

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Anamarija ŽAGAR

**POMEN PRESVETLITEV ZA PLAZILCE (REPTILIA) V GOZDNI
KRAJINI**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**IMPORTANCE OF OPEN AREAS IN FOREST LANDSCAPE FOR
REPTILES (REPTILIA)**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija biologije. Opravljeno je bilo na Katedri za ekologijo in varstvo okolja Oddelka za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Terensko delo se je odvijalo na območju Kočevskega.

Študijska komisija Oddelka za biologijo je za mentorja diplomske naloge imenovala prof. dr. Ivana Kosa.

Mentor: prof. dr. Ivan Kos

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Boris BULOG
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: doc. dr. Davorin TOME
Nacionalni inštitut za biologijo

Član: prof. dr. Ivan KOS
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora: 30.9.2008

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

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Anamarija Žagar

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Dn
DK UDK 598.1:591.5(043.2)=163.6
KG plazilci/Reptilia/Kočevsko/Dinaridi/ekologija/Slovenija
AC ŽAGAR, Anamarija
SA KOS, Ivan (mentor)
KZ SI – 1000 Ljubljana, Večna pot 111
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za Biologijo
LI 2008
IN POMEN PRESVETLITEV ZA PLAZILCE (REPTILIA) V GOZDNI KRAJINI
TD Diplomsko delo (Univerzitetni študij)
OP IX, 80 str., 9 pregl., 24 sl., 11 pril., 71 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI Plazilci so živali z nestalno telesno temperaturo in potrebujejo za to, da postanejo aktivni, mesta na katerih se izpostavijo sončnemu sevanju, da segrejejo svoje telo. V gozdni krajini so takšne ugodne sevalne razmere za plazilce prisotne na različnih presvetlitvah. Diplomaska naloga obravnava pomen takšnih presvetlitev za pojavnost plazilcev v gozdni krajini na območju Kočevskega. Raziskava je zajela 8 habitatnih tipov (6 jih predstavlja različne presvetlitve, ostali dve pa presvetljeni in strnjeni gozd), med katerimi smo želeli ugotoviti razlike v vrstni sestavi plazilcev in relativni številčnosti plazilcev glede na habitatni tip. Plazilce se je v habitatnih tipih popisovalo po metodi linijskega transekta, hkrati pa so bile zabeležene tudi vse ostale naključne najdbe na proučevanem območju. Dodatno je bil cilj naloge še ugotoviti razlike v pojavljanju posameznih vrst plazilcev glede na nadmorsko višino, ekspozicijo, naklon in zaraščenost z vegetacijo. Posebej smo se osredotočili še na primerjavo habitatnih značilnosti med seboj ekološko podobnih vrst kot sta belouška (*Natrix natrix*) in kobranka (*Natrix tessellata*) ter Horvatova kuščarica (*Iberolacerta horvathi*) in pozidna kuščarica (*Podarcis muralis*). Izkazalo se je, da so presvetlitve za pojavnost plazilcev v gozdni krajini ključne, saj smo na presvetlitvah našli predstavnike 10 vrst plazilcev z najvišjo relativno številčnostjo v habitatnem tipu »umetna stena«, medtem ko smo v strnjenem gozdu le ob eni priložnosti popisali 1 osebek slepca (*Anguis fragilis*). V primerjavi naravnih in umetnih presvetlitev se je izkazalo, da so tako prisojni deli naravnih ostenj nad dolino reke Kolpe (naravna presvetlitev) kakor tudi umetne presvetlitve ugoden življenjski prostor za različne vrste plazilcev; med njimi je razlika le v relativni številčnosti, ki je bila nekoliko večja za naravne presvetlitve. Za pomemben življenjski prostor nekaterih vrst plazilcev so se izkazali tudi vodni bregovi. Najpomembnejši izmed pregledanih vodnih bregov so se izkazali bregovi reke Kolpe, na katerih smo našli osebkke 5 vrst in zabeležili največjo relativno številčnost plazilcev (16,43 os./km transekta). V primerjavi naravnih vodnih bregov z umetnimi so se v vrstni pestrosti in relativni številčnosti plazilcev za ugodnejše življenjske prostore za plazilce izkazali naravni vodni bregovi. Na območju Kočevskega smo v okviru raziskave odkrili tudi povsem nove najdbe Horvatove kuščarice, za katero je v preteklosti veljalo, da je omejena na ožje območje višjih predelov zahodne in severozahodne Slovenije.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Dn
DC UDC 598.1:591.5(043.2)=163.6
CX reptiles/Reptilia/Kočevje region/Dinaric mountains/ecology/Slovenia
AU ŽAGAR, Anamarija
AA KOS, Ivan (supervisor)
PP SI – 1000 Ljubljana, Večna pot 111
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Biology
PY 2008
TI IMPORTANCE OF OPEN AREAS FOR REPTILES (REPTILIA) IN A FOREST
LANDSCAPE
DT Graduation Thesis (University studies)
NO IX, 80 p., 9 tab., 24 fig., 11. epp., 71 ref.
LA sl
AL sl/en
AB Reptiles are ectothermic organisms which need heat from an outside source (like sun) in order to gain energy to become active. Different open areas with exposure to sun light represent such suitable places for reptiles in a forest landscape. In the present thesis the role of these kinds of open areas in a forest landscape in Kočevska region has been investigated. The research comprised 8 habitat types, of which 6 represented open areas and 2 represented an open and a dense forest landscape. A survey of reptile fauna was done using line transect method, which was supplemented with all other coincidental finds of reptiles within the study area. The important aims of the study were also to determine the differences between species composition depending on the elevation, exposition, slope and vegetation cover. We paid special attention also on the comparison of habitat characteristics of species with similar ecology like grass snake (*Natrix natrix*) and tessellated water snake (*Natrix tessellata*), which at least partly depend on water sources, and between Horvath's rock lizard (*Iberolacerta horvathi*) and common wall lizard (*Podarcis muralis*) occurring mostly on rocky areas. According to the results are open areas very important for the occurrence of reptiles in a forest landscape, since we recorded specimens of 10 reptile species with a maximum value of relative number of reptiles on artificial rock walls, whereas in the dense forest we found only one specimen of a slow worm (*Anguis fragilis*). A comparison of natural and artificial open areas showed that both are important for the occurrence of different species of reptiles, with a slight difference in a relative number of reptiles, which was higher for the natural open areas. Furthermore, different kinds of water banks appeared to be important open habitats for some species of reptiles. River banks of river Kolpa proved to be the most important among the water banks, where we recorded specimens of 5 different species and the highest relative number of reptiles (16,43 sp. per km of transect). When we compared natural and artificial water banks we found there was a difference both in species richness and relative number of reptiles which were both higher for natural water banks. During our study we also made some new finds of Horvath's rock lizard for the area of Kočevska region, since it was previously thought this species was confined to higher western and northwestern parts of Slovenia.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
1 UVOD	1
1.1 OPREDELITEV PROBLEMA IN DOSEDANJA RAZISKOVANJA	1
1.2 PLAZILCI.....	2
1.2.1 Sistematika in splošne značilnosti	2
1.2.2 Plazilci v Sloveniji	3
1.2.3 Telesni opisi in biologija	5
1.2.3.1 Družina sklednic (Emydidae)	5
1.2.3.2 Družina kuščaric (Lacertidae).....	6
1.2.3.3 Družina slepcev (Anguidae)	10
1.2.3.4 Družina gožev (Colubridae).....	10
1.2.3.5 Družina gadov (Viperidae)	12
1.3 ZNAČILNOSTI PROUČEVANEGA OBMOČJA	14
1.3.1 Lega in zemljepisne značilnosti	14
1.3.2 Površje, kamnine in vode	14
1.3.3 Podnebje, prst in rastje	15
1.3.4 Živalstvo	18
1.3.5 Raba tal in prebivalstvo	19
1.3.6 Zavarovana območja	19
1.4 NAMEN DELA	20
2 MATERIAL IN METODE	22
2.1 HABITATNI TIPI.....	22
2.2 TRANSEKTI	23
2.3 TERENSKO DELO	25
2.3.1 Popis plazilcev	25

2.3.2	Opis najdišča	27
2.4	STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV	29
3	REZULTATI	31
3.1	PRESVETLITVE IN GOZD	31
3.1.1	Relativna številčnost, vrstna pestrost in diverzitetni indeks	36
3.1.2	Naravne in umetne presvetlitve	38
3.1.3	Naravni in umetni vodni bregovi	40
3.2	POSAMEZNE NAJDBE	41
3.2.1	Vrste v habitatnih tipih	41
3.2.2	Pokritost z vegetacijo	43
3.2.3	Nadmorska višina	45
3.2.4	Ekspozicija	47
3.3	PRIMERJAVA HABITATNIH ZNAČILNOSTI PRI EKOLOŠKO PODOBNIH VRSTAH	49
3.3.1	Belouška in kobranka	49
3.3.2	Pozidna in Horvatova kuščarica	50
4	RAZPRAVA	52
4.1	POMEN PRESVETLITEV	52
4.2	IZBIRA HABITATNEGA TIPA POSAMEZNE VRSTE	56
4.3	VPLIV VEGETACIJE	59
4.4	NADMORSKA VIŠINA, NAKLON IN EKSPozICIJA	61
4.5	MEDSEBOJNO EKOLOŠKO PODOBNE VRSTE	64
4.6	RAZŠIRJENOST PLAZILCEV NA PROUČEVANEM OBMOČJU	67
5	ZAKLJUČKI	72
6	VIRI	74
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Pregl. 1: Sistematska uvrstitev 22 avtohtonih vrst plazilcev, ki živijo v Sloveniji in pregled njihove ogroženosti na osnovi mednarodnih kriterijev (IUCN), povzeto po Tome (2001b).....	4
Pregl. 2: Gozdne združbe proučevanega območja in legenda oznak na Sliki 5 (Vegetacijska karta gozdnih združb Slovenije, Biološki inštitut Jovana Hadžija, ZRC SAZU).....	17
Pregl. 3: Izbranih osem habitatnih tipov naravnega in umetnega nastanka v raziskovanem območju.....	22
Pregl. 4: Skupna dolžina transektov, minimalna in maksimalna nadmorska višina ter prisotnost vrst v posameznem habitatnem tipu (okrajšave: Lv/b – <i>Lacerta aggr. viridis</i> ; Ihor – <i>Iberolacerta horvathi</i> ; Pmur – <i>Podarcis muralis</i> ; Zviv – <i>Zootoca vivipara</i> ; Afra – <i>Anguis fragilis</i> ; Zlon – <i>Zamenis logissimus</i> ; Caus – <i>Coronella austriaca</i> ; Nnat – <i>Natrix natrix</i> ; Ntes – <i>Natrix tessellata</i> ; Vamm – <i>Vipera ammodytes</i>).	32
Pregl. 5: Število najdb posameznih vrst plazilcev po metodi linijskega transeкта in kot naključne najdbe v posameznih habitatnih tipih (okrajšave: Lv/b – <i>Lacerta aggr. viridis</i> ; Ihor – <i>Iberolacerta horvathi</i> ; Pmur – <i>Podarcis muralis</i> ; Zviv – <i>Zootoca vivipara</i> ; Afra – <i>Anguis fragilis</i> ; Zlon – <i>Zamenis logissimus</i> ; Caus – <i>Coronella austriaca</i> ; Nnat – <i>Natrix natrix</i> ; Ntes – <i>N. tessellata</i> ; Vamm – <i>Vipera ammodytes</i>).	33
Pregl. 6: Vrstna pestrost, relativna številčnost (r) in Shannon-Wienerjev diverzitetni indeks (H') za 8 habitatnih tipov, pregledanih z metodo linijskega transeкта.	37
Pregl. 7: Dolžina, vrstna pestrost (število vrst), relativna številčnost (r) plazilcev (število osebkov/km transeкта) ter zastopanost vrst štirih naravnih ostenj, pregledanih z metodo linijskega transeкта na območju Kočevskega.	39
Pregl. 8: Dolžina, vrstna pestrost (število vrst) in relativna številčnost (r) plazilcev (število osebkov/km transeкта) ter zastopanost vrst štirih naravnih in umetnih vodnih bregov, pregledanih z metodo linijskega transeкта na območju Kočevskega.....	41
Pregl. 9: Delež najdb posameznih vrst glede na lego in ekspozicijo (ravnina – lega z manj kot 10 % naklona; J – južna ekspozicija; JV – jugovzhodna ekspozicija; JZ – jugozahodna ekspozicija; V – vzhodna ekspozicija; Z – zahodna ekspozicija).	48

KAZALO SLIK

- Sl. 1: Število ugotovljenih vrst plazilcev (Reptilia) v posameznem 10 x 10 km UTM-kvadratu v Sloveniji, zabeleženo po letu 1995 (baza CKFF, neobjavljeni podatki). Vključeni so tudi nekateri podatki, pridobljeni med nastajanjem te diplomske naloge..... 5
- Sl. 2: Samec martinčka (*Lacerta agilis*), Murska šuma (levo zgoraj). Samec zelenca (*Lacerta aggr. viridis*), Radenci (desno zgoraj). Mladosten osebek Horvatove kuščarice (*Iberolacerta horvathi*) Taborska stena (sredina levo). Samec pozidne kuščarice (*Podarcis muralis*), Podstene (sredina desno). Samica živorodne kuščarice (*Zootoca vivipara*), Radensko polje (spodaj levo). Slepec (*Anguis fragilis*), Goričko. (Foto: M. Krofel in A. Žagar) 9
- Sl. 3: Navadni gož (*Zamenis longissimus*), Žlebi (levo zgoraj). Smokulja (*Coronella austriaca*), Radenci (desno zgoraj). Progasta belouška (*Natrix natrix persa*), Žurgarska stena. Kobranka (*Natrix tessellata*), ob Kolpi pri Žlebih. Navadni gad (*Vipera berus*), Gorski kotar, Hrvaška. Modras (*Vipera ammodytes*), Kuželjska stena. (Foto: M. Krofel in A. Žagar)..... 13
- Sl. 4: Realno gozdno rastje (sestoji dreves), izraženo v deležih za pokrajino Velika gora, Stojna in Goteniška gora. (Perko in Orožen Adamič, 1998) 16
- Sl. 5: Izrez proučevanega območja Slovenije s prikazom gozdnih združb (legenda kategorij v Preglednici 2). (Vegetacijska karta gozdnih združb Slovenije, Biološki inštitut Jovana Hadžija, ZRC SAZU)..... 17
- Sl. 6: Reliefna karta proučevanega območja z izrisanimi linijami transektov za vse habitatne tipe..... 25
- Sl. 7: Število terenskih dni prvega, drugega in tretjega pregleda transektov po posameznih mesecih v obdobju med aprilom 2007 in junijem 2008..... 31
- Sl. 8: Dinarski bukovo-jelov gozd na Goteniški gori (levo zgoraj). Gojeni travnik blizu Gladloke (sredina zgoraj). Gozdna cesta severno od Fare (desno zgoraj). Prstena bankina ob robu ceste pri Kostelu (2. vrsta levo). Planinska pešpot na pobočju nad Mirtoviči (2. vrsta sredina). Kamnita škarpa v naselju Fara (2. vrsta desno). Skladovnica desk v naselju Planina (3. vrsta levo). Umetno narejen skalnati rob pri Žlebih (3. vrsta sredina). Travnati breg zadrževalnika vode v Kočevski Reki (3. vrsta desno). Skalnat jez na Kolpi pri Grivacu (spodaj levo). Vodni jarek pri Fari (sredina spodaj). Rob ostenja Taborske stene (spodaj desno). (Foto: A. Žagar)..... 35
- Sl. 9: Relativna številčnost plazilcev (r) (število osebkov/km transekta) in vrstna pestrost (število vrst) v 8 habitatnih tipih, pregledanih z metodo linijskega transekta (NO – naravno ostenje; G – gozd; VB – vodi breg; US – umetna stena; C – cesta; T – travnik; UP – urbana površina)..... 37

Sl. 10: Diagram podobnosti Trellis med združbami 8 habitatnih tipov po Renkonenovem indeksu podobnosti.	38
Sl. 11: Vrstna pestrost (število vrst) in relativna številčnost (r) plazilcev (število osebkov/km transekta) v naravnih in umetnih presvetlitvah, pregledanih z metodo linijskega transekta.	39
Sl. 12: Vrstna pestrost (število vrst) in relativna številčnost (r) plazilcev (število osebkov/km transekta) na dveh naravnih vodnih bregovih (reka Kolpa in Mirtoviški potok) ter na dveh umetnih vodnih bregovih (zadrževalnik vode v Kočevski Reki in vodni jarek pri Fari), pregledanih z metodo linijskega transekta na območju Kočevskega.	40
Sl. 13: Delež pojavljanja vrst v posameznem habitatnem tipu (n: število najdb).	42
Sl. 14: Deleži najdb 4 vrst kuščarjev glede na poraščenost najdišča z vegetacijo.	43
Sl. 15: Deleži najdb 4 vrst kač glede na poraščenost najdišča z vegetacijo.	44
Sl. 16: Diagram podobnosti Trellis med vrstami glede na pokritost najdišč z vegetacijo po Renkonenovem indeksu podobnosti (okrajšave: L.aggr.v. – <i>Lacerta aggr. viridis</i> ; P.mur. – <i>Podarcis muralis</i> ; V. amm. – <i>Vipera ammodytes</i> ; C.aus. – <i>Coronella austriaca</i> ; N.tes. – <i>Natrix tessellata</i> ; I.hor. – <i>Iberolacerta horvathi</i> ; N. nat. – <i>Natrix natrix</i> ; A.fra. – <i>Anguis fragilis</i>).	45
Sl. 17: Vrstna pestrost (število vrst) glede na nadmorsko višino (razredi po 200 metrov).	46
Sl. 18: Pojavljanje vrst glede na nadmorsko višino prikazano s box-plot diagramom (okrajšave: AFRA – <i>Anguis fragilis</i> ; CAUS – <i>Coronella austraca</i> ; IHOR – <i>Iberolacerta horvathi</i> ; LVB – <i>Lacerta aggr. viridis</i> ; NNAT – <i>Natrix natrix</i> ; NTES – <i>Natrix tessellata</i> ; PMUR – <i>Podarcis muralis</i> ; VAMM – <i>Vipera ammodytes</i>).	47
Sl. 19: Delež najdb posameznih vrst glede na lego in ekspozicijo (R – ravnina z manj kot 10 % naklona; J – južna ekspozicija; JV – jugovzhodna ekspozicija; JZ – jugozahodna ekspozicija; V – vzhodna ekspozicija; Z – zahodna ekspozicija).	48
Sl. 20: Delež najdb belouške (<i>Natrix natrix</i>) (n = 46) in kobranke (<i>N. tessellata</i>) (n = 21) glede na oddaljenost od najbližjega vodnega telesa.	49
Sl. 21: Oddaljenost najdišč belouške (NNAT – <i>Natrix natrix</i>) in kobranke (NTES – <i>N. tessellata</i>) od najbližjega vodnega telesa, prikazano z box-plot diagramom.	50
Sl. 22: Delež vseh najdb pozidne (<i>Podarcis muralis</i>) (n = 296) in Horvatove kuščarice (<i>Iberolacerta horvathi</i>) (n = 47) glede na nadmorsko višino.	51
Sl. 23: Odnos med vrstno pestrostjo in nadmorsko višino za kuščarje in kače na gorovju Hengduan na Kitajskem. Po Fu in sod. (2007).	62
Sl. 24: Število vrst plazilcev v UTM-kvadratih zabeleženih pred letom 2001 (Tome, 2001a) (levo), in podatki za število vrst v UTM-kvadratih skupaj z najdbami iz naše raziskave (desno).	67

1 UVOD

1.1 OPREDELITEV PROBLEMA IN DOSEDANJA RAZISKOVANJA

Plazilci so skupina vretenčarjev z nestalno telesno temperaturo razširjena po celem svetu, razen na skrajnem severnem in južnem polu (Arnold, 2002). V Sloveniji živi 22 vrst plazilcev, katerih vrstna pestrost narašča od severovzhoda do jugozahoda države (Mršič, 1997). O razširjenosti plazilcev je bilo pri nas opravljenih relativno malo raziskav. Večina objav, ki navaja točna najdišča ali območja v Sloveniji, kjer se vrste pojavljajo, datira v prejšnje stoletje (Radovanović, 1951; Brelih, 1954; Brelih & Džukić, 1974; Đulić, 1979, Đulić, 1980 idr.). Brelih in Džukić (1974) sta zanesljivo potrdila pojavljanje le 17 vrst plazilcev (1 vrsta želv, 9 vrst kuščarjev in 7 vrst kač), pojavljanja 5 vrst kač pa so ostala nepotrjena. Kasnejše objave, osnovane na podatkovni zbirki, ki zajema vire iz literature, muzejske zbirke PMS in terenskih opazovanj, potrjujejo pojavljanje 22 avtohtonih vrst plazilcev v Sloveniji (Tome, 1996, 1999, 2001a; Mršič, 1997), katerih razširjenost pa še vedno ni dobro raziskana. Glede na nedavne raziskave se je izkazalo da sta podvrsti zelenca (*Lacerta viridis* [Laurenti, 1768]) dve ločeni vrsti: vzhodnoevropski zelenec (*Lacerta viridis*) in zahodnoevropski zelenec (*Lacerta bilineata*); in se obe pojavljata tudi v Sloveniji (Böhme s sod., 2006), kar v zgodnejših delih še ni bilo vključeno. K prispevanju podatkov o plazilcih so do sedaj imeli ključno vlogo tako Raziskovalni tabori študentov biologije, ki imajo že dolgo tradicijo dela od leta 1988 naprej, kakor tudi ostali mladinski tabori, v okviru katerih so delovale herpetološke skupine (npr. Planinc, 2001; Cafuta in Planinc, 2004; Cafuta in Krofel, 2007). Na kartah obstoječih podatkov razširjenosti plazilcev v Sloveniji so dobro vidna mesta taborov, na katerih so območja bolje popisana. Še vedno obstaja kar nekaj UTM-kvadratov velikosti 10 x 10 km, za katere ni znan niti en podatek o prisotnosti katerekoli vrste plazilcev. Rečemo lahko, da so plazilci ena izmed najmanj raziskanih skupin vretenčarjev v Sloveniji. To velja tudi za raziskovalno območje pričujoče naloge, saj po nam dostopnih podatkih tukaj še ni bilo izvedenega temeljitejšega popisa favne plazilcev. V enem izmed UTM-kvadratov (VL75) do sedaj še ni bilo znanega podatka o pojavljanju plazilcev, v kvadratu VL83 pa je bila zabeležena prisotnost le ene vrste.

Še manj kot o razširjenosti plazilcev v Sloveniji je znanega o njihovi ekologiji (npr. o habitatnih zahtevah, znotrajvrstnih in medvrstnih odnosih, prehrani). Narejena je bila raziskava genetskih značilnosti in biogeografske zgodovine živorodne kuščarice (Surget-

Groba in sod., 2000) in raziskava o načinu razmnoževanja na slovenskih populacijah živorodne kuščarice (Vogrin in sod., 2000). Zanimiva je tudi raziskava v okviru diplomske naloge o okuženosti kuščaric s klopi in pršicami v osrednji in jugozahodni Sloveniji (Cafuta, 2005). Narejena je bila tudi morfometrična raziskava spolnega dimorfizma pri primorski kuščarici (Vogrin, 2004). V primerjavi z ekološkimi študijami na drugih skupinah vretenčarjev v Sloveniji, je bilo le-teh na plazilcih narejeno zelo malo.

Drugod po Evropi je tradicija ekoloških raziskav o plazilcih že dolgoletna, vendar so takšne raziskave pogosto vezane na območja, ki jih je človek že precej spremenil. V naši raziskavi smo se odločili, da bomo opravili ekološko raziskavo na plazilcih na enem izmed najbolj ohranjenih območjih v Srednji Evropi – relativno nefragmentiranem gozdnem kompleksu severnih Dinaridov, natančneje na njegovem severovzhodnem delu na območju Kočevske. Ekološke in habitatne raziskave v svetovnem merilu so se v preteklosti vezale predvsem na območja s pretežno odprtimi prostori, ki so bolj ugodni za plazilce in omogočajo lažjo zaznavnost plazilcev. Šele v zadnjih letih so po svetu začeli opravljati raziskave na plazilcih tudi v gozdnih ekosistemih, v katerih velikokrat ugotavljajo vpliv fragmentacije in človekovih posegov na pojavljanje plazilcev (npr. Martin in Lopez, 2002; Hokit in Branch, 2003; Fischer in sod., 2005).

1.2 PLAZILCI

1.2.1 Sistematika in splošne značilnosti

Po sistematiki spada razred plazilcev (Reptilia) v poddeblo vretenčarjev (Vertebrata) in deblo strunarjev (Chordata). Plazilci so najnižji razred pravih kopenskih vretenčarjev, pri katerih je zarodek že obdan z dvema ovojnica: z amnionom in s horionom. Njihovo življenje in razmnoževanje je zato povsem neodvisno od vode kot življenjski prostor. Zaradi življenja na kopnem je njihovo telo zaščiteno z močnim slojem poroženelih ali roženih celic na površini povrhnjice. Telesna temperatura plazilcev je odvisna od temperature okolja, tako kot pri drugih živalih z nestalno telesno temperaturo (poikilotermne živali) (Tome, 1999). Plazilci so pogosto pomemben člen v prehranjevalni verigi, kar velja predvsem za kopne ekosisteme. Vse plazilce (izumrle in živeče) delimo v 5 podrazredov: anapsidi (Anapsida), želve (Testudinata), diapsidi (Diapsida), ihtiopterigiji (Ichthyopterygia) in sinapsidi (Synapsida).

Danes živi na zemlji okrog 6550 vrst plazilcev, ki jih razvrščamo v 4 rede, 48 družin in 905 rodov (Mršič, 1997).

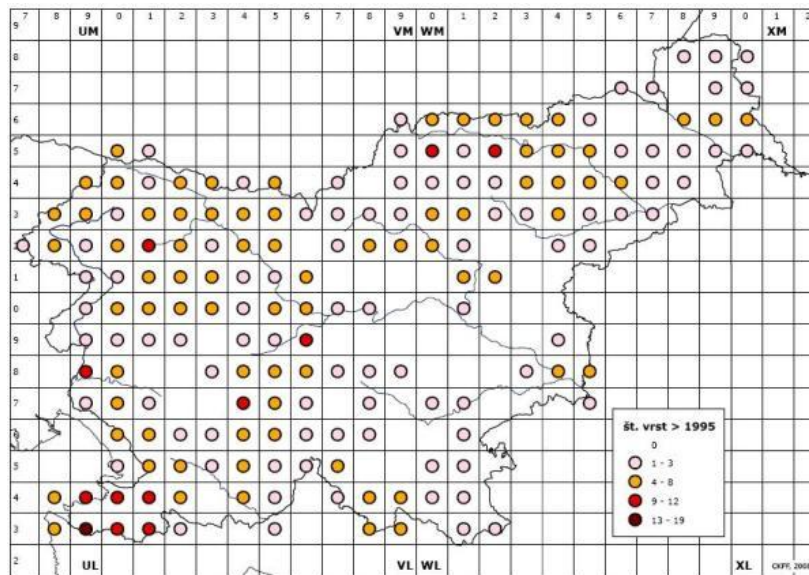
1.2.2 Plazilci v Sloveniji

Pri nas je bilo do sedaj najdenih 22 avtohtonih vrst plazilcev, čeprav za celotno območje Slovenije še nimamo popolnih in zanesljivih podatkov o razširjenosti vseh vrst.¹ Vse vrste plazilcev pri nas so plenilci in imajo v naravi regulacijsko vlogo – vplivajo na številčnost populacij nekaterih drugih živalskih skupin (Mršič, 1996). Vrste plazilcev, ki živijo na območju Slovenije, spadajo v 2 redova in 5 družin ter so uvrščene na Rdeči seznam ogroženih živalskih vrst (Mršič, 1992a). Zadnja revizija in dopolnitve Rdečega seznama ogroženih vrst plazilcev v Sloveniji so bile narejene leta 2001 (Tome, 2001b). V preglednici 1 so predstavljene avtohtone vrste plazilcev Slovenije z oznako kategorije ogroženosti na osnovi mednarodnih kriterijev (IUCN) po Tome (2001b).

¹ V to niso vključene tri vrste morskih želv, ki se sicer občasno pojavljajo tudi v slovenskem morju, vendar se pri nas ne razmnožujejo (glej tudi 1.2.3.1).

Preglednica 1: Sistematska uvrstitev 22 avtohtonih vrst plazilcev, ki živijo v Sloveniji in pregled njihove ogroženosti na osnovi mednarodnih kriterijev (IUCN), povzeto po Tome (2001b).

Red	Podred	Družina	Vrsta	IUCN
ŽELVE (Testudines)	KRITOV RATKE (Cryptodira)	SKLEDNICE (Emydidae)	1. močvirska sklednica (<i>Emys orbicularis</i> (Linnaeus, 1758))	E
LUSKARJI (Squamata)	KUŠČARJI (Sauria)	KUŠČARICE (Lacertidae)	2. črnopikčasta kuščarica (<i>Algyroides nigropunctatus</i> (Dumeril & Bibron, 1839))	V
			3. martinček (<i>Lacerta agilis</i> Linnaeus, 1758)	E
			4. vzhodnoevropski zelenec (<i>Lacerta viridis</i> (Laurenti, 1768))	V
			5. zahodnoevropski zelenec (<i>Lacerta bilineata</i> Daudin, 1802)	V
			6. Horvatova kuščarica (<i>Iberolacerta horvathi</i> (Méhely, 1904))	V
			7. pozidna kuščarica (<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768))	O
			8. primorska kuščarica (<i>Podarcis siculus</i> (Rafinesque-Schmaltz, 1810))	O
			9. kraška kuščarica (<i>Podarcis melisellensis</i> (Braun, 1877))	V
			10. živородna kuščarica (<i>Zootoca vivipara</i> (Jacquin, 1787))	V
		SLEPCI (Anguidae)	11. slepec (<i>Anguis fragilis</i> Linnaeus, 1758)	O
	KAČE (Serpentes)	GOŽI (Colubridae)	12. navadni gož (<i>Zamenis longissimus</i> (Laurenti, 1768))	V
			13. progasti gož (<i>Elaphe quatuorlineata</i> (Lacépede, 1789))	E
			14. smokulja (<i>Coronella austriaca</i> Laurenti, 1768)	V
			15. belica (<i>Hierophis gemonensis</i> , (Laurenti, 1768))	E
			16. črnica (<i>Hierophis viridiflavus</i> , (Lacépede, 1789))	V
			17. belouška (<i>Natrix natrix</i> (Linnaeus, 1758))	O
			18. kobranka (<i>Natrix tessellata</i> (Laurenti, 1768))	V
			19. mačjeoka kača (<i>Telescopus fallax</i> (Fleischmann, 1831))	E
		GADI (Viperidae)	20. navadni gad (<i>Vipera berus</i> (Linnaeus, 1758))	V
			21. laški gad (<i>Vipera aspis</i> (Linnaeus, 1758))	E
			22. modras (<i>Vipera ammodytes</i> (Linnaeus, 1758))	V



Slika 1: Število ugotovljenih vrst plazilcev (Reptilia) v posameznem 10 x 10 km UTM-kvadratu v Sloveniji, zabeleženo po letu 1995 (baza CKFF, neobjavljeni podatki). Vključeni so tudi nekateri podatki, pridobljeni med nastajanjem te diplomske naloge.

1.2.3 Telesni opisi in biologija

1.2.3.1 Družina sklednic (Emydidae)

V red želv (Testudines) v Sloveniji uvrščamo eno avtohtono vrsto, močvirsko sklednico (*Emys orbicularis* [Linnaeus, 1758]). Občasno se v našem morju pojavljajo še tri vrste želv, ki pa se pri nas ne razmnožujejo: ena iz družine usnjač (Dermochelyidae) – orjaška usnjača (*Dermochelys coriacea*) in dve iz družine morskih želv (Cheloniidae) – orjaška črepaha (*Chelonia mydas*) ter glavata kareta (*Caretta caretta*) (Mršič, 1997). Poleg naštetih vrst so bile v Sloveniji najdene tudi naslednje alohtone vrste: rečna sklednica (*Mauremys caspica*), rdečevratka (*Trachemys scripta*), grška kornjača (*Testudo hermanni*), mavrska kornjača (*Testudo graeca*) in kitajska mehkoščitka (*Pelodiscus sinensis*) (Tome, 1996; M. Vamberger, ustno sporočilo).

Močvirsko sklednica je avtohtona vrsta sladkovodne želve, ki spada v družino sklednic (*Emydidae*) in podred kritovratk (Cryptodira). Sklednice imajo dokaj dolg vrat in rep ter rahlo izbočen oklep. Na koncu prstov so dolgi in ukrivljeni ostri kremplji, med prsti zadnjih nog je plavalna kožica. Skoraj črn ovalni hrbtni ščit je posut z drobnimi rumenimi pegami.

Sklednice so aktivne od konca marca ali aprila do oktobra. Bivajo v mirnih in počasnih vodotokih, jezerih in kanalih. Verjetno živijo povsod po Sloveniji, kjer so večje stalne mlake in počasi tekoče vode (Mršič, 1997). Ogrožajo jih predvsem dejavniki, ki vplivajo na izginjanje njihovega življenjskega prostora, ter naseljevanje alohtonih invazivnih vrst (predvsem rdečevratke), ki predstavljajo tekmece močvirski sklednici (za mesta za sončenje, hrano, življenjski prostor) (Tome, 2001a).

1.2.3.2 Družina kuščaric (Lacertidae)

Iz reda kuščarjev (Sauria) živijo v Sloveniji avtohtoni predstavniki iz dveh družin: kuščarice (Lacertidae) in slepci (Anguidae). Iz tretje družine kuščarjev – družine gekonov (Gekkonidae) – so bile zabeležene le naključne najdbe osebkov dveh vrst v slovenski Istri, ki pa so bili k nam najverjetneje zaneseni (Tome, 1996; Mršič, 1997; Planinc, 1997).

Za predstavnike iz družine kuščaric (Lacertidae) je značilno telo, pokrito s številnimi ploščicami in drobnimi luskami. Na zgornji strani glave je stalno število ploščic (16), ki so za posamezne vrste značilno razporejene. Oba para nog sta dobro razvita (Mršič, 1997). V Sloveniji živi 10 vrst kuščaric, ki jih po trenutnem poimenovanju uvrščamo v 5 rodov: *Algyroides*, *Lacerta*, *Iberolacerta*, *Podarcis* in *Zootoca*.

Iz rodu *Lacerta* Linnaeus, 1758 ali pravih kuščaric se na Kočevskem pojavljata dve oziroma tri vrste (baza CKFF, neobjavljeni podatki). Vrsti vzhodnoevropski zelenec (*Lacerta viridis*) in zahodnoevropski zelenec (*Lacerta bilineata*) se v Sloveniji zagotovo pojavljata (Böhme in sod., 2006), vendar se po zunanjih morfoloških značilnostih ne ločita in potek meje arealov obeh vrst ter morebitna parapatrična cona zaenkrat še nista znani, tako da trenutno ne moremo trditi, ali se na območju Kočevske pojavljata obe vrsti ali le ena izmed njiju. Prav tako še ni raziskano, ali na meji arealov obeh vrst morda prihaja do hibridizacije (Böhme in sod., 2006). Nadalje v besedilu uporabljam izraz zelenec (*Lacerta* aggr. *viridis*) za eno ali drugo vrsto. Za kuščarice iz rodu *Lacerta* je značilno, da so relativno velike in imajo na hrbtnem delu trupa majhne in gladke luske, ponavadi zrnate oblike, nameščene eno poleg druge (Mršič, 1997).

Odrasli zelenci zrastejo do 130 mm od konice gobca do kloake, samci so povsem zeleni, samice pa so različno obarvane: od zelenih do rjavih barv, brez ali z vzorcem pik in črt po

telesu. Vrsti se pojavljata na travnikih, redko poraslih z grmovjem, ob robovih cest in na jasah, predvsem na kamnitih apnenčastih tleh (Mršič, 1997). Ogrožajo ju dejavniki, povezani z urbanizacijo in intenzivnim kmetijstvom (Tome, 2001a).

Martinček (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) je srednje velika in robustna kuščarica, ki ima stožčasto glavo s topo zaokroženim gobčkom. Po obarvanosti se osebki med seboj zelo razlikujejo. Samci so bolj zelenih barv, samice pa imajo osnovno bravo sivorjavo. Prebiva predvsem v nižinah, kjer se rad skriva v grmovnati vegetaciji, ter po luknjah, ki jih izkopljejo majhni sesalci (Mršič, 1997). Razširjen je po vsej Sloveniji, razen v Istri. Njegova številčnost je v zadnjih 50 letih močno upadla. Glavni dejavnik ogroženosti naj bi bila urbanizacija, zaradi katere izginjajo za martinčka primerni habitati (Tome, 2001a), vendar pa martinčki izginjajo tudi iz območij z dokaj dobro ohranjenimi habitati. Ker njihovo število hitro upada, sodi ta vrsta po IUCN-ovi kategorizaciji v kategorijo ogroženih vrst (Tome, 2001a).

Rod *Iberolacerta* Arribas, 1997 so opisali šele v letu 1997. V njega po najnovejših podatkih iz literature uvrščamo 8 vrst, ki imajo omejena in izolirana območja razširjenosti pretežno v gorovjih Zahodne Evrope: osrednja Portugalska, osrednji in severni del Španije; ena vrsta pa se pojavlja tudi na območju severozahodne Hrvaške, Slovenije in sosednjem delu severovzhodne Italije ter Avstrije. Za rod je značilna posebna lega rostralne in frontonazalne ploščice, ki se pogosto stikata, kar se pri drugih kuščaricah pojavlja le redko (Crochet in sod., 2004; Arnold in sod., 2007).

Horvatova kuščarica (*Iberolacerta horvathi* [Méhely, 1904]) je reliktna endemična vrsta vzhodnoalpskega in dinarskega gorovja. Osebki so majhni z zmerno sploščeno glavo in telesom. Zrastejo do 65 mm od konice gobca do kloake. Hrbet je siv ali rjavkast s svetlejšimi ali temnejšimi pikami. Dorzalni vzorec prog in trakov vključuje temne boke in temno vertebralno črto ali dve seriji pik. Trebuh je pretežno bel do svetlo rumen. Živi na bolj ali manj skalnatih bivališčih (Mršič, 1997; Arnold in sod., 2007). Prva najdba v Sloveniji datira v obdobje po drugi svetovni vojni, ko je bilo najdenih in opazovanih 10–15 primerkov pri Črnem jezeru v dolini Triglavskih jezer (Breljih, 1954). Po doslej zbranih podatkih v Sloveniji živi v Julijskih Alpah, na Trnovskem gozdu, Snežniku, v okolici Cerknice, Rakeka in Planine ter v Iškem vintgarju (Tome, 2001a; Žagar in sod., 2007). Glavni dejavnik ogroženosti Horvatove kuščarice v Sloveniji naj bi bila majhnost in izoliranost populacij (Tome, 2001a).

Rod skalnih kuščaric (*Podarcis* Wagler, 1830) obsega majhne kuščarice, običajno velikosti 50–80 mm od konice gobca do kloake. Na Kočevskem je razširjena ena vrsta tega rodu pozidna kuščarica (*Podarcis muralis* (Laurenti, 1768)), ki je v Sloveniji med najpogostejšimi kuščarji in je splošno razširjena. Njena glava je nizka in sploščena, hrbet je rjavkastih barv, po bokih pa potekata temno rjavi senčni progji. Spolni dimorfizem je zelo izražen v obarvanosti v času parjenja, ko so samci po trebuhu in grlu izrazito opečnato rdeče barve. Živi na kamnitih površinah, ob poteh, ob robu gozdov, na ruševinah in zidovih, pogosto se pojavlja v bližini človeških naselij (Mršič, 1997). Živi po vsej Sloveniji in je obsežnejša urbanizacija ne prizadene toliko kot druge vrste plazilcev (Tome, 2001a). Morda je urbanizacija celo pripomogla k razširitvi te vrste.

V rod *Zootoca* Wagler, 1830 spada le ena vrsta, ki se pojavlja tudi na Kočevskem. Za živorodno kuščarico (*Zootoca vivipara* [Jacquin, 1787]) so značilna majhna kratka glava, kratke noge in debel kratek rep. Po hrbtu je rjave ali sive barve s številnimi temnimi in sivimi lisami in progami (Mršič, 1997; Arnold in sod., 2007). Kot pove že njeno ime, je lahko živorodna (oviviviparna), kar pomeni, da samice nosijo jajca v sebi in skotijo povsem razvite mladiče. To je prilagoditev na skrajšano dobo aktivnosti zaradi temperaturnih razmer v severnejših ali višje ležečih predelih. V nižjih legah odlagajo jajca. V Sloveniji se pojavljata tako oviviviparna kot oviparna populacija živorodne kuščarice. Slednja se pojavlja na nižjih nadmorskih višinah kot oviviviparne populacije (Surget-Groba in sod., 2000; Vogrin in sod., 2000). Živorodna kuščarica ima v evropskem merilu največji areal razširjenosti (Gasc in sod., 1997). Bivališča imajo predvsem v vlažnih okoljih, med travo in drugim zeliščnim rastjem ter gostim grmičevjem. V Sloveniji je splošno razširjena, z izjemo Prekmurja in dela Primorske (Tome, 1999).



Slika 2: Samec martinčka (*Lacerta agilis*), Murska šuma (levo zgoraj). Samec zelenca (*Lacerta aggr. viridis*), Radenci (desno zgoraj). Mladosten osebek Horvatove kuščarice (*Iberolacerta horvathi*), Taborska stena (sredina levo). Samec pozidne kuščarice (*Podarcis muralis*), Podstene (sredina desno). Samica živorodne kuščarice (*Zootoca vivipara*), Radensko polje (spodaj levo). Slepec (*Anguis fragilis*), Goričko. (Foto: M. Krofel in A. Žagar)

1.2.3.3 Družina slepcev (Anguidae)

Vsem vrstam iz družine slepcev (Anguidae) je skupno, da imajo zakrnele noge in z enako velikimi luskami pokrito cilindrično oblikovano telo. V Sloveniji živi le en predstavnik te družine, čeprav Mršić (1997) navaja, da tudi žoltoplaz ali blavor (*Ophisaurus apodus* [Pallas, 1775]) verjetno živi v priobalnem pasu slovenskega morja. Ker pa konkretnih in zanesljivih podatkov o pojavljanju žoltoplaza v Sloveniji ni, Tome (2001a) predvideva, da pri nas ne živi.

Na Kočevskem je tako kot edini predstavnik slepcev v Sloveniji razširjen navadni slepec (*Anguis fragilis* Linnaeus, 1758), ki ima telo pokrito z gladkimi luskami in zraste do 50 cm. Samci in samice se razlikujejo po obarvanosti; samci so pretežno enotno obarvani in imajo lahko po bokih modre pike, samice pa so temnejše in imajo pogosto temno rjavo obarvane boke (Mršić, 1997; Arnold in sod., 2007). Slepec je eden najpogostejših plazilcev pri nas, živi skoraj po vsej Sloveniji.

1.2.3.4 Družina gožev (Colubridae)

V Sloveniji v družino gožev spada 8 vrst kač (Colubridae) (Tome, 2002). Za njih je značilno, da imajo glavo pokrito z devetimi velikimi, simetrično razporejenimi ploščicami. Trup je dolg, tanek in daljši od repa (Mršić, 1997). Gože v Sloveniji po trenutnem poimenovanju uvrščamo v pet rodov: *Coronella*, *Hierophis*, *Natrix*, *Telescopus* in *Zamenis*. Po dosedanjih podatkih so vrste rodu *Hierophis* in *Telescopus* omejene na jugozahodni in zahodni del Slovenije. Na Kočevskem so bile zaenkrat zabeležene najdbe 4 vrst iz 3 rodov.

Rod *Coronella* Laurenti, 1789 je v Evropi zastopan z dvema vrstama, od katerih je v Sloveniji splošno razširjena ena – smokulja (*Coronella austriaca* Laurenti, 1768) (Kreiner, 2007). Smokulja zraste do 80 cm (izjemoma do 100 cm) in ima cilindrično telo s slabo izraženim vratom. Na vsaki strani glave poteka preko očesa temno rjava proga (Mršić, 1997; Arnold, 2002). Po olivno rjavem hrbtu potekajo izmenično v dveh vrstah temne pike, ki lahko spominjajo na cikcak vzorec naših strupenjač. V Sloveniji je smokulja splošno razširjena in najraje prebiva na prisojnih, kamnitih in z grmovjem zaraslih območjih (Mršić, 1997). Ogrožajo jo obsežnejše urbanizacije in tudi ubijanje iz strahu (Tome, 2001a).

Obsežne genetske in morfološke raziskave so v zadnjem času pokazale drugačno sliko kladističnih razmerij med predstavniki, ki so prej spadali v skupen rod *Elaphe* Fitzinger, 1833. Sedaj so razvrščeni v tri različne rodove: *Elaphe* Fitzinger, 1833, *Rhinechis* Michahelles, 1833 in *Zamenis* Wagler, 1830 (Kreiner, 2007). V Sloveniji se pojavljata rodova *Elaphe* in *Zamenis*, na Kočevskem pa je bil do sedaj najden predstavnik ene vrste iz rodu *Zamenis*.

Navadni gož (*Zamenis longissimus* [Laurenti, 1768]) ima dolgo in čokato telo ter zraste do 160 cm (redko do 200 cm). Mladi osebki so pegasti in imajo za glavo rumen madež. Odrasli so enotno temno obarvani in imajo na posameznih luskah bele črtice. Najraje se zadržujejo v prisojnih, redkih gozdovih, grmiščih, najdemo pa jih tudi blizu človeških bivališč (Mršič, 1997; Arnold, 2002). Splošno je navadni gož razširjen po celi Sloveniji, ogrožalo pa naj bi ga predvsem izginjanje zanj primernih biotopov (Tome, 2001a).

Skupna značilnost vrstam iz rodu vodaric (*Natrix* Laurenti, 1768) je, da imajo grebenaste luske po hrbtni strani telesa. Te kače so odlični plavalci in so zaradi narave plena bolj ali manj vezane na vodne habitate (Kreiner, 2007). Po celotni Sloveniji sta razširjeni dve vrsti tega rodu.

Slovensko ime vrste belouška (*Natrix natrix* [Linnaeus, 1758]) je opisne narave, saj bi ga lahko razvezali v: »tista, ki ima bela ušesa«. Nanaša se na dve svetli pegi, ki ju imajo kače te vrste za glavo. V dolžino belouške običajno merijo do 100 cm, izjemoma pa lahko samice zrastejo tudi do 200 cm. Obarvanost hrbta je zelo raznolika, od enotnih zelenkastih, rjavo sivih in črnih barv, do vzorca s temnimi in svetlimi pegami in lisami. Spomladi se ta vrsta zadržuje v bližini stoječih voda, kasneje pa jo srečamo tudi v svetlih gozdovih in na travnikih daleč od vode (Mršič, 1997; Tome, 2002). V različnih geografskih regijah se pojavljajo razlike v obarvanosti beloušk. Tako jih nekateri delijo na podlagi morfoloških razlik v 9 podvrst, medtem ko drugi zagovarjajo le različne oblike, značilne za določene geografske regije. Po Mršiču (1997) bom uporabljala delitev na podvrste. Pri nas se pojavljata dve podvrsti: navadna belouška (*Natrix natrix natrix* [Linnaeus, 1758]) in progasta belouška (*Natrix natrix persa* [Pallas, 1814]). Mršič (1992b) navaja, da na Dolenjskem progasta belouška prevladuje nad tipično obliko. Za progasto belouško sta značilni dve svetli proggi, potekajoči vzdolž hrbta (slika 3). Obe podvrsti naj bi se v območju skupnega pojavljanja križali in po Kreinerju (2007) naj bi se križana oblika pojavljala tudi v Sloveniji. Ali se pri

nas pojavljajo tako osebki nekrižane podvrste kot križanci podvrst *N. n. natrix* in *N. n. persa*, še ni bilo ugotovljeno.

Kobranka (*Natrix tessellata* [Laurenti, 1768]) kaže nekatere prilagoditve na način življenja v vodi, saj ima nosnice nameščene na zgornji strani gobca ter usmerjene navzgor, oči pa so usmerjene za pogled navzgor in v stran (Kreiner, 2007). Po hrbtu je obarvana temno sivo ali olivno zeleno s temnimi lisami, razporejenimi kot šahovnica. Ponavadi zraste do 100 cm. Živi predvsem ob tekočih vodah, saj glavnino njenega plena predstavljajo ribe (Mršič, 1997). V literaturi doslej še ni bilo znanega podatka o pojavljanju te vrste na Kočevskem. Tako belouško kot kobranko ogroža predvsem izginjanje vodnih teles in regulacija vodotokov ter s tem uničevanje življenjskega prostora in virov hrane (Tome, 2001a).

1.2.3.5 Družina gadov (Viperidae)

V to družino spadajo strupene kače s čokatim in kratkim telesom ter pokončnimi zenicami (Mršič, 1997). Pri nas se pojavljajo tri vrste iz rodu *Vipera* Laurenti, 1768.

Modras je največji med predstavniki gadov v Srednji Evropi in zraste do 100 cm. Razpoznaven je po rožičku na sprednjem delu gobca. Osnovna barva hrbta je rjavkasta ali siva z izrazitim temnim in neprekinjenim cikcak vzorcem po hrbtu (Mršič, 1997; Kreiner, 2007). Gre za toploljubno vrsto, ki živi na suhih, prisojnih in delno zaraščenih mestih. Razširjen je po vsej Sloveniji, razen v Prekmurju (Tome, 2001a).

Nekateri neobjavljeni podatki (baza CKFF, neobjavljeni podatki; F. Kljun, ustno sporočilo) nakazujejo na potencialno prisotnost na Kočevskem tudi za navadnega gada (*Vipera berus* [Linnaeus, 1758]). Navadni gad zraste običajno okoli 65 cm, izjemoma do 90 cm. Osnovna barva telesa je zelo različna, vsem primerkom pa je skupna neprekinjena temna cikcak veriga, ki se začne za tilnikom z liso v obliki črke X (Mršič, 1997). V nasprotju z modrasom jih najdemo v bolj vlažnih in hladnih območjih z velikimi dnevno-nočnimi temperaturnimi nihanji (Tome, 2002).



Slika 3: Navadni gož (*Zamenis longissimus*), Žlebe (levo zgoraj). Smokulja (*Coronella austriaca*), Radenci (desno zgoraj). Progasta belouška (*Natrix natrix persa*), Žurgarska stena (sredina levo). Kobranka (*Natrix tessellata*), ob Kolpi pri Želbih (sredina desno). Navadni gad (*Vipera berus*), Gorski kotar, Hrvaška (spodaj levo). Modras (*Vipera ammodytes*), Kuželjska stena. (Foto: M. Krofel in A. Žagar)

1.3 ZNAČILNOSTI PROUČEVANEGA OBMOČJA

1.3.1 Lega in zemljepisne značilnosti

Območje, vključeno v terensko raziskavo, spada v mezoregijo Velika gora, Stojna in Goteniška gora, ki jo sestavlja več planotastih hribovij, med katerimi so podolja in prostrani ravniki (Perko in Orožen Adamič, 1998). To območje leži na jugu Slovenije in ga širše uvrščamo h kočevski regiji. Sestavljajo ga Ribniško-Kočevsko podolje z Ribniškim, Rakitniškim in Kočevskim kraškim poljem na vzhodu ter Notranjsko podolje z Loškimi in Babnim kraškim poljem na zahodu, na jugu pa pokrajino obrobja globoko vrezana rečna dolina Kolpe s pritokom Čabranke. Tako slemena kraških planot kakor tudi podolja oziroma doline potekajo v značilni dinarski smeri severozahod–jugovzhod (Perko in Orožen Adamič, 1998).

Območje, vključeno v raziskavo, zajema del te pokrajine in sicer južni del Goteniške gore z Borovško goro, del Kočevsko-reškega ravnika, Kostelsko ter del doline Kolpe in Čabranke. Po UTM-kvadratni mreži (10 x 10 km) vključuje raziskovano območje naslednje kvadrate: VL74, VL75, VL83, VL84, VL93 in VL94.

1.3.2 Površje, kamnine in vode

Glavne reliefne oblike so tektonsko zasnovane, saj jih obdaja niz bolj ali manj vzporednih, v dinarski smeri potekajočih prelomnic. Celotno območje, razen nekaj vložkov klastičnih sedimentov, lahko označimo za kraško, saj prevladujejo karbonatne kamnine. Prisotno je veliko bogastvo kraških oblik in pojavov, ki dajejo površju značilno podobo, s številnimi konkavnimi in konveksnimi površinami z vmesnimi zaravnicami. Takšno površje omogoča veliko reliefno pestrost in mozaičnost ter s tem bistveno drugačen relief, kot ga poznamo na vododržnih območjih (Melik, 1963).

Večino pokrajine sestavljajo mezozojski apnenci in dolomiti, od katerih sestavljajo apnenci skoraj dve tretjini površja, dolomiti pa dobro četrtino. Na obravnavanem območju so kamnine povečini triasne starosti. Na posameznih delih doline Čabranke in Kolpe se pojavljajo tudi nepropustni skrilavi glinovci in peščenjaki s primesmi apnenca (Perko in Orožen Adamič, 1998).

Hidrološke razmere so tipično kraške. Površinskih tekočih voda v osrednjem in severnem delu proučevanega območja ni, pač pa teče na južni meji območja reka Kolpa s pritokom Čabranko in z drugimi manjšimi pritoki. Vodna gladina Kolpe zaradi izredno namočenega povirja močno niha, saj deževnica po neprepustnem površju strmih pobočji spolzi izjemno hitro. Prvi višek je novembra ($125 \text{ m}^3/\text{s}$), drugi pa marca ($110 \text{ m}^3/\text{s}$). Izrazit nižek je junija ($27 \text{ m}^3/\text{s}$). Dolina Kolpe je antecedentna dolina, saj je hkrati z dvigovanjem površja poglobljala svojo dolino (Perko in Orožen Adamič, 1998).

1.3.3 Podnebje, prst in rastje

Podnebje opredeljujemo kot zmerno celinsko in gorsko. Spada v interferenčni podnebni tip, značilen za dinarski visoki kras, ki se je izoblikoval pod vplivom Mediterana, celine in Atlantika (Kordiš, 1993). Z zahodnimi in jugozahodnimi vetrovi prihajajo z morja vlažne in tople zračne gmote, ki pri dviganju ob gorski verigi od Risnjaka prek Snežnika in Nanosa prinašajo pretežni del padavin, katerih letna količina se giblje od 1600 do 1800 mm (Puncer, 1980). Količina padavin se povečuje od severozahoda proti jugovzhodu, vendar se onstran visokih Goteniške gore, Velike gore in Stojne ponovno zmanjša. Najbolj izraziti padavinski viški so v jesenskih mesecih, drugi višek pa se pojavlja maja ali junija. Zime so dokaj mrzle (januar $-2,8^\circ\text{C}$), poletja pa zmerno topla (julij $17,9^\circ\text{C}$). Snežna odeja lahko traja tudi od 4 do 5 mesecev, navadno pa tri (Perko in Orožen Adamič, 1998).

Zaradi obilnosti in primerne razporejenosti padavin tekom leta se na apnencih, ki se razmeroma dobro topijo in zlahka prepuščajo vodo, razvijejo in obnavljajo za gozd primerna tla (Kordiš, 1993). Apnenci proučevanega območja vsebujejo le malo netopnega ostanka, kar povzroča specifično pokarbonatno tvorbo tal. Tu so prisotne vse stopnje in prehodi v pedogenezi: surova kamenišča, rendzine, rjava pokarbonatna tla, rjava pokarbonatna lesivirana tla, opodzoljena in psevdoglejena tla. Oblika humusa je tesno vezana na tip vegetacije, ki porašča takšna pokarbonatna tla. Najpogostejše so prhnina, apnenčasta prhnina in sprstenina. Na območju dolomita so, zaradi njegove slabše topnosti, pedogenetski procesi počasnejši. Površje je gladko, zaobljeno, preperevanje poteka frontalno planiparalelno. Tla so plitva in enakomerno globoka. Tu so razvite predvsem rendzine in rjave rendzine z dobro razvitim mull-moder A-horizontom, ki neposredno prehaja v matično podlago. (Puncer, 1980).

Po fitogeografski razdelitvi Slovenije (Wraber, 1969) spada proučevano območje v dinarsko fitogeografsko območje. Pokrajina je ena najbolj gozdnatih v Sloveniji, saj predstavlja delež gozda več kot 80 % površine. Vodilna združba dinarskega območja je gozd bukve in pomladanske torilnice (*Omphalodo-Fagetum*). Ti gozdovi so oroklimatogeni ali pa klimatogeni na karbonatnih kameninah (Puncer, 1980). V višjih legah nad 700 m nadmorske višine prevladujeta kot glavni drevesni vrsti bukev (*Fagus sylvatica*) in jelka (*Abies alba*), nižje pa zasledimo poleg njiju še črni gaber (*Ostrya carpinifolia*), smreko (*Picea abies*) ter rdeči (*Pinus sylvestris*) in črni bor (*Pinus nigra*). Posamično se pojavljajo še naslednje drevesne vrste: ostrolistni javor (*Acer platanoides*), lipa (*Tilia platyphyllos*), lipovec (*Tilia cordata*), veliki jesen (*Fraxinus excelsior*), graden (*Quercus sessiliflora*), mali jesen (*Fraxinus ornus*), brek (*Sorbus torminalis*), navadni mokovec (*Sorbus aria*) in maklen (*Acer campestre*) (Hartman, 1985). Na večini površja gozd gospodarsko izkoriščajo, le na nekaterih izpostavljenih in težje dostopnih mestih je v ospredju njegov varovalni pomen.

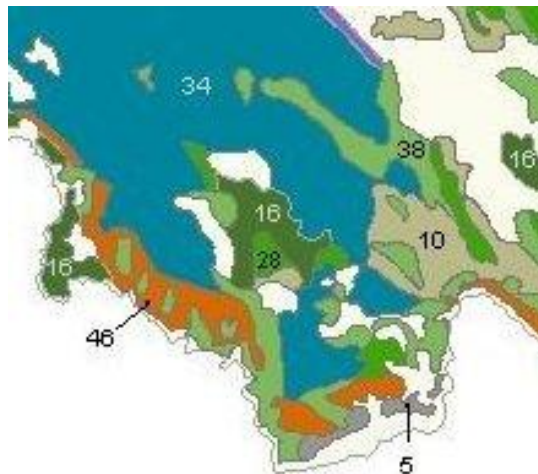


Slika 4: Realno gozdno rastje (sestoji dreves), izraženo v deležih za pokrajino Velika gora, Stojna in Goteniška gora. (Perko in Orožen Adamič, 1998)

V grmovnem sloju se pogosteje pojavljajo naslednje vrste: kranjska krhlika (*Rhamnus fallax*), lovorolistni volčin (*Daphne laureola*), bradavičasta trdoleska (*Euonymus verrucosus*), črno kosteničevje (*Lonicera nigra*), kalina (*Ligustrum vulgare*), navadni češmin (*Berberis vulgaris*), dobrovita (*Viburnum lantanum*), črni bezeg (*Sambucus nigra*) in leska (*Corylus avellana*) (Hartman, 1985).

Preglednica 2: Gozdne združbe proučevanega območja in legenda oznak na sliki 5 (Vegetacijska karta gozdnih združb Slovenije, Biološki inštitut Jovana Hadžija, ZRC SAZU).

oznaka	latinsko ime združbe	slovensko ime združbe
46	<i>Quercus pubescentis-Ostryetum carpinifoliae</i>	gozd črnega gabra in hrasta puhavca
38	<i>Ostryo-Fagetum</i>	gozd bukve in črnega gabra
16	<i>Castaneo sativae-Fagetum</i>	gozd bukve in pravega kostanja
5	<i>Alnetum incane s. lat.</i>	gozd sive jelše
28	<i>Lamio orvalae-Fagetum</i>	gozd bukve in velike mrtve koprive
10	<i>Asperulo odoratae-Carpinetum betuli</i>	gozd navadnega gabra in bele prehlajenke
34	<i>Omphalodo-Fagetum</i>	gozd bukve in pomladanske torilnice
0	ostalo (negozdna vegetacija, kmetijske površine, pozidane površine, komunikacije, vode, golo)	



Slika 5: Izrez proučevanega območja Slovenije s prikazom gozdnih združb (legenda kategorij v Preglednici 2).
(Vegetacijska karta gozdnih združb Slovenije, Biološki inštitut Jovana Hadžija, ZRC SAZU)

Traviščne površine ekstenzivnih in zaraščajočih se travnikov pripadajo na proučevanem območju traviščni združbi navadne glote in pokončne stoklase (*Bromo-brachypodietum pinnati*), gojeni travniki pa združbi visoke pahovke (*Arrhenatheretum elatioris*). Večina travišč je sekundarno antropogenega izvora, primarno jih je poraščal gozd.

Ožje območje raziskovanja zajema strma prisojna pobočja nad Čabranko in Kolpo, ki so zavarovana s severne strani, tako da na njih dobro uspeva toploljubno rastje. Vegetacijsko so posebno zanimivi jugovzhodni odrastki Borovške gore s Krokarnjem in Krempo (942 m) ter z Loško in s Kuželjsko steno, kjer so glavna nahajališča hladnoljubnih in vlagoljubnih alpskih

in nordijskih rastlinskih vrst. Te združbe se tukaj mešajo s toploljubnimi in sušnimi panonsko-ilirsko-sredozemskimi rastlinami (Perko in Orožen Adamič, 1998).

1.3.4 Živalstvo

Favnistično je dinarsko območje eno najpestrejših območij v Sloveniji in v Evropi. Zanj je značilno veliko število endemnih vrst, predvsem tistih, ki živijo v tleh, izvirih, podzemeljskih jamah ali talni vodi. Večinoma so to manj opazne živali, ki so vezane na svoje bivališče in imajo le majhne možnosti razširjanja. Številne od teh vrst so omejene le na mesta, kjer so se razvile, ali pa so njihove male populacije relikti nekoč bolj razširjenih vrst (Sket, 1998).

Bolje raziskani sta dve skupini nevretenčarjev; to so strige (Chilopoda) in dvojnoge (Diplopoda). Število vrst strig je v primerjavi z mešanimi gozdovi v Srednji Evropi bistveno večje in predstavlja 39 % vseh znanih vrst v Sloveniji (Kos, 1995).

Od favne plazilcev naj bi bile na Kočevskem dobro ohranjene predvsem populacije modrasa (*Vipera ammodytes*), belouške (*Natrix natrix*), zelenca (*Lacerta aggr. viridis*) in živorodne kuščarice (*Zootoca*) (Tome, 2001b). Temeljitejšega popisa favne dvoživk (Amphibia) na tem območju še ni bilo narejenega. Na podlagi lastnih opazovanj sklepamo, da spadajo med pogostejše vrste na tem območju navadni močerad (*Salamandra salamandra*), planinski pupek (*Mesotriton alpestris*), navadna krastača (*Bufo bufo*) in sekulja (*Rana temporaria*).

Obsežni strnjeni sestoji gozdov brez naselij pokrivajo skoraj celoten SPA Kočevsko–Kolpa, ki je tudi največje mednarodno pomembno območje za ptice v Sloveniji. Na relativno majhnih popisnih površinah je bilo skupaj ugotovljenih kar 45 vrst gnezdil (Božič, 2003). Najpomembnejša vrsta tega območja je kozača (*Strix uralensis*), ki si življenjski prostor deli še z dvema drugima vrstama gozdnih sov, koconogim čukom (*Aegolius funereus*) in malim skovikom (*Glaucidium passerinum*). Na pragozdne ostanke je vezan relativno redek belohrbti detel (*Dendrocopos leucotos*), ki se najraje prehranjuje na ležečih mrtvih deblih dreves (Perušek, 2000). Na Goteniški gori in Veliki gori je največje območje rastišč divjega petelina (*Tetrao urogallus*) v dinarskem delu Slovenije (Perušek in Zeiler, 2001). Med redkejšimi ujedami sta na širšem območju prisotna še planinski orel (*Aquila chrysaetos*), orel belorepec (*Haliaeetus albicilla*) in sokol selec (*Falco peregrinus*).

Med malimi sesalci so za dinarske gozdove najznačilnejši in najpogostejši: gozdna voluharica (*Clethrionomys glareolus*), navadni polh (*Glis glis*), rumenogrla miš (*Apodemus flavicollis*) ter gozdna rovkica (*Sorex araneus*). Na Kočevskem je eno redkih območij Evrope z ohranjenimi združbami velikih vrst sesalcev, na katerem so bolj ali manj uravnoteženo zastopani rastlinojedi (Kryštufek in sod., 1992). Prevladujejo vrste, ki so vezane na gozdove in ki za svoj obstoj potrebujejo večje strnjene površine ohranjenih gozdov ter so izredno občutljive na degradacijo habitatov. Od velikih zveri so na območju zastopani rjavi medved (*Ursus arctos*), volk (*Canis lupus*) in evrazijski ris (*Lynx lynx*).

1.3.5 Raba tal in prebivalstvo

Proučevano območje je bilo zaradi za človeka neprijaznih naravnih razmer in svoje odročnosti še sredi srednjega veka skoraj prazno. V 14. stoletju so Kočevsko poselili nemški priseljenci in številčnost prebivalstva na širšem kočevskem območju se je nato nenehno povečevala vse do sredine 19. stoletja, ko je celotno območje poseljevalo blizu 23.000 prebivalcev. Z odselitvijo Kočevarjev ter z uničenjem številnih vasi in zaselkov med 2. svetovno vojno se je območje skoraj izpraznilo, poselitev pa se je osredotočila na zahodnem obrobju pokrajine v Loškem Potoku. Višinska meja poselitve je na tem območju med najvišjimi v dinarskem svetu. Leta 1991 je živelo v pokrajini 5564 prebivalcev oziroma 10 ljudi na km² (Prelesnik, 1992).

Poljedelstvo v teh krajih je bilo vseskozi namenjeno izključno samooskrbi. Uspevajo le odporne poljščine. Bolj poudarjena je vloga živinoreje, predvsem v obliki pašništva s prevladujočo ovčerejo. V zadnjem obdobju je prisotno obsežno opuščanje in zaraščanje kmetijske zemlje (Perko in Orožen Adamič, 1998).

1.3.6 Zavarovana območja

Skoraj celotno obravnavano območje je uvrščeno v mrežo zavarovanih območij Natura 2000, in sicer kot pSCI Kočevsko (ID območja: SI3000263) in SPA Kočevsko–Kolpa (ID območja SI5000013). Mnogim delom v proučevanem območju je dodeljen naziv naravnih vrednot: Mirtoviški potok, pragozd Krokari, Goteniški Snežnik, Loška stena, soteska Kolpe, Obrh, Topli potok, sestoj jelke Krajc – Bukovje, Kostel, potok Nežica, Stružica, Vodena draga, Jelenja jama, ponikalnica Mošenik, Mokri potok, Ribiški potok in drugi (vir: ARSO, 2007).

1.4 NAMEN DELA

Glavni nameni diplomske naloge so bili:

- 1 - ugotoviti, kakšen je pomen različnih tipov presvetlitev za pojavljanje plazilcev na območju Kočevskega, kjer velik del obravnavanega območja pokrivajo gosti bukovo-jelovi gozdovi;
- 2 - ugotoviti razlike v vrstni sestavi plazilcev glede na tip presvetlitve;
- 3 - določiti relativno številčnost posameznih vrst plazilcev za posamezen tip presvetlitve in jih primerjati z relativno številčnostjo plazilcev v gozdni krajini;
- 4 - ugotoviti ali obstajajo razlike med naravnimi in umetno nastalimi presvetlitvami
- primerjava relativne številčnosti in vrstne pestrosti med naravnimi in umetnimi presvetlitvami

Predvidevali smo, da bo na presvetlitvah, ki naravno obstajajo na tem območju, in na presvetlitvah umetnega nastanka (ki so nastale kot posledica človekovih aktivnosti) večja vrstna pestrost in večje relativne gostote plazilcev kot v gozdu. Predvsem za vrste, ki so vezane na suhe in prisojne lege, smo predvidevali, da so presvetlitve ključnega pomena za njihovo razširjenost na proučevanem območju.

Dodatno smo želeli ugotoviti še razlike v pojavljanju posameznih vrst plazilcev glede na nadmorsko višino, ekspozicijo, poraslost z vegetacijo ter oddaljenostjo od vode. Ker z naraščanjem nadmorske višine upada temperatura, pričakujemo, da bo posledično upadala tudi vrstna pestrost. Želeli smo raziskati tudi, kakšne so razlike med posameznimi vrstami plazilcev glede njihovih mikrohabitatnih zahtevah, ki so pogosto vezane na tip vegetacije in ekspozicijo.

Predpostavljali smo, da so tudi vodni bregovi pomemben tip presvetlitev v gozdni krajini in obenem še posebej pomembni za dve vrsti kač iz rodu *Natrix*, ki sta vsaj delno vezane na vlažno ali vodno okolje. Zaradi podobnih ekoloških zahtev smo naredili tudi primerjavo njunih najdišč glede na oddaljenost od vode. Na podlagi prejšnjih opažanj na terenu smo predvidevali, da se bo kobranka v primerjavi z belouško pogosteje pojavljala v neposredni bližini vodnih teles.

Na podlagi do sedaj poznane vzorca razširjenosti smo predvidevali, da na naravnih ostenjih nad Kolpo in Čabranko živi tudi endemična vrsta Horvatove kuščarice, ki tu še ni bila najdena. Eden izmed namenov je bil potrditi ali ovreči naša predvidevanja in v primeru najdbe opisati razliko v habitatu te vrste s habitatom pozidne kuščarice, s katero se pogosto pojavlja sintopično.

Rezultati diplomske naloge bodo hkrati doprinesli pomembne nove podatke o razširjenosti vrst plazilcev v Sloveniji. Pridobljena bodo nova znanja o habitatnih zahtevah in pojavljanju posameznih vrst na območju z relativno dobro ohranjeno gozdno krajino. Podatki bodo tudi podlaga za morebitne nadaljnje raziskave na plazilcih, predvsem na območju Dinaridov.

2 MATERIAL IN METODE

2.1 HABITATNI TIPI

V namene te diplomske naloge sem uporabila besedno zvezo »habitatni tip« za opisanih 6 tipov presvetlitev in 2 tipov gozda, ki so definirani kasneje v besedilu. Na podlagi lastnih izkušenj s terena in podatkov o življenjskih okoljih, v katerih se pojavljajo pri nas živeče vrste plazilcev (Mršič, 1997; Arnold in sod., 2007), sem na območju raziskovanja ločila 8 habitatnih tipov. Med njimi so 3 uvrščeni med »naravne habitatne tipe« in 4 med »habitatne tipe umetnega nastanka« (Preglednica 3). Pod kategorijo »vodni breg« so uvrščeni tako deli naravne struge reke Kolpe in Mirtoviškega potoka kot umetno ustvarjeni vodni jarki in zadrževalnik vode v Kočevski Reki. Pred začetkom načrtnega terenskega dela sem z uporabo računalniškega programskega paketa ArcGIS 9.2 (ESRI, 2006) pregledala izbrano območje z uporabo topografskih kart v merilu 1:25.000 in digitalnih aerosposnetkov (vir: Geodetska uprava RS). Topografske karte sem uporabila v kombinaciji z aerosposnetki predvsem za lociranje naravnih ostenj in cest. Na prisotnost ostalih habitatnih tipov (razen umetnih sten) sem sklepala na podlagi aerosposnetkov, natančno pa sem jih določila na terenu. Umetne stene sem določila med pregledom na terenu. Gozdne tipe habitata sem v »strnjen gozd« ali v »presvetljen gozd« uvrstila glede na oceno pokritosti s krošnjami na terenu (Preglednica 3). Za posamezen habitatni tip sem določila več potencialnih transektov, dokončen izbor pa sem naredila po ogledu na terenu.

Preglednica 3: Izbranih osem habitatnih tipov naravnega in umetnega nastanka v raziskovanem območju.

Naravni habitatni tipi	
1. naravna ostenja (NO)	
- ostenja naravnega nastanka, višja od 2 metrov	
- melišče in skališče	
2. strnjen gozd (G)	
- mešani gozd z > 85 % pokritost s krošnjami	
3. presvetljen gozd (PG)	
- mešani gozd z < 85 % pokritost s krošnjami	
Habitatni tipi umetnega nastanka	
4. umetna stena (SU)	
- ostenja in stene umetnega nastanka, višje od 2 metrov	
- skalovja v kamnolomih in peskokopih ali skalnate cestne škarpe	
5. travnik (T)	
- pašnik, njiva ali gojeni travnik	*se nadaljuje
*nadaljevanje	

- 6. cesta (C)
 - asfaltirana cesta, kolovoz ali makadamska cesta
- 7. urbane površine (UP)
 - pokopališče, zidovi stavb, cerkva, gradu ali dvorišča

Vodni breg

- 8. vodni breg (VB)
 - naravni breg struge reke Kolpe in jezovi
 - breg zadrževalnika vode v Kočevski Reki
 - vodni jarek

2.2 TRANSEKTI

Za popisovanje plazilcev je v literaturi opisanih več različnih metodologij, med katerimi prevladujejo: časovno omejeno aktivno iskanje, metoda linijskega transeka z aktivnim vizualnim iskanjem, uporaba umetnih skrivališč (cover-boards) in uporaba pasti z usmerjevalniki (pit-fall traps with drift fences) (Heyer in sod., 1994; Blomberg in Shine, 2006). Zaradi skrivne narave plazilce jih je v okolju težko zaznati in zato je priporočljivo, da se pri popisu uporabi kombinacijo več metod, da se zajame v raziskavo čim večje število vrst (Faccio, 2001). Po preučitvi metod sem izbrala metodo linijskega transeka zaradi preprostosti (ni potrebnega nobenega dodatnega materiala, kot so predmeti za umetna skrivališča in posode za pasti) in predhodnih izkušenj z različnimi metodami v Sloveniji. Medtem ko je bilo mogoče metodo linijskega transeka izvajati na vseh izbranih habitatnih tipih, bi bilo metodo z uporabo pasti praktično nemogoče uporabljati na naravnih ostenjih, na cestah in v naseljih, saj je potrebno izkopavati luknje za posode prostornine 1 liter in namestiti usmerjevalnike, ki zajemajo približno 1 meter v radiu okoli posode ali več metrov v določeni smeri. Prav tako smo metodo popisovanja z umetnimi skrivališči pri nas že preizkusili v sezoni 2006 na območju Notranjskega podolja in Menišije (Cafuta, Krofel, Planinc, Žagar, neobjavljeni podatki). Metoda se je izkazala za neuspešno, saj pod umetnimi skrivališči v celi sezoni ni bilo zabeleženega nobenega plazilca. Najverjetneje je lahko to posledica zelo strukturirane krajine v dinarskem svetu, ki že sama po sebi nudi veliko število naravnih skrivališč (luknje med skalami, strukturirano rastje, reliefne značilnosti), tako da bi bilo potrebno umetna skrivališča na mestih pustiti več let, da bi jih zasedli plazilci.

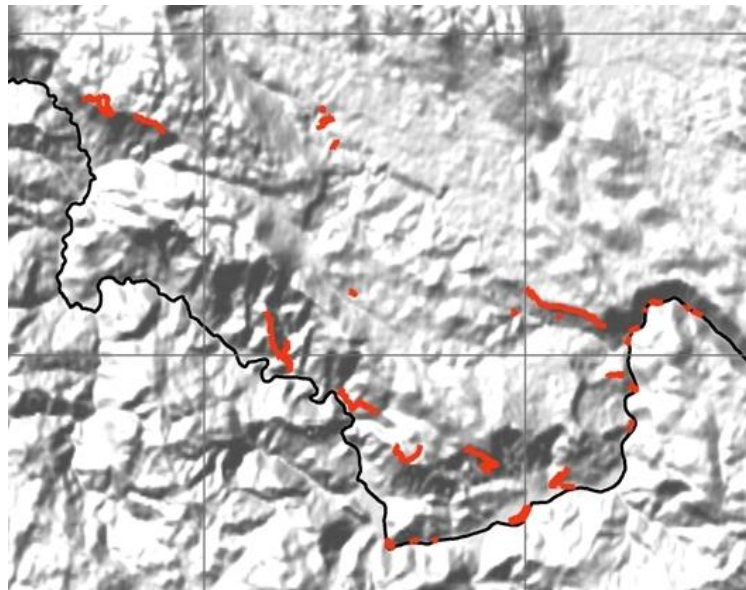
Transektna metoda spada med metode, imenovane »distance sampling«, in se ponavadi uporablja za ocenitev gostote populacije na nekem območju, pri čemer se predpostavlja, da bo v popis neposredno na liniji (Buckland in sod., 1993). Opazovalec se mora po liniji transeka premikati enakomerno in dovolj počasi, da zazna vse živali na liniji transeka.

Linijski transekti se pogosto uporabljajo za popis ptic, popis divjadi iz zraka in popis kitov z ladjo (Greenwood, 2006).

Pri metodi linijskega transeka je priporočljivo, da so linije transektov med sabo ločene in se ne prekrivajo (Buckland in sod., 1993). Tako smo jih razporedili tudi v naši raziskavi. Hkrati je dobro, da so razporejene po območju vzporedno, med sabo oddaljene z enakimi razdaljami, saj je tako moč zaznati, ali na določenem območju obstaja gradient v gostoti, in se na tak način varianca ocene gostote zmanjša (Greenwood, 2006). Zaradi usmerjenosti naše raziskave v pokritost vnaprej določenih izbranih habitatnih tipov tega ni bilo mogoče zagotoviti in so linije transektov razporejene neenakomerno po območju (Slika 7). Zajemajo 8 habitatnih tipov na različnih nadmorskih višinah in s podobno skupno dolžino transektov v vsakem od habitatnih tipov.

V literaturi poudarjajo, da je pri popisovanju plazilske favne pomembno, da se izbrano območje pregleda večkrat v enem letu. Tome (2003) za monitoring plazilcev predlaga, da se transekt obdelava v 3 do 4 urah. Glavnina popisov naj bi se izvedla v višku sezone (maj, junij), nekaj ponovitev pa tudi kasneje. Za učinkovit pregled predlaga od 6 do 8 ponovitev v eni sezoni. Tudi v tuji literaturi se pogosto pojavlja število 6 kot letno število ponovitev transeka (npr. Manley in sod. 2004). V naši raziskavi smo želeli pokriti 8 habitatnih tipov in vključiti relativno veliko območje. Zaradi velikosti proučevanega območja bi za pregled vsakega transeka po 6-krat potrebovali še dodatno vsaj eno ali dve sezoni, kar pa v okviru diplomske naloge ni bilo mogoče. Zato smo se odločili, da pregled vsakega transeka (skupno 26.828 metrov transektov) ponovimo po trikrat. Se pa zavedamo, da bi več ponovitev najverjetneje doprineslo k zaznavnosti dodatnih vrst plazilcev v posameznih habitatnih tipih, saj so predvsem vrste kač zaradi njihove skrivne narave težko zaznavne. Kot so ugotovili Fisher in sod. (2005), se s podaljšanjem obdobja monitoringa oziroma povečanjem števila pregledov transektov poveča število zaznanih vrst, medtem ko na oceno relativne številčnosti (najvišje število osebkov na pregled) že popisanih vrst dodatne ponovitve ne vplivajo bistveno.

Lokacije posameznih transektov sem na terenu natančno geokodirala. Točno lokacijo sem pridobila z vlečenjem linije z GPS-om ter s kasnejšim natančnejšim izrisovanjem v GIS-u. Prav tako sem z GPS-om posebej zabeležila začetno in končno lokacijo transekta kot točko.



Slika 6: Reliefna karta proučevanega območja z izrisanimi linijami transektov za vse habitatne tipe.

2.3 TERENSKO DELO

2.3.1 Popis plazilcev

Zbiranje podatkov je potekalo na dva načina: pregledovanje linijskih transektov (Greenwood, 2006; Blomberg in Shine, 2006) in beleženje naključnih najdb. **Preglede transektov** smo izvajali ob ugodnih vremenskih pogojih (jasno in pretežno jasno vreme) ter v delu dneva, ko so plazilci aktivni. Znano je, da imajo lahko simpatrične vrste plazilcev različne sezonske viške aktivnosti (npr. nekatere vrste so bolj aktivne spomladi, druge vrste pa jeseni) (Gibbons in Semlitsch, 1987, cit. po Luiselli in Capizzi, 1997). Različne vrste plazilcev imajo tudi različne viške aktivnosti glede na uro dneva, zato je bilo v večini primerov zagotovljeno, da je bil vsak transekt pregledan ob različnih urah dneva in v različnih delih sezone. Večinoma smo posamezen transekt pregledali po dvakrat v dopoldanskem času in enkrat v popoldanskem času ter dvakrat spomladi in enkrat poleti. Po liniji transekta sem se premikala s počasno in enakomerno hojo in aktivno pregledovala območje 5 metrov levo in 5 metrov

desno od linije. Opažene osebkke plazilcev sem poskušala določiti do vrste po zunanjih morfoloških znakih, značilnih za posamezne vrste (Mršič, 1997; Tome, 1999; Arnold, 2002). Zaradi velike podobnosti dveh vrst kuščaric (*I. horvathi* in *P. muralis*) sem osebkke teh vrst lovila po metodi lovljenja z zanko (Blomberg in Shine, 2006) ali pa sem fotografirala sprednji del glave, da je bilo mogoče po fotografiji ugotoviti pozicijo rostralne in frontonasalne ploščice ter tako zanesljivo določiti vrsto. Večino ostalih vrst kuščaric in kač je bilo moč določiti z opazovanjem. Nekatero osebkke nestrupenih kač sem ulovila z roko, za ustrezno določitev vrste. Strupenjače in vrste, ki jih je bilo težko uloviti, sem tudi fotografirala, ko opazovanje ni zadoščalo za natančno določitev vrste ali za namene arhivskega beleženja najdb. V analizi smo uporabili samo najdbe osebkov, ki smo jih uspeli določiti do vrste. V primerih, ko sem zaznala prisotnost plazilca, a ga nisem uspela določiti, najdbe nisem zabeležila. Martin in Lopez (2002) navajata, da je na relativno velikih območjih raziskovanja in pri visokih gostotah plazilcev, kar je veljalo tudi v našem primeru, verjetnost ponovnega vzorčenja istega osebkka zelo nizka, zato smo posamezne najdbe upoštevali kot neodvisne.

Ob vsaki najdbi sem po določitvi vrste in izpustu ulovljenih osebkov zabeležila podatke na vnaprej pripravljen popisni list ter zabeležila točno lokacijo z GPS-sprejemnikom (eTrex; Summit; srednja vrednost točnosti = +/- 9 m). V primeru, da ni bilo mogoče dobiti dovolj dobrega GPS-signala, sem točko najdbi čim bolj natančno vrisala v karto merila 1:10.000 ter kasneje preko Interaktivnega naravovarstvenega atlasa Slovenije (ARSO, 2005) določila koordinate. Popisni obrazec za najdbe na posameznem transektu je vseboval beleženje osnovnih podatkov transekta (datum, ura začetka, ura konca, oznaka transekta, številka karte, habitatni tip), vremenske parametre (oblačnost in vetrovnost) ter podatke o najdbi in najdišču (vrsta, starost, spol, točno najdišče, natančen opis najdišča, opis vegetacije, mere osebkka in opombe). Primer izpolnjenega popisnega lista je v Prilogi 1.

Drugi način zbiranja podatkov so bile **naključne najdbe**. Le-te niso vezane na določene vremenske razmere ali del sezone, temveč so bile zbrane naključno, ob potovanju do in med transekti ali ob drugih priložnostih med delom na terenu na izbranem območju. Za naključne najdbe so bili zabeleženi enaki podatki o vrsti in najdišču ter ostali parametri kot za najdbe na transektih.

V primerih, ko sem kuščarice ujela, sem izmerila naslednje morfološke parametre:

HL – dolžina glave (dolžina pileusa)

HW – širina glave, izmerjena na najširšem delu glave

CL – razdalja od konice gobčka do lusk ovratnika

SVL – telesna dolžina od konice gobčka do odprtine kloake

TL – dolžina repa (v primeru, da je bil rep odtrgan, ta mera predstavlja dolžino originalnega dela repa)

RL – dolžina regeneriranega dela repa

C – število lusk ovratnika

FL – število femoralnih por na levi zadnji nogi

FR – število femoralnih por na desni zadnji nogi

Dolžine in širine sem merila s kljunastim merilom na 0,1 mm natančno. S pinceto sem jim odstranila tudi morebitne parazite (klope in pršice) in jih shranila v fiolo s 70 % etanolom. Fiolo z zbranimi klopi sem na koncu sezone oddala dr. Tomiju Trilarju v Prirodoslovni muzej Slovenije za uporabo v njegovih raziskavah. Spol ulovljenih kuščaric sem na terenu določila glede na obliko in napolnjenost femoralnih por ter glede na zunanjo obarvanost (Arnold, 2002).

V času terenskega dela sem imela kot članica *Societas herpetologica slovenica* – Društva za preučevanje dvoživk in plazilcev dovoljenje Ministrstva za okolje, prostor in energijo Republike Slovenije (danes Ministrstvo za okolje in prostor RS) za izjemen lov in raziskovanje zavarovanih vrst dvoživk (Amphibia) in plazilcev (Reptilia) za potrebe znanstveno-raziskovalne in izobraževalne dejavnosti (št. dovoljenja: 35601 – 33/2005).

2.3.2 Opis najdišča

Značilnosti posameznih najdišč sem opisala z naslednjimi parametri:

- nadmorska višina (v metrih)
- ekspozicija (9 kategorij: R – ravno (<10% naklona); S – sever; SV – severovzhod; SZ – severozahod; J – jug; JV – jugovzhod; JZ – jugozahod; V – vzhod; Z – zahod)

- pokritost z vegetacijo (6 kategorij: 1 – gola površina; 2 – gola površina delno zarasla z zelmi in/ali grmovjem; 3 – gola površina delno zarasla z drevjem in/ali podrastjem; 4 – zeli; 5 – resje in grmovje; 6 – drevesa s podrastjo)

Nadmorsko višino sem določila z GPS-sprejemnikom na terenu ali kasneje preko Interaktivnega naravovarstvenega atlasa Slovenije (ARSO, 2005). Ekspozicijo sem določila z uporabo topografskih kart merila 1:25.000 v programu ArcMap. Posamezna najdišča so bila uvrščena v določene vegetacijske kategorije preko natančnega opisa najdišča na terenu. Proučevano območje se nahaja v kraškem dinarskem svetu, kjer velik delež površine pokriva skalovje, zato smo v opis pokritosti z vegetacijo vključili še opis podlage; če je bila podlaga skalovje ali kakšna druga gola površina (brez možnosti gostega poraščanja z vegetacijo, npr. kup desk, škarpa, hlod, ipd.), smo jo opisali kot golo površino; če je bila podlaga zemlja, na kateri je bila možnost gostega zaraščanja z vegetacijo, smo jo opisali le s tipom vegetacije, ki jo je pokrivala. V kategorijo 1 – gola površina – sodijo neporasla skalovja, melišča in skališča, betonski zidovi, škarpe, zidovi stavb, večja podrta debla, kup desk ali kup odpadnega materiala. Razne gole površine so bile uvrščene v kategorijo 2, ko so bile delno zarasle s travo ali z drugimi zelnatimi rastlinami, resjem ali grmovjem. Na marsikaterih delih ostenj je segal gozdni rob do roba stene in tam so bila najdišča opisana kot kategorija 3 – gola površina, delno zarasla z drevjem. Na teh površinah so bile prisotne večje skale na robu ostenj, preko katerih so segale krošnje dreves. Pokritost z vegetacijo kategorij 1, 2 in 3 uvrščamo v delno zarasle površine. Naslednje tri kategorije (4, 5 in 6) so gosto zarasle (pokritost najdišča z vegetacijo 100 %) in se med sabo razlikujejo po tipu vegetacije. V kategorijo 4 – zeli – spadajo travnate površine, prerasle z zelnatimi rastlinami. Pri najdiščih, ovrednotenih s kategorijo 5 – resje in grmovja –, so lahko bile poleg grmovnatih rastlin prisotne tudi zeli. Sem spadajo na primer najdišča na robu gozda, robovih cest in žive meje. Najdišča v gozdu smo opisali s kategorijo 6 – drevesa s podrastjo.

Za dve vrsti kač – belouška in kobranka –, ki sta vezani na vodna okolja, smo naredili primerjavo pojavljanja glede na oddaljenost od vode. S pomočjo programske opreme ArcGIS in razširitve »Hawth's tools« (ESRI, 2006) smo preračunali oddaljenost vseh najdišč obeh vrst od najbližjega vodnega telesa v metrih.

2.4 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV

Statistično smo analizirali najdbe vseh vrst plazilcev glede na habitatni tip, nadmorsko višino in ekspozicijo najdišča ter pokritost najdišča z vegetacijo, tako da smo v analizo vključili vse podatke iz transektne metode in naključnih najdb. Odvisnost pojavljanja vrste glede na habitatni tip in glede na ekspozicijo najdišča smo izrazili z deležem najdb posamezne vrste glede na posamezen parameter. Glede na nadmorsko višino smo primerjali vrstno pestrost v 5 razredih nadmorske višine (razredi po 200 metrov, od 100 do 1100 metrov). Primerjali smo tudi posamezne vrste glede na nadmorsko višino ter s pomočjo programskega paketa SPSS 13.0 izračunali mediane nadmorskih višin vseh najdb posamezne vrste in naredili box-plot diagrame za vse vrste, razen za živorodno kuščarico in navadnega goža, za katera smo imeli premajhen vzorec za smiselno analizo. Primerjali smo deleže najdb posameznih vrst plazilcev glede na pokritost najdišča z vegetacijo, tako da smo jih uvrstili v šest kategorij (gl. poglavje 2.3.2). Zaradi premajhnega vzorca sta bila iz analize ponovno izključena živorodna kuščarica in navadni gož. Preračunali smo podobnost med vrstami glede na pokritost najdišč z vegetacijo na osnovi mere podobnosti po Renkonenu:

$$R = \sum p_{i \min} \quad \dots (1),$$

kjer je $p_{i \min}$ minimalni delež za i -to vrsto.

Metoda linijskega transekta omogoča določitev relativne številčnosti plazilcev za vsak transekt (Martin in Lopez, 2002). Za statistično analizo podatkov, pridobljenih po transektni metodi, smo uporabili vrednosti iz tiste ponovitve transekta, v kateri je bilo zabeleženo najvišje število najdb posamezne vrste, in na ta način omilili faktorje, ki vplivajo na oceno številčnosti (klimatske razmere, del dneva, del leta, paritvena sezona, populacijska dinamika itd.) (Germaine in Wakeling, 2001). Pri izračunu relativne številčnosti plazilcev (r) posameznega habitatnega tipa smo najvišja števila opaženih osebkov za posamezno vrsto izmed treh ponovitev transekta ($n_{\max-i}$) sešteli in preračunali na kilometer transekta (deljeno s skupno dolžino transekta [L]) za posamezen habitatni tip:

$$r = \frac{\sum n_{\max-i}}{L} \quad \dots (2)$$

Za primerjavo vrstne pestrosti, številčnosti in enakosti med habitatnimi tipi smo uporabili Shannon-Wienerjev indeks, ki smo ga izračunali po enačbi:

$$H' = -\sum_{i=1}^n p_i \log_2(p_i) \quad \dots (3),$$

kjer je n vrstna pestrost (število vrst v posameznem habitatnem tipu) in p_i delež i -tega taksona.

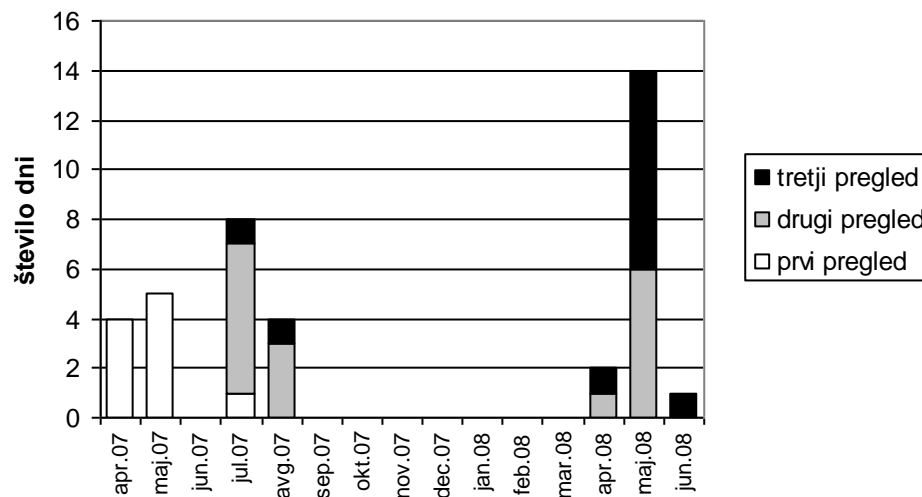
Podobnost med habitatnimi tipi smo izračunali enako kot podobnost med vrstami glede na pokritost najdišč z vegetacijo na osnovi mere podobnosti po Renkonenu (enačba 1). Podobnost med dvema združbama smo primerjali tako, da smo primerjali deleže maksimalnih relativnih številčnosti posameznih vrst v posameznem habitatnem tipu. Grafično smo podobnost predstavili s diagramom Trellis, v katerem so posamezni habitatni tipi združeni na podlagi podobnosti po Renkonenu.

Značilnosti razlik v ekoloških zahtevah posameznih parov vrst smo ugotavljali s T-testom. V analizo smo vključili 2 para vrst: *P. muralis* in *I. horvathi* ter *N. natrix* in *N. tessellata*. Najdišča glede na oddaljenost od vode slednjih dveh vrst smo grafično predstavili z box-plot diagramom.

3 REZULTATI

3.1. PRESVETLITVE IN GOZD

Terensko delo je potekalo v izbranem območju v naslednjih časovnih terminih: 5 dni med 22. 6. 2006 in 24. 9. 2006, 18 dni med 6. 4. 2007 in 26. 8. 2007 ter 13 dni med 28. 4. 2008 in 19. 6. 2008 (Slika 7). V letu 2006 smo na terenu zbirali podatke za natančno določitev transektnih linij. Vreme v letu 2007 je bilo za izvajanje popisov ugodno v mesecu aprilu, maju, juliju in avgustu, ko so bili zaključeni prvi pregledi vseh transektov in narejena glavnina drugih pregledov. Zaradi deževnega in oblačnega vremena v aprilu 2008 skoraj ni bilo mogoče opravljati terenskega dela (opravljeni le trije terenski dnevi). Glavnina drugih in tretjih pregledov transektov je tako potekala v mesecu maju 2008, zadnji terenski dan pa je bil opravljen v juniju 2008. Skupni seštevek opravljenih ur terenskega dela pregledov transektov je znašal 109 ur.



Slika 7: Število terenskih dni prvega, drugega in tretjega pregleda transektov po posameznih mesecih v obdobju med aprilom 2007 in junijem 2008.

V času raziskave smo na raziskovanem območju po transektni metodi in z naključnimi najdbami zabeležili prisotnost 10 vrst plazilcev: 4 vrste iz družine kuščaric (Lacertidae): zelenec (*Lacerta aggr. viridis*), Horvatova kuščarica (*Iberolacerta horvathi*), pozidna kuščarica (*Podarcis muralis*) in živorodna kuščarica (*Zootoca vivipara*); 1 vrsto iz družine breznogih kuščarjev (Anguidae): slepec (*Anguis fragilis*); 4 vrste iz družine gožev

(Colubridae): navadni gož (*Zamenis longissimus*), smokulja (*Coronella austriaca*), belouška (*Natrix natrix*) in kobranka (*Natrix tessellata*); ter 1 vrsto iz družine gadov (Viperidae): modras (*Vipera ammodytes*).

Preglednica 4: Skupna dolžina transektov, minimalna in maksimalna nadmorska višina ter prisotnost vrst v posameznem habitatnem tipu (okrajšave: Lv/b – *Lacerta* aggr. *viridis*; Ihor – *Iberolacerta horvathi*; Pmur – *Podarcis muralis*; Zviv – *Zootoca vivipara*; Afra – *Anguis fragilis*; Zlon – *Zamenis longissimus*; Caus – *Coronella austriaca*; Nnat – *Natrix natrix*; Ntes – *Natrix tessellata*; Vamm – *Vipera ammodytes*).

	dolžina [m]	nmv. min. [m]	nmv. max. [m]	Lv/b	Ihor	Pmur	Zviv	Afra	Caus	Nnat	Ntes	Vamm
strnjen gozd	3469	236	980					x				
presvetljen gozd	3765	289	911	x	x	x		x				x
travnik	3779	220	600	x		x					x	
cesta	3560	221	524	x		x						
urbana površina	2639	252	362	x		x			x	x	x	x
umetna stena	2404	186	850	x	x	x			x	x		x
vodni breg	2831	199	512	x		x	x	x		x	x	x
naravno ostenje	4381	228	1070	x	x	x		x	x	x		x

Skupno smo na 428 najdiščih zabeležili 550 osebkov. Z metodo pregleda transektov je bilo v 8 različnih habitatnih tipih po tri-krat pregledanih 26.828 metrov in zbranih 428 podatkov, ob naključnih najdbah pa še ostalih 122 (Preglednica 5). Najbolj številčna je bila pozidna kuščarica, zastopana kar s 54 % vseh najdb plazilcev.

Preglednica 5: Število najdb posameznih vrst plazilcev po metodi linijskega transektja in kot naključne najdbe v posameznih habitatnih tipih (okrajšave: Lv/b – *Lacerta aggr. viridis*; Ihor – *Iberolacerta horvathi*; Pmur – *Podarcis muralis*; Zviv – *Zootoca vivipara*; Afra – *Anguis fragilis*; Zlon – *Zamenis logissimus*; Caus – *Coronella austriaca*; Nnat – *Natrix natrix*; Ntes – *Natrix tessellata*; Vamm – *Vipera ammodytes*).

tip presvetlitve in gozda		Lv/b	Ihor	Pmur	Zviv	Afra	Zlon	Caus	Nnat	Ntes	Vamm	skupaj
		transektna metoda	naravno ostenje	6	48	38	0	1	0	1	5	0
presvet. gozd	17		2	18	0	3	0	0	0	0	2	42
strnjen gozd	0		0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
vodni breg	3		0	8	3	1	0	0	10	7	1	33
umetna stena	2		9	77	0	0	0	2	4	0	4	98
cesta	4		0	58	0	0	0	0	0	0	0	62
travnik	4		0	1	0	0	0	0	0	1	0	6
urbana površina	12		0	50	0	0	0	1	1	1	1	66
skupaj transekti											428	
naključne najdbe		20	2	45	0	10	4	1	26	12	2	122
skupaj vse		68	61	295	3	16	4	5	46	21	31	550

Transekti v strnjem gozdu so potekali v mešanem jelovo-bukovem gozdu na različnih nadmorskih višinah. Skupaj smo na transektih v strnjem gozdu zabeležili le eno najdbo, in sicer en osebek slepca. Za tip presvetlitve travnik smo šteli površine, porasle le z zelnatimi rastlinami. Najdbe plazilcev na travnikih so bile zelo redke in ponavadi zabeležene na robu le-teh (zelenci) ali ob kakšnem drugem naravnem ali umetnem skrivališču sredi travnika – skala (pozidna kuščarica) ali avtomobilska guma (kobranka).

Cestni transekti so vključevali širino ceste skupaj s približno 1 m cestnega roba na vsaki strani (odvisno od strukturiranosti roba). Večina transektov je potekala po kolovozih in gozdnih cestah, medtem ko je po asfaltirani cesti potekalo le 278 metrov vseh cestnih transektov. Robovi cest so bili raznoliki: gozdni robovi, prstene in prsteno-skalnate bankine, peščeni nasipi ter trava. Prisojne strani ceste z ustreznimi skrivališči (grmovje, nizko rastje, luknje v prsti, špranje pod kamni) so bila najdišča le dveh vrst plazilcev: pozidne kuščarice in zelenca.

V presvetljenem gozdu so drugačne sevalne razmere kot v strnjem gozdu, saj so drevesa redkeje razporejena, tako da njihove krošnje ne zasenčijo celotne površine pod njimi. Vsi

transekti tega habitatnega tipa so potekali po planinskih pešpoteh, na katerih je bila pregledovana površina še bolj presvetljena zaradi poti. Najbolj pogosti vrsti tega tipa presvetlitev sta bili pozidna kuščarica in zelenec, ki ga je bilo moč najti predvsem ob grmovnih vrstah. Horvatovo kuščarico smo našli v presvetljenem gozdu, okoli 50 metrov zračne razdalje od roba Kuželjske stene in Podsten.

V naseljih so transekti potekali po pokopališčih, ob zidovih okoli cerkva, na dvoriščih, parkiriščih in po ulicah med hišami. Na raznolikih mikrohabitatih (nagrobne plošče, kamnite škarpe, hišne stopnice, kup peska, živa meja, skladovnica drv ipd.) smo popisali osebke 6 vrst plazilcev. Med njimi so bile najštevilčnejše najdbe pozidne kuščarice, sledijo pa najdbe zelenca.

Večina umetnih sten je nastala kot posledica gradnje ceste, tako da so cesto vklesali v živo skalo in je tako ob cestnem robu nastala večja navpična skalnata površina. Transekti so potekali po cesti ob skalah, višjih od 2 metrov, in ob robovih opuščenih kamnolomov in peskokopov. Vsi transekti so imeli J do JV ali JZ ekspozicijo. Najpogostejši predstavnik plazilcev tega habitatnega tipa je bila pozidna kuščarica, ki pa jo je na nadmorskih višinah med 850 in 950 metri nadomeščala Horvatova kuščarica. Medtem ko sta se obe vrsti kuščaric pojavljali na navpičnih skalah ob cestah, smo v zapuščenem kamnolomu in peskokopu naleteli še na belouško in smokuljo, modras in zelenec pa sta bila najdena ob bolj strukturirani in zaraščeni steni blizu ceste.

Transekti na vodnih bregovih so potekali tako ob tekočih kot ob stoječih vodah proučevanega območja. Kobranka je bila najdena le na rečnih bregovih reke Kolpe, belouška pa še na travnatem bregu zadrževalnika vode v Kočevski Reki, ob vodnem jarku ob cesti in ob Mirtoviškem potoku. V tem habitatnem tipu so bili najdeni tudi edini osebki živorodne kuščarice, ki so bili v vlažni travi na rečnem bregu.

Približno polovica transektov naravnih sten je potekala na nadmorskih višinah nad 750 metri, saj gre za ostenja, ki se dvigajo nad Kolpo in Čabranko. Na teh ostenjih smo večinoma našli Horvatovo kuščarico, v nižjih nadmorskih višinah na naravnih ostenjih pa se je pogosteje pojavljala tudi pozidna kuščarica. Najpogostejša vrsta kač na ostenjih je bil modras, našli pa smo še belouško in smokuljo.



Slika 8: Dinarski bukovo-jelov gozd na Goteniški gori (levo zgoraj). Gojen travnik blizu Gladloke (sredina zgoraj). Gozdna cesta severno od Fare (desno zgoraj). Prstena bankina ob robu ceste pri Kostelu (2. vrsta levo). Planinska pešpot na pobočju nad Mirtoviči (2. vrsta sredina). Kamnita škarpa v naselju Fara (2. vrsta desno). Skladovnica desk v naselju Planina (3. vrsta levo). Umetno narejen skalnati rob pri Žlebiču (3. vrsta sredina). Travnati breg zadrževalnika vode v Kočevski Reki (3. vrsta desno). Skalnat jez na Kolpi pri Grivacu (spodaj levo). Vodni jarek pri Fari (sredina spodaj). Rob ostenja Taborske stene (spodaj desno). (Foto: A. Žagar)

3.1.1 Relativna številčnost, vrstna pestrost in diverzitetni indeks

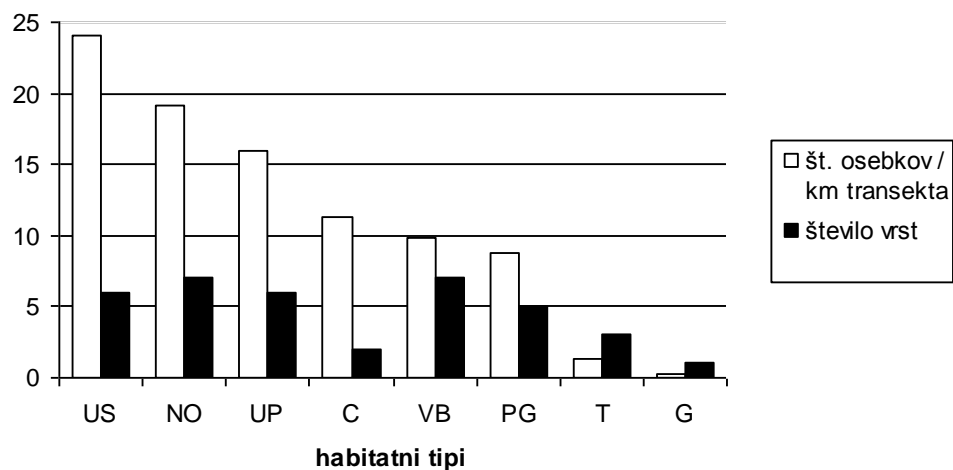
Sistematičen pregled območja z metodo linijskega transekta v 8 habitatnih tipih, od katerih predstavlja 6 habitatnih tipov presvetlitve v gozdni krajini naravnega ali umetnega nastanka, 1 habitatni tip je presvetljeni gozd in 1 habitatni tip strnjen gozd, je pokazal, da so presvetlitve, tako naravne kot umetne, za pojavljanje plazilcev pomembne. V presvetlitvah smo zabeležili pojavljanje 8 vrst plazilcev, relativno število osebkov (r) pa je znašalo med 1,32 in 24,13 osebka na kilometer transekta glede na tip presvetlitve (Preglednica 6). Na drugi strani smo v gozdovih našli le eno vrsto, relativna številčnost pa je znašala 0,29 osebka na kilometer transekta. To potrjuje našo hipotezo, da so presvetlitve ključne za pojavljanje plazilcev v gozdni krajini.

Relativna številčnost osebkov je bila najvišja na transektih ob umetnih stenah, kjer je znašala 24,13 osebkov na kilometer transekta. Sledijo naravna ostenja in urbane površine (19,17 in 15,92 osebkov/km transekta). Najnižje relativne številčnosti smo zabeležili v strnjenem gozdu in na travniku (0,29 in 1,32 osebka/km transekta). Vrednosti za ostale transekte (ceste, vodni bregovi in presvetljeni gozd) so v mejah med 8 in 11,5 osebkov/km transekta (Slika 9).

V posameznih pregledanih habitatnih tipih smo zabeležili pojavljanje 1–7 vrst plazilcev. Po 7 vrst plazilcev smo našli na naravnih ostenjih in ob vodnih bregovih. Oba tipa presvetlitev sta zastopala naslednje vrste: slepec, pozidna kuščarica, zelenec, belouška in modras. Razlikovali pa sta se po dveh vrstah; na naravnih ostenjih smo našli še Horvatovo kuščarico ter smokuljo, na rečnem bregu pa živorodno kuščarico in kobranko. Po 6 vrst smo zabeležili na umetnih stenah in na urbanih površinah, po 5 vrst pa v presvetljenem gozdu. Najmanj vrst smo našli na travnikih in na cestnih transektih (po 3 in po 2 vrsti) ter v strnjenem gozdu, kjer smo le enkrat naleteli na 1 osebek slepca.

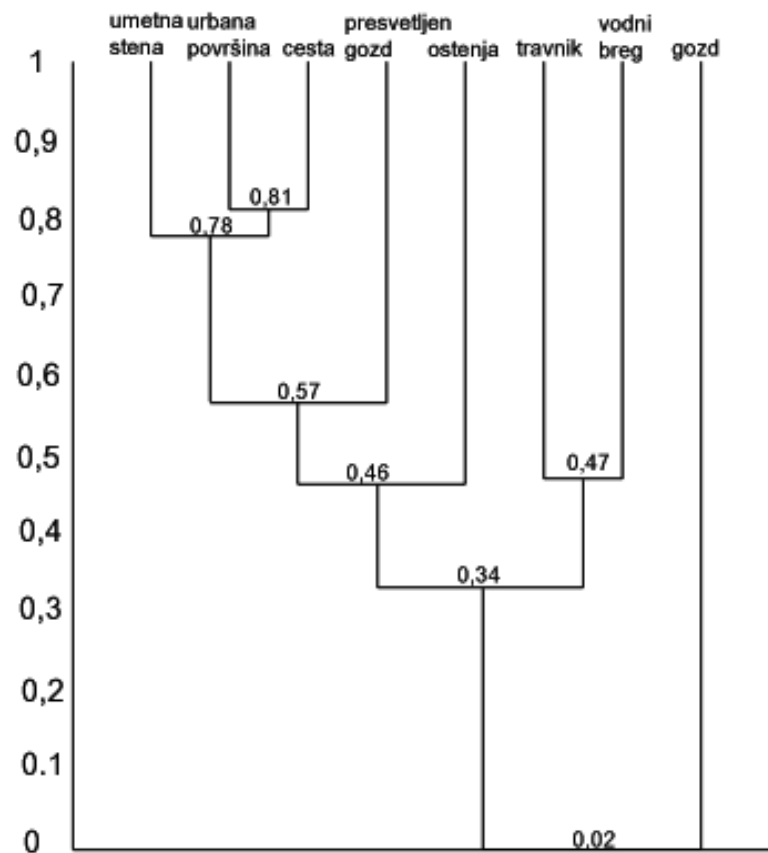
Preglednica 6: Vrstna pestrost, relativna številčnost (r) in Shannon-Wienerjev diverzitetni indeks (H') za 8 habitatnih tipov, pregledanih z metodo linijskega transeкта.

habitatni tip	vrstna pestrost [število vrst]	relativna številčnost [št os./km transeкта]	diverzitetni indeks H'
umetna stena	6	24,13	1,43
naravno ostenje	7	19,17	2,11
urbana površina	6	15,92	1,34
cesta	2	11,24	0,47
vodni breg	7	9,89	2,40
presvetljen gozd	5	8,76	1,77
travnik	3	1,32	1,37
strnjen gozd	1	0,29	0



Slika 9: Relativna številčnost plazilcev (r) (število osebkov/km transeкта) in vrstna pestrost (število vrst) v 8 habitatnih tipih, pregledanih z metodo linijskega transeкта (NO – naravno ostenje; G – strnjen gozd; VB – vodni breg; US – umetna stena; C – cesta; T – travnik; UP – urbana površina).

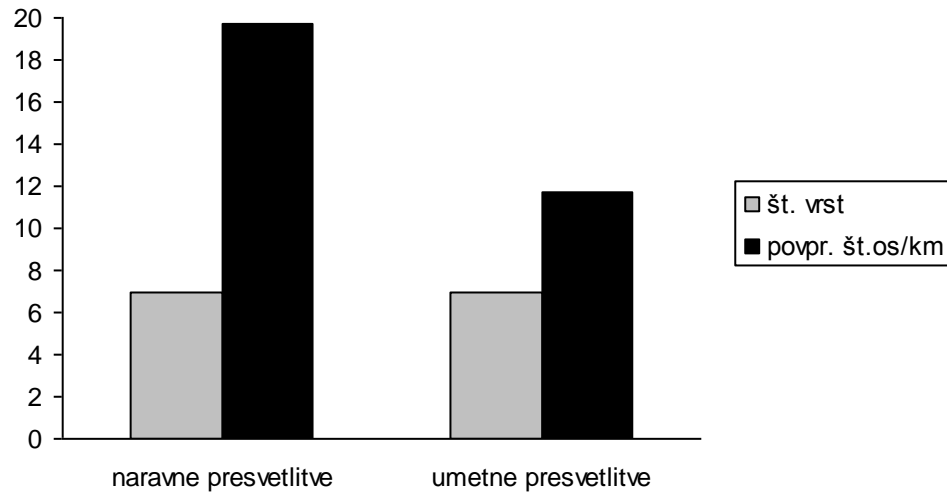
Podobnost med združbami 8 habitatnih tipov je predstavljena z Renkonenovim indeksom podobnosti in grafično ponazorjena z diagramom Trellis (Slika 10). Največja podobnost ($R = 0,81$) se je pokazala med združbo plazilcev na urbanih površinah in na cestnih transektih. Obema je zelo podobna združba umetnih sten, torej so si med seboj najbolj podobni trije tipi presvetlitev »umetnega nastanka«. Presvetljen gozd in naravna ostenja kažejo manjši indeks podobnosti po Renkonenu ($R < 0,57$). Samostojni klaster tvorita travnik in vodni breg, ki kažeta nizko podobnost med sabo ($R = 0,47$) in še nižjo z ostalimi tipi presvetlitev ($R = 0,34$). Izstopa strnjen gozd, v katerem skoraj ni bilo najdb plazilcev, tako da se od ostalih habitatnih tipov močno razlikuje.



Slika 10: Diagram podobnosti Trellis med združbami 8 habitatnih tipov po Renkonenovem indeksu podobnosti.

3.1.2 Naravne in umetne presvetlitve

Naredili smo primerjavo v vrstni pestrosti in relativni številčnosti plazilcev med naravnimi in umetnimi presvetlitvami v gozdu. Medtem ko med njimi nismo zabeležili razlike v številu vrst, je relativna številčnost plazilcev na naravnih presvetlitvah višja kot na umetnih (19,17 osebka/km transekta za naravne presvetlitve; 11,71 osebka/km transekta za umetne presvetlitve).



Slika 11: Vrstna pestrost (število vrst) in relativna številčnost (r) plazilcev (število osebkov/km transekta) v naravnih in umetnih presvetlitvah, pregledanih z metodo linijskega transekta.

Pomembna naravna presvetlitev so naravna ostenja nad Kolpo, na katerih smo našli osebke 7 vrst. V Preglednici 7 je za vsako od izbranih 4 pregledanih naravnih ostenj predstavljena vrstna pestrost, relativna številčnost (r) ter zastopanost vrst.

Preglednica 7: Dolžina, vrstna pestrost (število vrst), relativna številčnost (r) plazilcev (število osebkov/km transekta) ter zastopanost vrst štirih naravnih ostenj, pregledanih z metodo linijskega transekta na območju Kočevskega.

naravno ostenje	dolžina [m]	število vrst	r (št. os./km transekta)	<i>Lacerta aggr. viridis</i>	<i>Iberolacerta horvathi</i>	<i>Podarcis muralis</i>	<i>Anguis fragilis</i>	<i>Coronella austrotraca</i>	<i>Natrix natrix</i>	<i>Vipera ammodytes</i>
Žurgarska stena	840	4	36,90		x	x			x	x
Taborska stena	1238	4	13,16		x		x		x	x
Kuželjska stena	1705	6	17,33	x	x	x		x	x	x
Podstene	1859	3	11,74	x	x	x				

3.1.3 Naravni in umetni vodni bregovi

Vodni breg reke Kolpe in Mirtoviškega potoka smo določili za naravni vodni breg, k umetnemu vodnemu bregu pa prištevamo obcestni vodni jarek pri vasi Fara ter umetni zadrževalnik vode v Kočevski Reki. Naredili smo primerjavo v vrstni pestrosti in relativni številčnosti plazilcev med naravnimi in umetnimi vodnimi bregovi (Slika 12). Primerjava pokaže, da je tako vrstna pestrost kot relativna številčnost plazilcev višja na naravnih vodnih bregovih.



Slika 12: Vrstna pestrost (število vrst) in relativna številčnost (r) plazilcev (število osebkov/km transekta) na dveh naravnih vodnih bregovih (reka Kolpa in Mirtoviški potok) ter na dveh umetnih vodnih bregovih (zadrževalnik vode v Kočevski Reki in vodni jarek pri Fari), pregledanih z metodo linijskega transekta na območju Kočevskega.

Najvišjo vrstno pestrost smo zabeležili na vodnih bregovih reke Kolpe, na katerih smo našli osebkke petih vrst plazilcev, med njimi tudi živorodno kuščarico, kobranko in modrasa, na katere na drugih vodnih bregovih nismo naleteli (Preglednica 8). Na naravnih vodnih bregovih je bila relativna številčnost plazilcev več kot 2-krat višja kot na umetnih bregovih, na katerih smo najmanj plazilcev na kilometer transekta našli ob vodnem jarku.

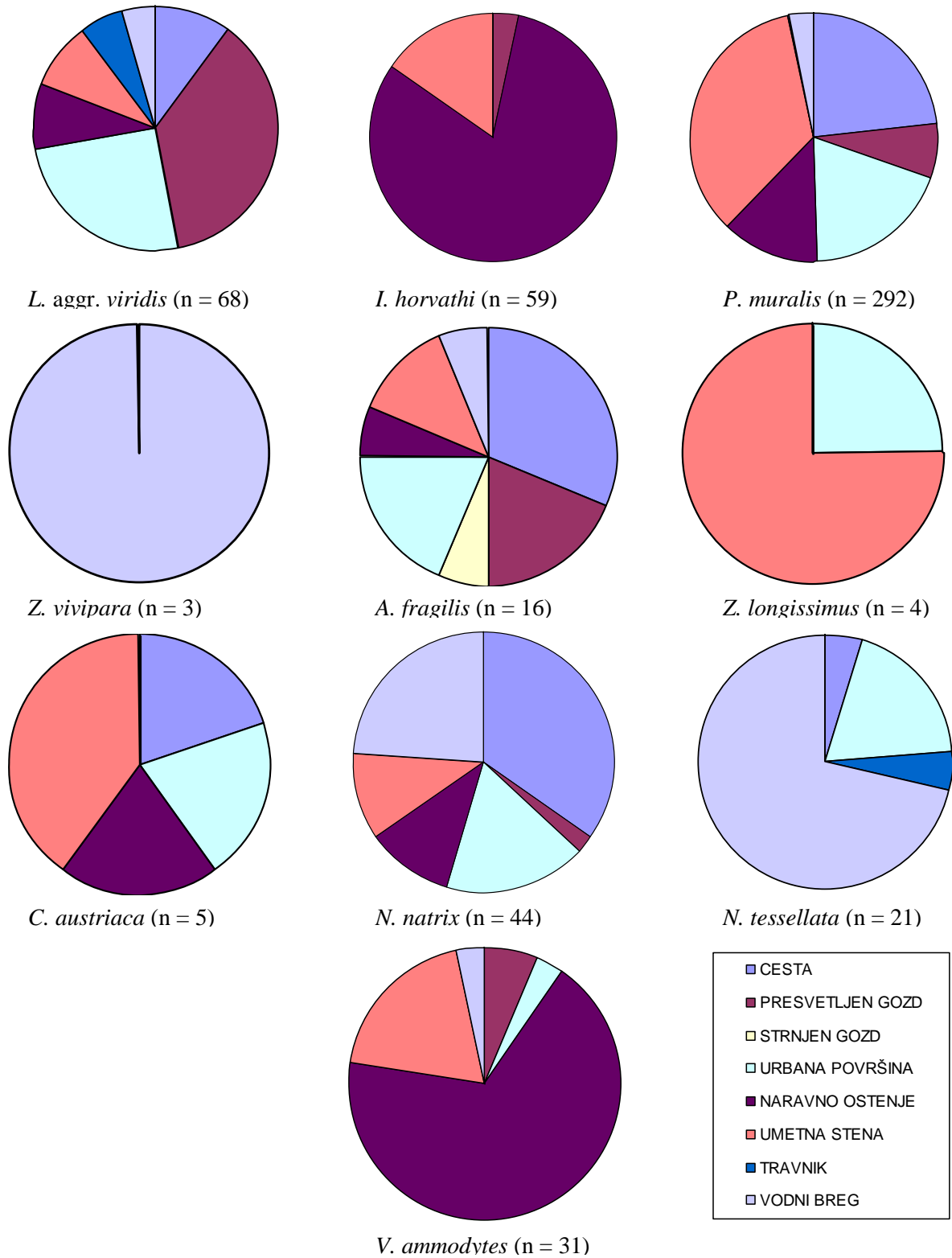
Preglednica 8: Dolžina, vrstna pestrost (število vrst) in relativna številčnost (r) plazilcev (število osebkov/km transeka) ter zastopanost vrst štirih naravnih in umetnih vodnih bregov, pregledanih z metodo linijskega transeka na območju Kočevskega.

vodni breg	dolžina [m]	število vrst	r (št. os./km transeka)	<i>Lacerta aggr. viridis</i>	<i>Podarcis muralis</i>	<i>Zootoca vivipara</i>	<i>Anguis fragilis</i>	<i>Natrix natrix</i>	<i>Natrix tessellata</i>	<i>Vipera ammodytes</i>
reka Kolpa	1035	5	16,43		x	x		x	x	x
Mirtoviški potok	842	3	9,50	x	x			x		
zadrževalnik vode v Kočevski Reki	490	2	4,08				x	x		
vodni jarek pri Fari	464	1	2,16					x		

3.2 POSAMEZNE NAJDBE

3.2.1 Vrste v habitatnih tipih

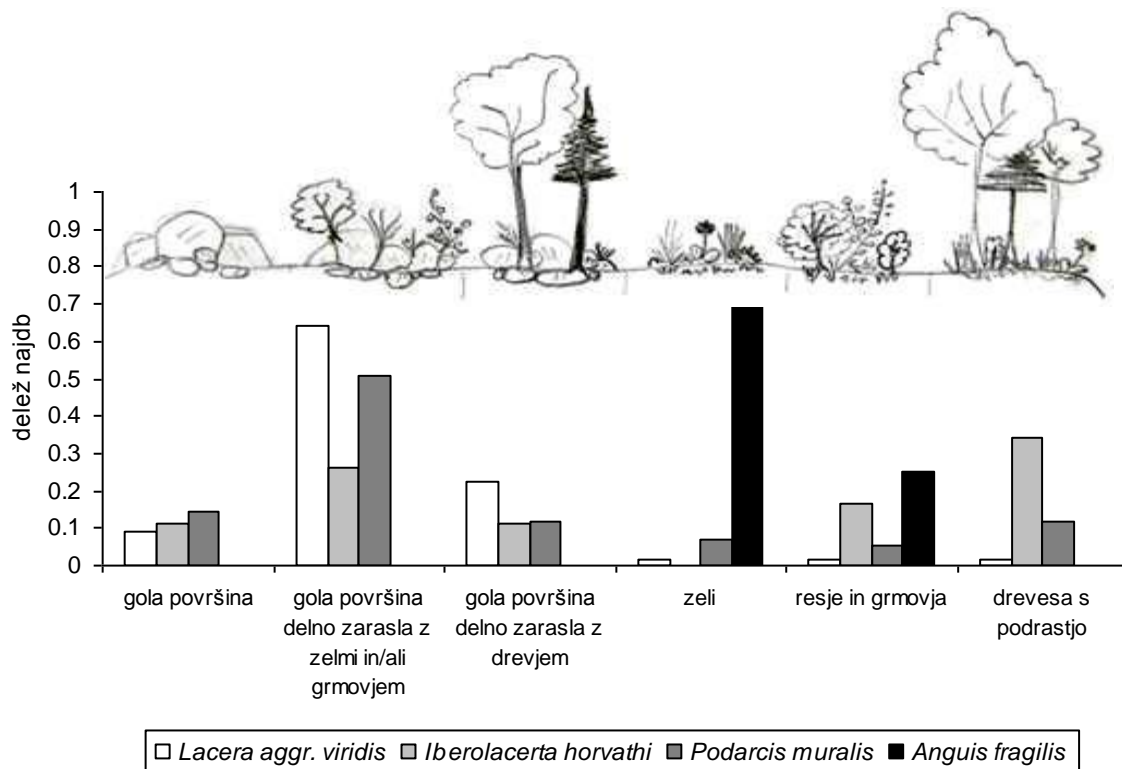
Primerjava najdb glede na habitatni tip pokaže precejšnje razlike med posameznimi vrstami (Slika 13). Horvatova kuščarica se je v večini primerov pojavljala na ostenjih naravnega ali umetnega nastanka, našli pa smo jo tudi v presvetljenem gozdu, vendar izključno v bližini naravnih ostenj (max. oddaljenost 50 metrov). Tudi modras je bil največkrat najden na prisojnih in skalnatih površinah, kot so naravna in umetna ostenja, najdbe v presvetljenem gozdu pa so bile prav tako ponavadi v bližini naravnih ostenj. En osebek modrasa je bil najden na rečnem jezu. Smokulja se je pojavljala na različnih presvetlitvah v gozdni krajini od naravnih do umetnih ostenj, ceste in pokopališča (urbana površina). Najdeni so bili le štirje osebki navadnega goža, in sicer trije na zaraščenih skalah ob cesti (umetno ostenje) ter en osebek v grmovju na začetku naselja. Kobranko smo pričakovano največkrat našli na rečnih bregovih, zabeležili pa smo še po eno najdbo na cesti in na travniku ter nekaj najdb v naseljih. V veliko različnih habitatnih tipih smo našli osebke vrst: zelenec, pozidna kuščarica, slepec in belouška. Živorodno kuščarico smo našli le na dveh najdiščih, vselej na vlažni travi na rečnem bregu.



Slika 13: Delež pojavljanja vrst v posameznem habitatnem tipu (n: število najdb).

3.2.2 Pokritost z vegetacijo

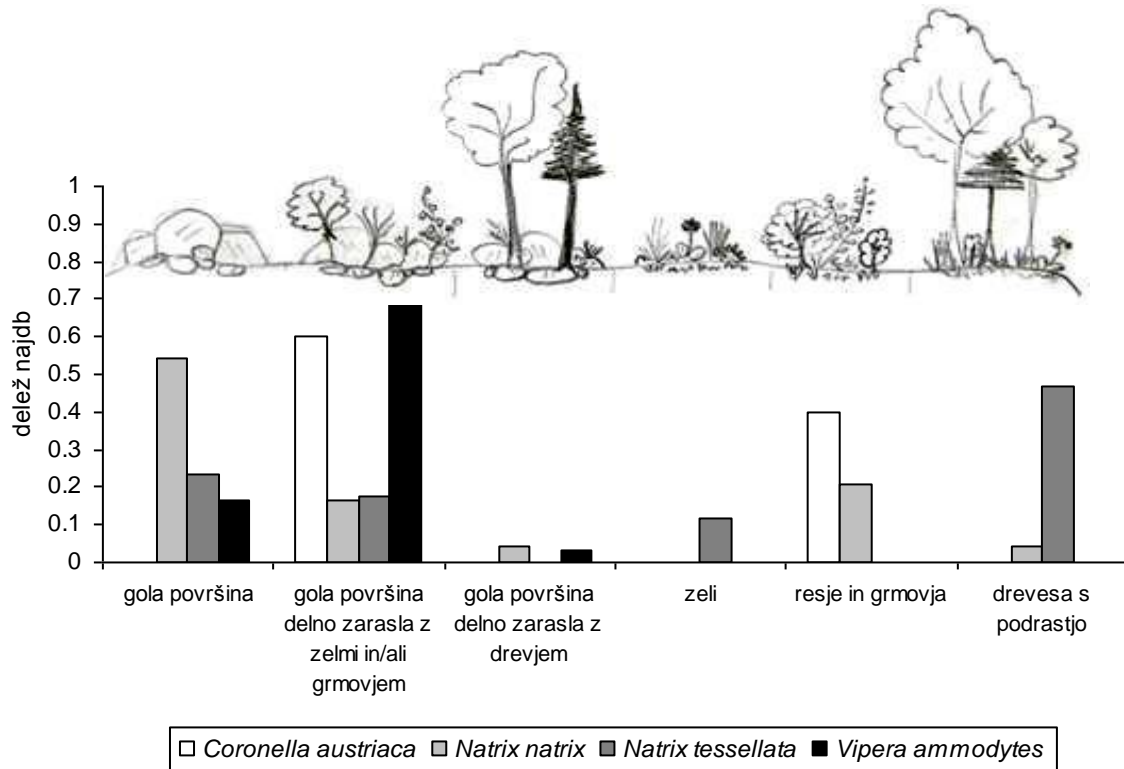
V primerjavi 4 vrst kuščarjev glede na pokritost najdišč z vegetacijo vidimo, da se v vseh šestih kategorijah pokritosti z vegetacijo pojavljata dve vrsti – pozidna kuščarica in zelenec (Slika 14). Pozidna kuščarica je bila najpogosteje zabeležena na delno zaraslih skalnatih najdiščih (51 % vseh najdb). Na najdišča, pokrita z zelmi ali grmovjem, je vezan slepec, zelenec in Horvatova kuščarica pa se pojavljata na raznoliko zaraslih površinah, od golih površin brez rastja do gozda. Zelenec je bil najpogosteje najden na golih površinah, delno zaraščenih s travo, z resjem ali grmovjem (64 %), Horvatova kuščarica pa je bila največkrat zabeležena v gozdu, ki je pogosto zaraščal robove ostenj (drevesa s podrastjo: 34 %).



Slika 14: Deleži najdb 4 vrst kuščarjev glede na poraščenost najdišča z vegetacijo.

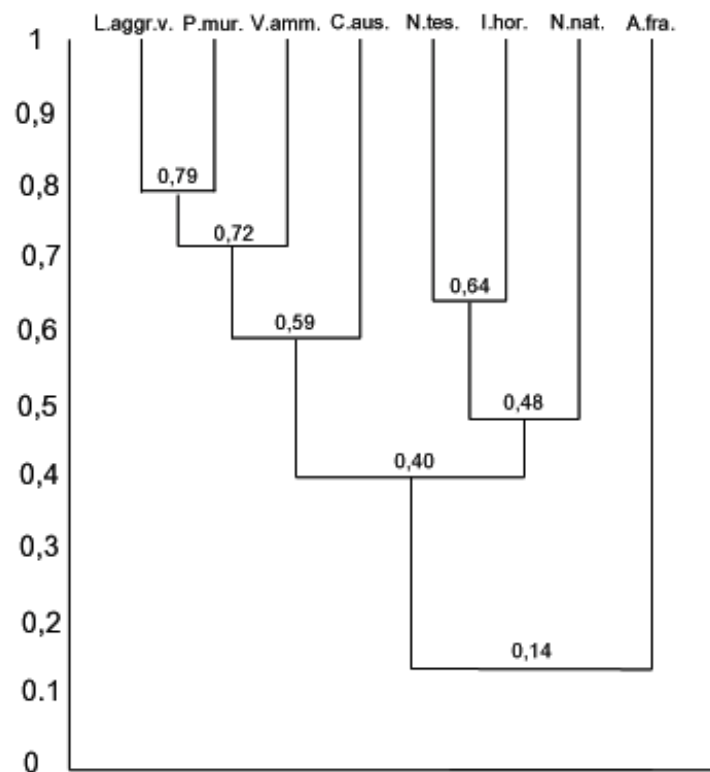
Za pojavljanje večine vrst kač (predvsem modrasa in belouške) so se izkazale pomembne neporasle in delno porasle površine (Slika 15). Modras se je najpogosteje nahajal na skalah, delno zaraslih s travo in z resjem (80 %), na gosto zaraslih površinah, kot so travniki, grmišča ali gozd, pa ga nismo našli. Belouško in kobranko smo večinoma popisali na jezovih rek (gola ali gola površina, delno zarasla z zelmi in/ali grmovjem), s to razliko, da je bila

kobranka najpogostejša ob zaraščenih delih rečne struge, kjer je gozd segal do vode (drevesa s podrastjo: 47 %). Smokuljo smo zabeležili v delno zarašlem kamnolomu ter med grmovnim rastjem.



Slika 15: Deleži najdb 4 vrst kač glede na poraščenost najdišča z vegetacijo.

S pomočjo Renkonenovega indeksa podobnosti smo ugotavljali, katere vrste se pojavljajo na podobnih lokacijah glede na pokritost najdišč z vegetacijo (Slika 16). Najbolj podobni vrsti sta si bili zelenec in pozidna kuščarica ($R = 0,79$), na podobno poraščenih površinah pa smo našli tudi modrasa ($R = 0,72$) in smokuljo ($R = 0,59$). Višjo podobnost smo zabeležili med najdišči kobranke in Horvatove kuščarice ($R = 0,64$). Čeprav vrsti nikoli nismo zabeležili na skupnem najdišču, se njuna najdišča po našem opisu vegetacije skladajo: naravna ostenja (najdišča *I. horvati*) in skale na jezu (najdišča *N. tessellata*) so v kategorijah gola površina ali gola površina delno zarašena z zelmi in/ali grmovjem. Glede na poraščenost z vegetacijo med vrstami najbolj izstopajo najdišča slepca ($R = 0,14$).

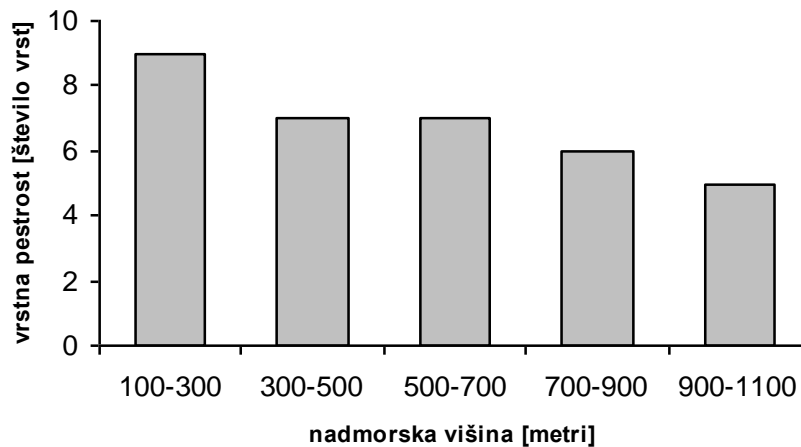


Slika 16: Diagram podobnosti Trellis med vrstami glede na pokritost najdišč z vegetacijo po Renkonenovem indeksu podobnosti (okrajšave: L.aggr.v. – *Lacerta aggr. viridis*; P.mur. – *Podarcis muralis*; V. amm. – *Vipera ammodytes*; C.aus. – *Coronella austriaca*; N.tes. – *Natrix tessellata*; I.hor. – *Iberolacerta horvathi*; N. nat. – *Natrix natrix*; A.fra. – *Anguis fragilis*).

3.2.3 Nadmorska višina

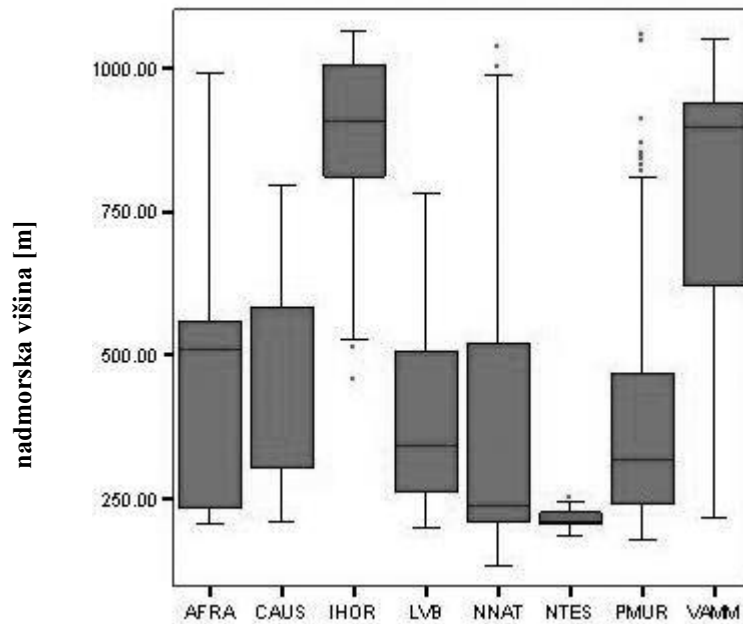
Nadmorska višina proučevanega območja se razteza med približno 100 metri (dolina Kolpe) in 1100 metri nad morjem (najvišje točke Taborske stene). Največje število vrst smo zabeležili na 100–300 metrih nadmorske višine. V tem višinskem razredu so bili najdeni predstavniki vseh vrst, ki so bile zabeležene tekom raziskave, razen Horvatove kuščarice, ki se je pojavljala šele nad 462 metri nad morjem². Z naraščanjem nadmorske višine smo opazili zmanjševanje števila vrst plazilcev.

² Po končanem terenskem delu za diplomsko nalogo smo Horvatovo kuščarico našli tudi na nižji nadmorski višini ob Kolpi na 235 metrih (A. Žagar, v pripravi).



Slika 17: Vrstna pestrost (število vrst) glede na nadmorsko višino (razredi po 200 metrov).

Od popisanih vrst plazilcev ima največji razpon med minimalno in maksimalno nadmorsko višino belouška, ki sem jo našla tako na jezu pri Gorenji Žagi (135 m) kot na ostenjih Taborske stene (1040 m), vendar s polovico vseh najdb med 200 in 550 metri. Zelo široke razpone pojavljanja na nadmorskih višinah proučevanega območja imajo tudi pozidna kuščarica, slepec in modras. Kot značilno se je pokazalo pojavljanje Horvatove kuščarice v pretežno višjih legah (vse najdbe med 462 in 1066 metrov, s polovico vseh najdb med 800 in 1000 metri). Najmanjši razpon smo zasledili pri kobranki, ki se je pojavljala le v nižinah ob reki Kolpi (med 186 in 255 metri). Grafično so razponi nadmorskih višin najdišč posameznih vrst prikazani na Sliki 18.



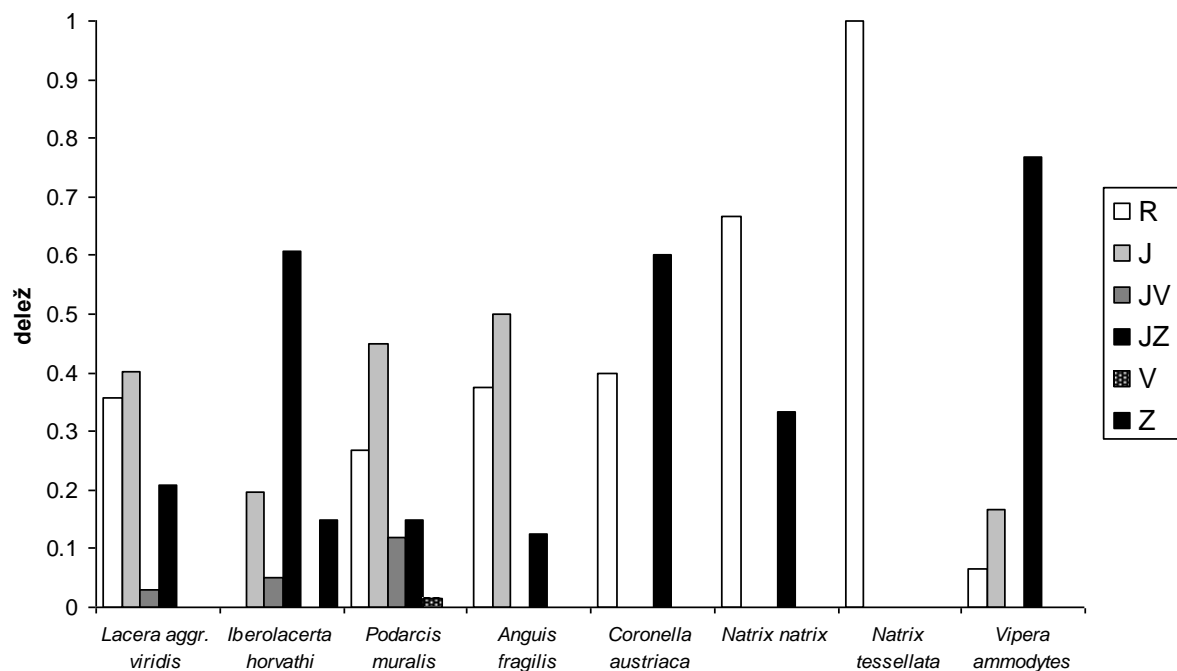
Slika 18: Pojavljanje vrst glede na nadmorsko višino prikazano z box-plot diagramom podobnosti (okrajšave: AFRA – *Anguis fragilis*; CAUS – *Coronella austriaca*; IHOR – *Iberolacerta horvathi*; LVB – *Lacerta aggr. viridis*; NNAT – *Natrix natrix*; NTES – *Natrix tessellata*; PMUR – *Podarcis muralis*; VAMM – *Vipera ammodytes*).

3.2.4 Ekspozicija

Primerjali smo posamezne vrste glede na ekspozicijo njihovih najdišč. Primerjave med ostalimi vrstami so predstavljene na Sliki 19. Večina najdišč na površinah z več kot 10 % naklona so bila najdišča z južno, jugovzhodno ali jugozahodno ekspozicijo (69 % vseh najdišč), nobenega plazilca pa nismo našli na lokacijah s severno ekspozicijo. Največji delež najdišč z južnimi (J, JV in JZ) ekspozicijami je bil značilen za modrasa (93 %) in Horvatovo kuščarico (85 %). Slednja je bila vselej na najdiščih z naklonom (ostenja). Ostale vrste so se pojavljale tudi na najdiščih brez naklona, kobranko pa izključno le na ravninskih predelih ob reki Kolpi.

Preglednica 9: Delež najdb posameznih vrst glede na lego in ekspozicijo (ravnina – lega z manj kot 10% naklona; J – južna ekspozicija; JV – jugovzhodna ekspozicija; JZ – jugozahodna ekspozicija; V – vzhodna ekspozicija; Z – zahodna ekspozicija).

vrsta	n	deleži najdb					
		ravnina	J	JV	JZ	V	Z
<i>Lacerta aggr. viridis</i>	67	0,36	0,40	0,03	0,21	-	-
<i>Iberolacerta horvathi</i>	61	-	0,19	0,05	0,61	-	0,15
<i>Podarcis muralis</i>	295	0,27	0,45	0,12	0,15	0,01	-
<i>Anguis fragilis</i>	8	0,38	0,5	-	0,12	-	-
<i>Coronella austriaca</i>	5	0,40	-	-	0,60	-	-
<i>Natrix natrix</i>	24	0,67	-	-	0,33	-	-
<i>Natrix tessellata</i>	17	1	-	-	-	-	-
<i>Vipera ammodytes</i>	30	0,07	0,17	-	0,76	-	-

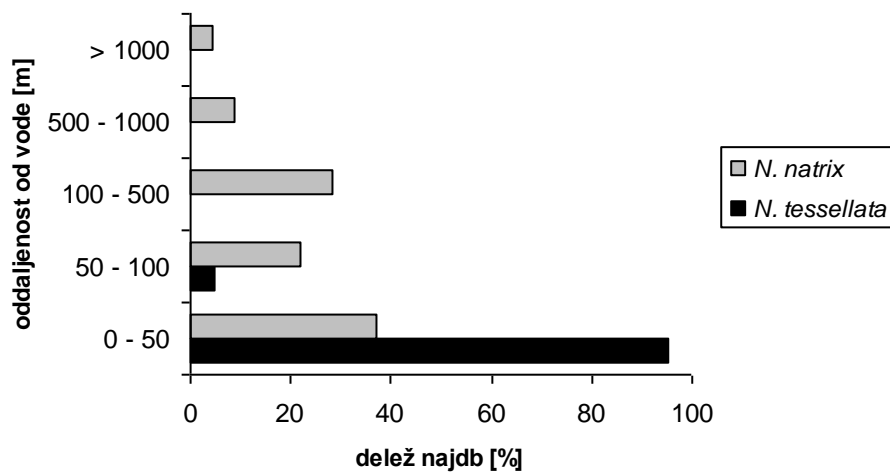


Slika 19: Delež najdb posameznih vrst glede na lego in ekspozicijo (R – ravnina z manj kot 10% naklona; J – južna ekspozicija; JV – jugovzhodna ekspozicija; JZ – jugozahodna ekspozicija; V – vzhodna ekspozicija; Z – zahodna ekspozicija).

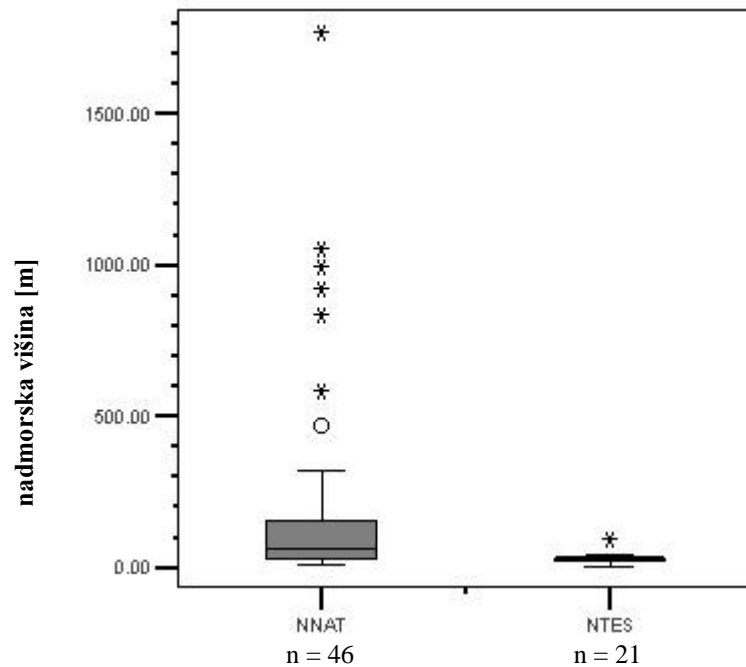
3.3 PRIMERJAVA HABITATNIH ZNAČILNOSTI PRI EKOLOŠKO PODOBNIH VRSTAH

3.3.1 Belouška in kobranka

V primerjavi z belouško in kobranko nas je zanimalo, ali se njuna pojavnost razlikuje glede na oddaljenost od vode. Kobranko smo vselej našli v bližini vode: najmanjša oddaljenost 2,3 metra in največja oddaljenost 92,3 metra ter srednja vrednost 28,7 metra. Belouška se je pojavljala tako v bližini vode (najmanjša oddaljenost 5,1 metra) kot tudi zelo daleč stran, na ostenjih nad Kolpo (največja oddaljenost 1768,2 metra), s srednjo vrednostjo oddaljenosti od vode 211,5 metrov. T-test je pokazal, da se najdbe obeh vrst glede na oddaljenost od vode statistično značilno razlikujejo ($t = 3,457$, $df = 65$, $p = 0,001$, $n(N_{nat}) = 46$, $n(N_{tes}) = 21$). Najdišča belouške in kobranke se statistično značilno razlikujejo tudi v pokritosti z vegetacijo ($U = 295,0$, $p < 0,05$, $n(N_{nat}) = 24$, $n(N_{tes}) = 17$), pri čemer smo belouško najpogosteje našli na neporaslih površinah (54 %), kobranko pa na rečnem bregu, kjer je gozd segal do roba vode (47 % drevesa s podrastjo) (gl. poglavje 3.1.4).



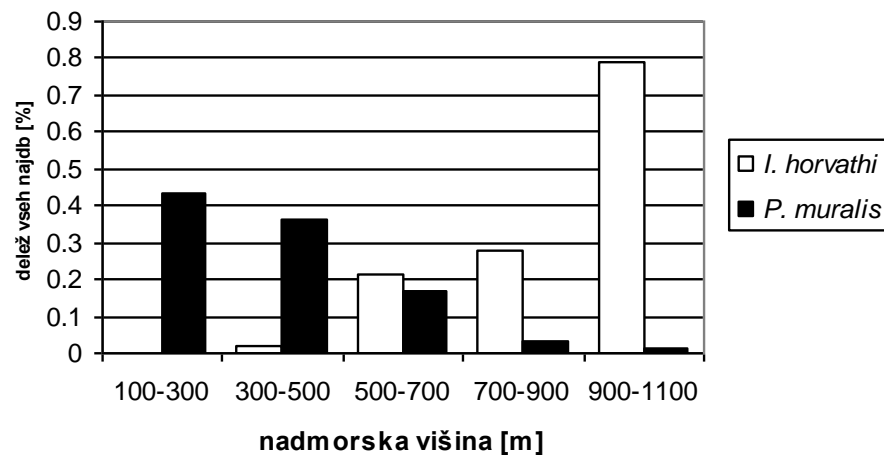
Slika 20: Delež najdb belouške (*Natrix natrix*) ($n = 46$) in kobranke (*N. tessellata*) ($n = 21$) glede na oddaljenost od najbližjega vodnega telesa.



Slika 21: Oddaljenost najdišč belouške (NNAT – *Natrix natrix*) in kobranke (NTES – *N. tessellata*) od najbližjega vodnega telesa, prikazano z box-plot diagramom.

3.3.2 Pozidna in Horvatova kuščarica

Primerjali smo nadmorske višine najdišč Horvatove in pozidne kuščarice. Na nadmorskih višinah med 100 in 300 metri smo našli samo pozidno kuščarico. Z naraščanjem nadmorske višine delež najdb pozidne kuščarice pada in je najmanjše v razredu nadmorske višine od 900 do 1100 metrov: 1 % vseh najdb te vrste. Nasprotno delež najdb Horvatove kuščarice z nadmorsko višino narašča, in sicer je bila glavnina najdb te vrste zabeležena na nadmorskih višinah med 900 in 1100 metri: 61 % vseh najdb (Slika 22). Razliko o pojavljanju glede na nadmorsko višino smo tudi testirali s pomočjo T-testa in razlika se je izkazala za statistično značilno ($t = 15,486$, $df = 341$, $p < 0,001$, n (Pmur) = 296, n (Ihor) = 47).



Slika 22: Delež vseh najdb pozidne (*Podarcis muralis*) (n = 296) in Horvatove kuščarice (*Iberolacerta horvathi*) (n = 47) glede na nadmorsko višino.

Zanimalo nas je tudi, ali se obe vrsti razlikujeta glede na pokritosti najdišč z vegetacijo. Horvatovo kuščarico smo po večini našli v bližini naravnih ostenj, kjer je do roba segal gozd (34 % drevesa s podrastjo), in na delno zaraslih skalnatih površinah (38 % gola površina, delno zarasla z zelmi, grmovjem in/ali drevjem). Pozidna kuščarica se je v 51 % primerov pojavljala na različnih delno zaraslih golih površinah (skale in tudi različne urbane površine: delno zarasli kup desk ali odpadnega materiala, nagrobna plošča in kamnita škarpa) in v manjšem deležu (< 14 %) v ostalih različnih vegetacijskih kategorijah (gl. poglavje 3.1.4). V primerjavi pokritosti z vegetacijo se najdišča obeh kuščaric statistično razlikujejo ($U = 11855,0$, $p < 0,001$, $n(P_{mur}) = 295$, $n(I_{hor}) = 61$).

4 RAZPRAVA

4.1 POMEN PRESVETLITEV

Da bi ovrednotili relativni pomen različnih tipov presvetlitev, smo z metodo linijskega transekta naredili primerjavo relativne številčnosti plazilcev (število osebkov na kilometer transekta) in vrstne pestrosti (število vrst) ter izračunali Shannon-Wienerjev diverzitetni indeks za posamezne tipe presvetlitev in dva tipa gozda. Primerjava podatkov je jasno pokazala na pomen presvetlitev za plazilce v pretežno gozdni krajini, saj sta bili tako relativna številčnost kot vrstna pestrost kar nekajkrat višji na presvetlitvah kot v gozdni krajini. Zagotovo lahko trdimo, da so gostote plazilcev višje na presvetlitvah kot v gozdu, težko pa je reči, kako pogosto se dejansko določene vrste pojavljajo v gozdu, saj je bila edina vrsta, ki smo jo tu zasledili, slepec. Verjetno se vsaj občasno (npr. na disperziji) v gozdu pojavljajo tudi druge vrste, kar nakazuje prisotnost plazilcev na presvetlitvah, ki skoraj zanesljivo nikoli niso bile povezane z drugimi odprtimi površinami. Čeprav je možno, da populacije nekaterih vrst plazilcev v manjših gostotah živijo tudi pretežno v sklenjenih gozdovih, lahko zaključimo, da je pojavljanje plazilcev v gozdni krajini severnih Dinaridov vezano predvsem na presvetlitve.

Glede na prostorsko razporeditev presvetlitev v gozdni krajini velik del populacij plazilcev na tem prostoru verjetno funkcionira kot metapopulacija, v katerih živijo osebkovi v med seboj ločenih subpopulacijah, ki so omejene na presvetlitve v gozdni krajini. Za metapopulacijo sta značilni mozaična razporeditev skupin osebkov iste vrste na nekem prostoru in dvojnost populacijske dinamike znotraj subpopulacije in med subpopulacijami (Tome, 2006). Na podlagi teorije o metapopulacijah so te presvetlitve v gozdni krajini kot otoki z ugodnim življenjskim prostorom (habitatne krpe) znotraj manj primerne prostora za plazilce – strnjene gozda. To smo pokazali na primeru naravnih ostenj, pri čemer smo pregledali transekte, ki so potekali po robu sten, in transekte, ki so potekali v gozdu na različni oddaljenosti od sten. Rezultati so pokazali, da se plazilci redno pojavljajo na ostenjih, v gozdu, ki jih obkroža, pa jih nismo našli, čeprav očitno vsaj občasno prehajajo preko tega manj primerne življenjskega prostora. Glede na izsledke, ki so jih prenesli iz raziskav na področju otoške biogeografije, se predvideva, da je verjetnost, ali bo neka habitatna krpa naseljena ali ne, odvisna od velikosti te habitatne krpe in oddaljenosti od druge habitatne krpe (MacArthur in Wilson, 1967, cit. po Krebs, 2001). Sklepamo, da bi lahko to v splošnem

veljalo tudi v našem primeru, npr. pri naravnih ostenjih. V ta namen smo med seboj primerjali stene različnih velikosti. V raziskavo smo zaradi široke narave pregledovanja 8 različnih habitatnih tipov vključili le 4 naravna ostenja, ki med sabo sicer kažejo razlike v vrstni pestrosti in zastopanosti vrst (Preglednica 8, poglavje 3.1.2), vendar kakšnih zanesljivih zaključkov iz tako malega vzorca ne moremo narediti. Zato predlagamo tarčno raziskavo, ki bi se osredotočila na primerjavo subpopulacij plazilcev in parametre posameznih presvetlitev (npr. ostenja, koliševke ali skalnate vrhove po visokokraških planotah) in bi omogočila preveriti, ali zgoraj omenjeni predpostavki držita tudi v primeru plazilcev v dinarskih gozdovih.

Iz primerjave podatkov za različne tipe presvetlitev in gozda vidimo, da se med seboj tipi presvetlitev razlikujejo tako po relativni številčnosti plazilcev kot po vrstni pestrosti in zastopanosti vrst. Največje število vrst je bilo zabeleženo v presvetlitvah: naravna ostenja in vodni bregovi. Oba tipa presvetlitev imata tudi najvišji vrednosti diverzitetnega indeksa, kar pomeni, da sta to tipa presvetlitev z največjo vrstno pestrostjo združbe plazilcev. Nekatere druge raziskave vrstne pestrosti plazilcev so pokazale, da najdemo največje število vrst plazilcev v habitatnih tipih z največjo pestrostjo mikrohabitata (npr. Ioannidis in Bousbouras, 1997). To je verjetno tudi eden izmed razlogov za veliko vrstno pestrost na naravnih ostenjih in vodnih bregovih, ki imajo oboji veliko pestrost mikrohabitata, kot so prisojne skalnate površine z luknjami in špranjami, delno zaraščene skale, gozdni rob, s travo in grmovjem zarasli deli vodnih bregov, vlažni travnik, gole skale ob vodi in prodnata obala, kar omogoča pojavljanje različnim vrstam plazilcev. Vendar pa sta po relativni številčnosti osebkov ta dva tipa presvetlitev šele na tretjem in petem mestu. Relativna številčnost je ocena, na katero vpliva mnogo faktorjev, med njimi tudi možnost zaznave in učinkovitost metode raziskovanja (Buckland, 1993). Možno je, da se je zaradi večje strukturiranosti prostora teh dveh habitatnih tipov, več osebkov plazilcev lahko hitreje skrilo pred očmi opazovalca in jih je bilo zaradi tega zabeleženih manj kot na primer na umetnih stenah, kjer je bila relativna številčnost plazilcev najvišja. Prav tako so si vrste med sabo različne in nekatere so bolj opazne od drugih, kar tudi vpliva na njihovo zaznavnost.

Največja razlika med številom vrst in relativno številčnostjo je opazna pri umetnih stenah, pri čemer se največja relativna številčnost ne odraža tudi v največjem številu vrst, čeprav je vrstna pestrost še vedno dokaj visoka (6 vrst in 4. najvišja vrednost diverzitetnega indeksa). K največji relativni številčnosti na umetnih stenah prispevajo najdobe pozidne kuščarice, ki se

po Sloveniji v zanjo ugodnih življenjskih prostorih pojavlja v relativno visokih gostotah (Mršič, 1997) in smo jo tudi med našo raziskavo običajno našli v večjem številu na umetnih stenah.

Relativno visoko številčnost plazilcev v primerjavi z drugimi tipi presvetlitev smo zabeležili še na urbanih površinah. Tudi na tem tipu presvetlitev je na proučevanem območju opaziti veliko strukturiranost in heterogenost prostora z veliko možnosti za skrivališča (kup komposta, kup desk, luknje v škarpi, živa meja ipd.) ter veliko izpostavljenih mest za sončenje (škarpa, zidovi, spomeniki na pokopališču, stopnice ipd.). Pozitivno korelacijo vrstne pestrosti in relativne številčnosti plazilcev z urbani površinami so pokazale že tudi nekatere druge študije, čeprav naj bi urbanizacija v splošnem uničevala naravne življenjske prostore, ki so pomembni za večino vrst, medtem ko na urbanih površinah preživijo le na to prilagojene a ne tako občutljive vrste plazilcev (npr. Germaine in Wakeling, 2001). V Sloveniji veljajo za takšne vrste, ki se pojavljajo tudi v bližini človeških bivališč: pozidna kuščarica, slepec, včasih zelenec, občasno tudi navadni gož (Mršič, 1997). V naši raziskavi smo na urbanih površinah našli največ osebkov pozidne kuščarice in zelenca, ki tudi na proučevanem območju ne kažeta, da bi ju bližina človekovih bivališč preveč motila. Obenem smo na urbanih površinah našli še po en osebek smokulje, belouške, kobranke in modrasa. Za slednje štiri vrste velja, da se človeških bivališč raje izogibajo (Mršič, 1997). Razlog, da smo jih našli na teh mestih, je verjetno v tem, da so bile to urbane površine z zelo nizko stopnjo poselitve. Naselja na Kočevskem so namreč zelo redko poseljena in marsikatera tudi opuščena. Modrasa smo našli na primer na suhozidu v vasi Mirtoviči, kjer prebivata le še 2 prebivalca, smokuljo na pokopališču Sv. Štefan, ki je delno v zaraščanju, belouško in kobranko pa povoženi na cesti v naselju ob Kolpi, pri čemer sta živali najverjetneje na poti v gozd ali proti vodi naselje le prečkali.

Najmanjše število vrst plazilcev smo zabeležili v habitatnih tipih, ki imajo neugodne mikroklimatske razmere za pojavljanje plazilcev: prevelika zasenčenost, nizka strukturiranost površine in vegetacije ter pogoste motnje človekovega vpliva. To so gozdovi in dva tipa umetnih presvetlitev: travniki in ceste. Vsi transekti na travnikih so potekali po gojenih travnikih, ki so jih gnojili in kosili, in nimajo velike heterogenosti prostora ter s tem ustreznih skrivališč za plazilce. Brown (2001) je ugotovil, da je vrstna pestrost plazilcev višja na pašnikih z nižjo stopnjo paše in je v pozitivni korelaciji z višino in pokritostjo grmovnega rastišča ter v negativni korelaciji s pokritostjo z zelmi. Iz naših rezultatov je razvidno, da tudi

na Kočevskem kmetijsko obdelovane površine, kljub temu da ustvarjajo presvetlitev v gozdni krajini, niso najbolj ugodne površine za pojavljanje plazilcev. Ugodnejši za prisotnost plazilcev se je pokazal rob teh površin, kjer se vegetacija iz zeli spremeni v grmičevje in drevje in kjer se ustvarja ekoton, ki ima večjo strukturiranost in daje več skrivališč za plazilce. Tekom naše raziskave smo na transektih, potekajočih v habitatnem tipu travnik, na plazilca vselej naleteli na robu le-tega.

Ko primerjamo naravne in umetne presvetlitve brez vodnih bregov in njihov pomen za pojavnost plazilcev, vidimo, da obstaja med njimi manjša razlika v relativni številčnosti plazilcev v prid naravnim presvetlitvam, razlike v vrstni pestrosti pa ni. Razlika v relativni številčnosti plazilcev med naravnimi in umetnimi presvetlitvami, ki je višja za naravne presvetlitve, nakazuje, da naravne presvetlitve predstavljajo za plazilce ugodnejši življenjski prostor od umetnih, ker je tu manj motenj in človekovega vpliva, ki lahko uničujejo ustrezne življenjske prostore za plazilce. Kljub temu pa dokaj visoka relativna številčnost plazilcev tudi v umetnih presvetlitvah nakazuje, da so umetne presvetlitve, nastale pod vplivom človeka, pomemben del ugodnega življenjskega prostora za mnoge vrste plazilcev. Medtem ko je bil vrstna pestrost v naravnih in umetnih tipih presvetlitev enaka, se v zastopanosti vrst oba tipa presvetlitev razlikujeta le v eni vrsti. Le na naravnih presvetlitvah smo namreč našli slepca in le na umetnih presvetlitvah smo popisali kobranko. Slepec se na splošno človeških bivališč ne izogiba (Mršič, 1997), tako da bi ga najverjetneje lahko našli tudi na umetnih presvetlitvah, a ga je zaradi skrivne narave težje zaznati. Na podlagi rezultatov torej lahko sklepamo, da tudi presvetlitve, nastale umetno zaradi človekovega delovanja, predstavljajo primeren življenjski prostor. Seveda to ne velja za vse primere, poleg tega pa je pri tem pomembno tudi, kako močno je človek posegel v naravni prostor in kako dolgotrajen je ta vpliv. Na to dobro pokaže primer gojenega travnika, ki je zaradi stalnih motenj s strani človeka manj primeren življenjski prostor kot zapuščeni kamnolomi ali kamniti robovi kolovozov, ki nudijo zelo dobre pogoje za nekatere vrste.

Za naše območje raziskovanja je značilna karakteristična kraška pokrajina z malo površinske vode, z izjemo reke Kolpe in njenih pritokov. Prisotnost vodnega telesa na takšnem območju lokalno vpliva na mikroklimatske značilnosti ter na strukturiranost prostora in s tem na pestrost habitatov. Predpostavljali smo, da so tudi vodni bregovi pomemben tip presvetlitev v gozdni krajini in obenem še posebej pomembni za določene vrste plazilcev, ki so vsaj delno vezane na vlažno ali vodno okolje. V tip presvetlitve vodni breg smo vključili tako naravne

vodne bregove kot vodne bregove umetno nastalih vodnih teles in naredili primerjavo med njimi. Vsi vodni bregovi so se izkazali kot ugodni življenjski prostori za pojavljanje različnih vrst plazilcev. Za vlažno okolje značilno živorodno kuščarico in za vodno okolje z ribami značilno kobranko smo našli le na bregovih reke Kolpe, medtem ko smo belouško našli tudi ob ostalih vodnih telesih. Naravni vodni bregovi reke Kolpe in njenega pritoka Mirtoviški potok so v primerjavi z bregovi obcestnega vodnega jarka in umetnega zadrževalnika vode v Kočevski Reki izkazali višjo vrstno pestrost in relativno številčnost plazilcev. To lahko razložimo s tem, da so naravni vodni bregovi bili bolj strukturirani, torej so nudili več skrivališč in obenem mest za sončenje za plazilce, obenem pa verjetno tudi boljšo ponudbo hrane. Nasprotno so bili bregovi obcestnega jarka vedno redno košeni, kar je veljalo tudi za večino vodnega brega zadrževalnika vode.

4.2 ŽIVLJENSKI PROSTOR POSAMEZNIH VRST

S pregledom različnih tipov presvetlitev in gozda so nam rezultati omogočili primerjavo življenjskih prostorov 10 vrst plazilcev. Na nekem območju živeče simpatrične vrste morajo, da lahko sobivajo, za svoj obstoj razviti nek način ekološkega ločevanja (Tome, 2006). Načini ekološkega ločevanja dveh vrst, ki sobivata na istem območju, so npr.: vrsti izrabljata različne vire, vrsti sta aktivni ob različnem času ali se razlikujeta v izboru mikrolokacij. Tako lahko tudi izbiro različnega habitatnega tipa uvrščamo k ekološkemu ločevanju vrste. Poleg tega različne vrste na različne načine izrabljajo tudi vire v življenjskem prostoru zaradi različnih ekoloških zahtev in/ali določenih ekofizioloških pritiskov (Barbault, 1991, cit. po Luiselli in Filippi, 2006). V naši raziskavi smo opazili precejšnje razlike med vrstami plazilcev v pojavljanju na 8 določenih habitatnih tipih (poglavje 3.2.1, Slika 13). Medtem ko smo nekatere vrste našli le na posameznih habitatnih tipih, kar je v splošnem značilno za specialiste, so bile druge zabeležene v več različnih tipih, kar nakazuje, da gre za generaliste.

Specialisti ali steneke vrste, so tiste vrste, ki preživijo v ozkem razponu razmer in imajo ozko strpnostno krivuljo (Tome, 2006). Lahko jih omejujejo različni dejavniki ali pogoji, kot so: zunanji dejavniki (npr. temperatura, vlažnost, geografski prostor razširjenosti) ali vir hrane, čas aktivnosti, vloga v združbi ipd. Za takšno izmed naših vrst velja živorodna kuščarica. Ta vrsta je prilagojena na življenje v okoljih z nižjimi temperaturami. V Sloveniji jo najdemo v visokogorju, na vlažnih travnikih, mokriščih, barju in se na suhih prisojnih mestih ne pojavlja (Mršič, 1997). Omejujoč dejavnik njenega območja razširjenosti je temperatura, ki je v

povprečju nižja od temperatur, kjer se pojavljajo druge pri nas živeče vrste plazilcev. V naši raziskavi smo jo našli le na rečnem bregu v gosti visoki travi tik ob vodi, kjer so bile zaradi senčne lege razmere hladnejše in tudi bolj vlažne. Večina ostalih pregledanih habitatnih tipov je bila prisojnih s suho in večinoma skalnato podlago; tam živorodne kuščarice nismo pričakovali in je tudi nismo našli. Druga vrsta, vezana na določen tip habitata, je kobranka, ki se prehranjuje skoraj izključno z ribami (Mršič, 1997), zato se zadržuje ob bregovih tako tekočih kot stoječih voda. Pričakovali smo jo ob reki Kolpi in ob zadrževalniku vode v Kočevski Reki. V velikem deležu smo jo našli na bregovih in jezovih reke, nekaj osebkov pa tudi v naselju, na cesti in na travniku. Vendar pa so bile vse slednje najdbe v bližini reke Kolpe (oddaljenost od vode < 100 metrov), ker so ti osebki verjetno le potovali med rečnim bregom in krajem, kjer prenočujejo ali počivajo (bližnji gozd).

V literaturi je navedeno, da je Horvatova kuščarica vezana na kamnite gorske predele in s tem na pretežno skalnate površine (Mršič, 1997; Arnold in sod., 2007). Naši rezultati potrjujejo, da si v večini res izbira skalnate površine naravnih ostenj, kjer se greje na izpostavljenih delih skal in skriva v špranjah med skalami, vendar ni nujno, da so ti predeli gorski. Našli smo jo tudi na umetnih ostenjih, ki so zelo podoben habitatni tip kot naravna ostenja, le da so umetna nastala pod vplivom človekovega delovanja. Najdbe v presvetljenem gozdu so bile vselej v bližini roba naravnih ostenj, ki so bila zaraščena z gozdom, tako da je prisotnost Horvatove kuščarice v tem habitatnem tipu verjetno posledica bližine naravnih ostenj. Horvatove kuščarice nismo našli na urbanih površinah, katere so značilne tudi mnoge prisojne skalnate površine (suhozidi, obzidja, ruševine, škarpe ipd.), tako da ji morda ne ustreza človekova bližina ali pa jo preko kompeticije od tam izključuje pozidna kuščarica, ki pogosto zaseda skalnata prisojna najdišča na urbanih površinah. V okviru letošnjega raziskovalnega tabora študentov biologije Kolpa 2008 smo našli osebkke Horvatove kuščarice v neposredni bližini proučevanega območja tudi na vlažnih in senčnih kamnih pred vhodom v jamo Bilpa na nadmorski višini 235 m (A. Žagar, v pripravi) ter v podobnih razmerah osebkke v Rakovem Škocjanu na nadmorski višini 537 m (Žagar s sod., 2007). Tako lahko sklepamo, da vrsta v višjih predelih izbira suha in termofilna mesta, v nižinah pa se zadržuje na bolj vlažnih in hladnejših predelih.

Modrasi živijo pri nas predvsem na suhih in prisojnih skalnatih ter z grmovjem poraslih območjih (Mršič, 1997), kar velja tudi za večino naših najdišč te vrste. Največkrat smo jih našli na naravnih ostenjih in na umetnih stenah. Povožen osebek, ki smo ga našli na asfaltni

cesti, se je nahajal v neposredni bližini umetne stene, v naselju je bil modras na prisojnem suhozidu ob cesti, v presvetljenem gozdu pa v bližini roba naravnih ostenj, torej vselej na nekakšni termofilni in delno zarasli skalnati površini. V podobni raziskavi iz Grčije sta Ioannidis in Bousbouras (1997) za modrasa podobno ugotovila, da zaseda različne habitatne tipe, vendar je najbolj pogost na kamnitih in skalnatih površinah.

Vrste zelenec, pozidna kuščarica, slepec in belouška so se izkazale za generaliste, kar se tiče izbire habitatnega tipa, saj so bile prisotne v velikem številu različnih habitatnih tipov (najdene so bile povsod, razen v gozdu ali na travniku). Zelenec se na tem območju pojavlja v zelo raznolikih habitatnih tipih, najpogosteje na gozdnih robovih. Tudi Strijbosch in sod. (1989) so ugotovili, da se je *L. viridis* v primerjavi z ostalimi vrstami plazilcev v provinci Evros v Grčiji pojavljal v največjem številu različnih tipov habitata. Tome (2001a) meni, da na njegovo ogrožanje vpliva obsežna urbanizacija, katere posledica je izginjanje primernega življenjskega prostora in fragmentacija populacij. Zanimivo je, da je bil v našem primeru velik delež najdb zelencev ravno na urbanih površinah, kjer je človek s svojim delovanjem naredil umetne presvetlitve v sicer gozdni krajini in s tem ustvaril ugodne pogoje za pojavljanje zelenca, ki jih drugače v strnjenem gozdu ni (preveč senčno okolje). Tako bi lahko sklepali, da ima na proučevanem območju človekovo delovanje na pojavljanje zelenca celo ugoden vpliv, vendar pa je potrebno upoštevati, da urbanizacija poteka v različnih stopnjah. Verjetno bi to vrsto zaman iskali v kakšnem mestnem središču, medtem ko na urbanih površinah znotraj našega proučevanega območja najdemo mnoge travnate zaplate in grmišča, ki predstavljajo zanj primeren življenjski prostor. Našli smo ga tako na pokopališču, robovih cest, dvoriščih hiš, na robu gojenega travnika, ob planinski pešpoti ipd. Tako lahko zaključimo, da do določene mere urbanizacija na zelenca ne vpliva negativno in ima lahko zaradi ugodnejših sevalnih razmer celo pozitiven vpliv. Na proučevanem območju ima bolj kot urbanizacija negativni vpliv ponovno zaraščanje travnatih površin in drugih presvetlitev.

Še ena vrsta z značilnostmi generalista glede izbire habitatnega tipa je pozidna kuščarica, saj smo jo našli v vseh habitatnih tipih, razen v strnjenem gozdu. Najpogosteje smo jo našli na umetnih stenah in na bankinah na cestnih robovih. Na veliko razširjenost te vrste nakazuje podatek, da smo jo našli na vseh umetnih stenah s prisojno lego, na katerih smo naredili pregled. Za to vrsto je že od prej znano, da jo pogosto najdemo v bližini človeških bivališč (Mršič, 1997), kar smo potrdili tudi z našo raziskavo, saj smo jo pogosto našli na urbanih površinah.

Slepec je vrsta, ki živi na ne preveč sončnih in suhih območjih, kot so travniki, obronki gozdov in svetli gozdovi, pa tudi človeških bivališč se ne izogiba (Mršić, 1997), kar se kaže tudi iz primerjave naših najdb glede na habitatni tip. Našli smo ga kar v 7 od 8 habitatnih tipov, sicer z največjim deležem najdb na cestah, kar pa je posledica najdb povoženih osebkov. Če izločimo habitatni tip »ceste« in primerjamo ostale habitatne tipe, se izkaže, da slepec ni vezan na določen habitatni tip, ampak se na proučevanem območju pojavlja v podobnih deležih na travnikih, v presvetljenem gozdu in na umetnih stenah, kot so delno zarasli kamnolomi in peskokopi, ter blizu človeških bivališč. Slepec je bil tudi edina vrsta, ki smo jo našli v gozdu.

Med laično javnostjo pogosto prevladuje mnenje, da se belouška pojavlja le ob vodah. Naša raziskava ni pokazala, da bi se belouške v večini zadrževale na vodnih bregovih (le 24 % vseh najdb), vendar če upoštevamo, da smo večino osebkov iz habitatnega tipa »ceste« našli na cesti, ki poteka vzdolž reke Kolpe, in ta habitatni tip izključimo, se skupni delež vseh najdb v bližini vodnih bregov poveča na 59 %. Belouško smo našli dokaj enakomerno zastopano še v 4 drugih habitatnih tipih, ki ponavadi niso bili v bližini večjih vodnih teles: umetne stene, naravna ostenja, urbane površine in presvetljen gozd. Med drugim smo jo našli tudi skoraj dva kilometra stran in približno 800 m nad najbližjo vodo, kar potrjuje, da se pojavlja tudi izven neposredne bližine vodnih teles. Na preučevanem območju se je belouška pojavljala na raznolikih habitatnih tipih in verjetno je vsaj deloma habitatni tip, ki ga belouška naseljuje v danem času, posledica razpoložljivosti plena. Tako tudi Mršić (1997) piše, da se belouške zadržujejo ob vodah, dokler so tam žabe, ko se te razidejo, gredo belouške za njimi.

4.3 VPLIV VEGETACIJE

Rezultati so pokazali, da obstajajo v pojavljanju vrst plazilcev razlike glede na stopnjo in tip pokritosti najdišč z vegetacijo. Glede na to, da so plazilci živali z nestalno telesno temperaturo, ki jo morajo aktivno uravnati, izbirajo mikrohabitate, kjer lahko hkrati optimalno regulirajo svojo telesno temperaturo, se dobro skrijejo pred plenilci in imajo optimalne razmere za zahteve po hrani (Diaz in Carrascal, 1991; Castilla in Bauwens, 1992, vsi cit. po Martin in Lopez, 2002). Določen tip vegetacije (npr. grmovje) lahko favorizira lažji pobeg pred plenilci in je lahko ugodnejši življenjski prostor za plen, spet drugi tip (npr. gole površine) pa se uporabljajo za sončenje. Če primerjamo gole površine in delno zarasle

gole površine z gosto zaraslimi površinami (travniki, grmišča in gozd), vidimo, da se tako večina kuščarjev kot večina kač pogosteje pojavlja na golih površinah in golih površinah, ki so delno zarasle z zelmi, grmovjem ali drevesi. V raziskavi v španskih dehesah, kjer pokrajino sestavljajo kamnito površje, delno zaraslo z grmičastim rastjem, ter obsežni travniki ali kultivirane površine z gostejšo vegetacijo, so ugotovili, da se je številčnost kuščarjev povečevala z gostejšim grmičastim rastjem, kar je bilo v povezavi s kamnitim površjem. Na drugi strani so bili travniki in kultivirane površine redkeje poseljeni s kuščarji, tudi ko so bile slednje porasle z drevesi hrasta (Martin in Lopez, 2002). Tudi v naši raziskavi dve vrsti kuščarjev (zelenec in pozidna kuščarica) kažeta prednost v izbiri golih površin delno zaraslih z zelmi in/ali grmičevjem v primerjavi z neporaslimi golimi površinami ali drugimi gosto zaraslimi površinami. Podobno tudi modras izbira mesta, kjer ima poleg skrivališč še primerna izpostavljena mesta za sončenje (npr. skalnata polica, suhozid ali melišče), tako da smo ga našli le na golih površinah, ki so bile zarasle z različnimi tipi vegetacije. Horvatova kuščarica je habitatno vezana na prisojna ostenja in skalnate delno zarasle površine, našli smo jo na golih skalah ali delno zaraslih golih skalah, v večini pa je do roba stene segal gozd, v katerem je bil tip vegetacije drevje s podrastjo. Nasprotno je bil slepec najden le na gosto zaraslih površinah z zelmi in/ali z grmovjem. Za slepca je značilno, da si izbira bolj senčna bivališča, kjer mu gosta vegetacija nudi več varnosti pred plenilci. Drugi razlog pa je v razliki v prehranjevanju, saj so na zaraščenih površinah na voljo večje količine razpoložljive hrane, ki jo ta vrsta išče v glavnem v tleh, v čemer se bistveno razlikuje od drugih vrst plazilcev. Smokuljo smo našli le na petih najdiščih, kar je za primerjavo vegetacijskega pokrova mikrohabitatov premalo, sicer je iz literature znano, da najraje prebiva v prisojnih, kamnitih in z grmovjem zaraslih območjih (Mršič, 1997), kar se sklada tudi z našimi ugotovitvami.

V naši raziskavi je bila petina vseh najdb na golih površinah v gozdu najdenih na podrtih deblih ali štorih, ostale pa na skalovju. Takšne strukture zaradi izpostavljenosti verjetno nudijo ugodnejše pogoje za sončenje, obenem pa je ob njih večja verjetnost prisotnosti sončne lise (zaradi podrtega drevja ali slabših hranilnih razmer, ki zavirajo rast dreves). Podobno sta Luiselli in Filippi (2006) v svoji raziskavi rabe prostora v združbi petih vrst kač v osrednji Italiji poskušala ugotoviti, ali lahko prisotnost določenih elementov v prostoru napove prisotnost oziroma odsotnost različnih vrst kač proučevanega območja. Med temi elementi sta ugotovila pozitivno korelacijo med podrtim drevesom v gozdu in pojavljanjem treh vrst kač (navadni gož, belouška in laški gad). Vendar sta ob tem opozorila na korelacijo

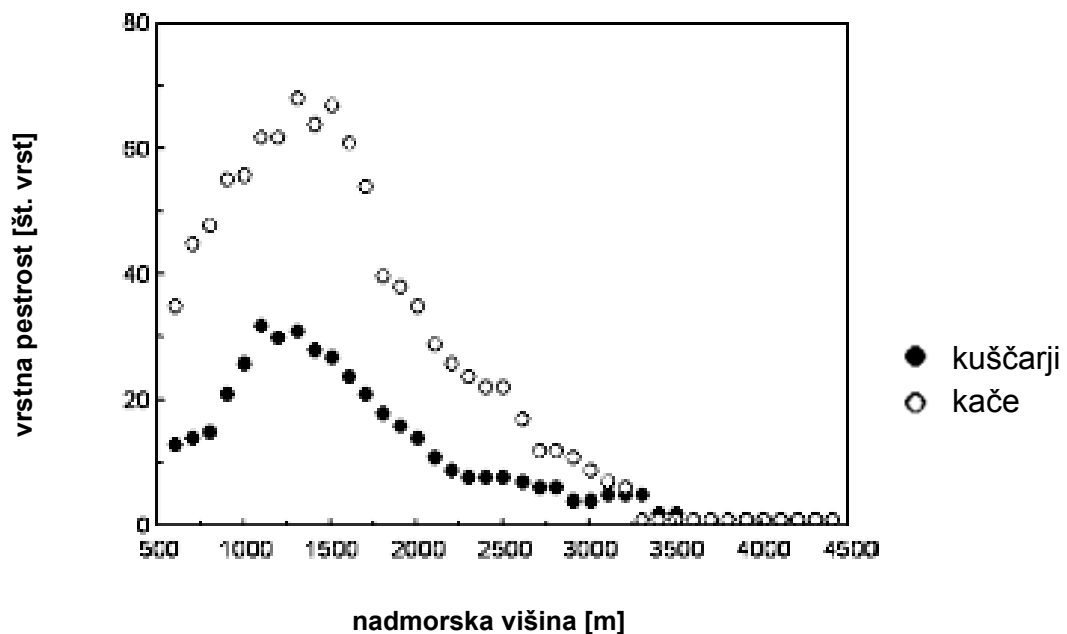
prisotnosti podrtega drevesa s prisotnostjo presvetlitve, ki nastane zaradi podrtega drevesa v gozdu in ki posledično zaradi ugodnih sevalnih razmer prav tako pozitivno vpliva na prisotnost kač.

4.4 NADMORSKA VIŠINA, NAKLON IN EKSPOZICIJA

Naši rezultati so pokazali, da na območju Kočevske vrstna pestrost z nadmorsko višino enakomerno pada. Dolžine linij transektov se glede na razrede nadmorske višine po 200 metrov nekoliko razlikujejo, ker je na preučevanem območju večina presvetlitev, ki smo jih vključili v raziskavo, v nižinskih delih v dolini reke Kolpe in na planotah (nmv. 100–600 metrov), medtem ko smo na višjih nadmorskih višinah pregledovali le ostenja nad Kolpo (nmv. 600–1100 metrov). Zaradi tega je bila največja dolžina pregledanih transektov na nadmorskih višinah med 100 in 500 metri, nekoliko manjša v pasu med 500 in 900 metri, najmanjša pa v pasu med 900 in 1100 metri. Posledica različnih dolžin pregledanih transektov je lahko napaka pri primerjavi števila vrst glede na razrede nadmorskih višin, vendar smo v našo primerjavo vključili tudi vse naključne najdbe, ki so bile zabeležene na različnih nadmorskih višinah, kar to napako nekoliko zmanjša.

Večje število vrst na nižjih nadmorskih višinah je najverjetneje posledica habitatnih zahtev dveh vrst (živorodna kuščarica in kobranka), ki sta se pojavljali le v najnižjem razredu nadmorske višine od 100 do 300 metrov. Na splošno ti dve vrsti nista omejeni samo na nižinske predele, celo nasprotno, za živorodno kuščarico velja, da se pogosto pojavlja na višjih nadmorskih višinah, v Sloveniji do 2000 metrov (Mršič, 1997), vendar v višjih legah proučevanega območja ni primernega življenjskega prostora za pojavljanje teh dveh vrst. Živorodna kuščarica je vezana na hladnejša in vlažna okolja, ki so na proučevanem območju zelo redka oziroma jih na višjih termofilnih in suhih legah, kjer smo izvajali transekte, ni. Kobranka je zaradi svojega najpomembnejšega vira hrane – rib – vezana na bližino stalnih vodnih teles. Zanj je najugodnejši življenjski prostor v dolini reke Kolpe, kjer so nadmorske višine med 100 in 300 metri, medtem ko je območje visokokraških planot močno zakraselo in tam ne najdemo stalnih površinskih vod. Na najvišjih nadmorskih višinah (razred od 900 do 1100 metrov) smo našli le 5 od desetih vrst. Morda bi z dodatnimi raziskavami sicer odkrili dodatne vrste tudi na višjih nadmorskih višinah, lahko pa sklepamo, da se za te vrste z višino zmanjšujejo vsaj relativne gostote.

Običajno je višek pestrosti na nižjih do srednjih nadmorskih višinah, vendar ne nujno na najnižji nadmorski višini (Fu in sod., 2007). Primer velja za vrste kuščarjev in kač gorovja Hengduan na Kitajskem (Slika 23). Predpostavljam, da bi v primeru, če bi imeli povsem zanesljive podatke za pojavljanje vseh vrst glede na nadmorsko višino proučevanega območja, na območju raziskovanja dobili višek vrstne pestrosti na nadmorskih višinah med 300 in 500 metri in ne med 100 in 300 metri, kot so pokazali naši rezultati. Med 300 in 500 metri leži v Kočevski Reki zadrževalnik vode, v katerem gojijo ribe, tako da bi z intenzivnejšim pregledom območja tam najverjetneje našli tudi kobranko. Na srednjih nadmorskih višinah bi bila najvišja vrstna pestrost tudi zato, ker se tam pojavljajo tudi vrste tipično višjih predelov skupaj z vrstami nižinskih predelov. Ali takšna predpostavka dejansko velja, bi pokazale šele dodatne raziskave s pregledi več različnih habitatnih tipov na različnih nadmorskih višinah z več ponovitvami.



Slika 23: Odnos med vrstno pestrostjo in nadmorsko višino za kuščarje in kače na gorovju Hengduan na Kitajskem. Po Fu in sod. (2007).

Nadalje pa nekateri trdijo, da vrstna pestrost plazilcev in dvoživk v splošnem enakomerno upada z naraščanjem nadmorske višine (Heatwole 1982; Heatwole in Taylor, 1987, vsi cit. po Fu, s sod., 2007), čeprav so bili v določenih habitatih opaženi tudi nasprotni trendi (Heyer, 1967; Simbotwe, 1985, cit. po Fu in sod., 2007). Nekatere raziskave potrjujejo, da je glavni

vzrok za zmanjševanje vrstne pestrosti ob gradientu nadmorske višine zmanjšanje površine (Rosenzweig, 1995, cit. po Fu in sod., 2007). Lomolino (2001) je poudaril, da se po gradientu nadmorske višine poleg površine spreminja veliko klimatskih in lokalnih komponent, ki v končni fazi povzročajo spremembe v vrstni pestrosti. Zmanjševanje vrstne pestrosti z višanjem nadmorske višine pripisujejo tudi zmanjševanju heterogenosti prostora (manj različnih habitatov na višjih nadmorskih višinah) in omejenosti, ki ju povzročajo drugačne klimatske razmere na aktivnost plazilcev (Ioannidis in Bousbouras, 1997).

Naredili smo tudi primerjavo med vrstami glede na razpon nadmorskih višin proučevanega območja, na katerih so se pojavljale. Z nadmorsko višino naj bi bilo omejeno pojavljanje Horvatove kuščarice, za katero se je prej domnevalo, da se pojavlja le na višjih nadmorskih višinah v gorskem svetu (nad 650 metri) (Tome, 2001a). V naši raziskavi je bila najnižja zabeležena nadmorska višina najdbe Horvatove kuščarice nižja od omenjene: 462 metrov. Že raziskave v letu 2007 in najdbe Horvatove kuščarice v Iškem vintgarju leta 2006 so pokazale, da je Horvatova kuščarica razširjena tudi na nižjih nadmorskih višinah in da je bilo prejšnje zmotno prepričanje posledica slabega poznavanja realnega areala razširjenosti te vrste in verjetno tudi zamenjav s pozidno kuščarico (Žagar in sod., 2007). To so potrdile tudi nove raziskave v juliju 2008, v okviru katerih smo ob Kolpi zabeležili najdbe Horvatove kuščarice na 235 metrih nadmorske višine (Žagar, v pripravi). Za ostale najdene vrste plazilcev Mršić (1997) navaja, da se vse pojavljajo na nadmorskih višinah vsaj do 1100 metrov, kot je bila tudi najvišja nadmorska višina zajeta v našo raziskavo. Tako smo našli osebke zelenca, pozidne kuščarice, slepca, smokulje, belouške in modrasa na relativno širokih razponih nadmorskih višin (različni razponi med 110 in 1100 metri). Za navadnega goža na pojavljanje na nadmorskih višinah ne moremo sklepati, ker smo ga zabeležili le na dveh najdiščih. Pri nas naj bi se navadni gož pojavljal na nadmorskih višinah do 1200 metrov (Mršić, 1997) in bi ga z intenzivnejšim ciljnim iskanjem morda našli na najdiščih z večjim razponom nadmorskih višin, saj je na tem območju dovolj ugodnih življenjskih prostorov tudi na višjih legah (prisojni redki listnati gozdovi, grmišča, stare stavbe, gnojišča). Verjetno bi se pokazale bolj očitne spremembe vrstne pestrosti glede na nadmorske višine, če bi si za območje raziskav izbrali kakšnega izmed drugih predelov Dinaridov, ki ima večji razpon razpoložljivih nadmorskih višin (npr. Snežniški masiv, do višine 1800 m). Tam so nekatera območja že izven razpona razširjenosti določenih vrst, v večjem številu pa se pojavljajo tudi nekatere vrste (npr. navadni gad), značilne za gorske predele (Krofel in Žagar, v pripravi).

Glede na ekspozicijo mnoge vrste plazilcev izbirajo prisojna mesta, torej z južno do jugovzhodno in jugozahodno ekspozicijo, saj se kot živali z nestalno telesno temperaturo izpostavljajo soncu, da se ogrejejo in postanejo aktivne. Že transektne linije v naši raziskavi so bile na površinah z naklonom speljane na tistih z južnimi ekspozicijami, ker smo v preliminarni raziskavi, ko smo na terenu določevali dejanske linije transektov, ugotovili, da so le-te ugodnejše za pojavljanje plazilcev. Na ta način smo si želeli zagotoviti večje število najdb. Zaradi tega dejstva podatki niso toliko uporabni za ovrednotenje izbire površin glede na ekspozicijo, lahko pa jih uporabimo za relativno primerjavo med posameznimi vrstami. Glede ekspozicije večjih razlik med posameznimi vrstami nismo opazili, saj so se praktično vse vrste pojavljale skoraj izključno na pobočjih z južnimi ekspozicijami (jug, jugovzhod in jugozahod). Glede naklona lahko večje razlike opazimo, če primerjamo na eni strani obe vrsti iz rodu vodaric (belouška in kobranka) in na drugi strani vse ostale vrste plazilcev z dovolj velikim vzorcem (več kot 5 najdb), saj sta bili omenjeni kači v večini primerov najdeni na ravninskih najdiščih z manj kot 10 % naklonom. To je za ti dve vrsti pričakovano, saj sta bolj ali manj vezani na vodne habitate in njihove robove, kjer je teren ponavadi ravninski. Zelenca in pozidno kuščarico smo našli na raznolikih najdiščih; glede na naklon so njuna najdišča delno ravninska in delno na pobočjih z južnimi ekspozicijami. Horvatovo kuščarico in modrasa pa smo našli skoraj izključno na južnih pobočjih, v večini primerov na naravnih ostenjih in umetnih stenah na nekoliko višjih legah z večjim naklonom, saj zaradi ugodnih termalnih razmer obema vrstama ustrezajo pobočja z južno ekspozicijo.

4.5 MEDSEBOJNO EKOLOŠKO PODOBNE VRSTE

Primerjali smo dve vrsti kač, ki sta obe bolj ali manj vezani na vodo, saj se v celoti ali vsaj deloma prehranjujeta s plenom, ki živi vodi. Zanimalo nas je predvsem, kako se belouška in kobranka razlikujeta glede na oddaljenost od najbližje vodne površine (reka, vodni jarek, zadrževalnik vode ali potok). Na podlagi naših podatkov lahko sklepamo, da je kobranka precej bolj vezana na bližino vodnih teles kot pa belouška, ki smo jo občasno našli tudi precej daleč od vode. Te ugotovitve se skladajo s podatki, ki jih navajajo tudi drugi avtorji. Na primer Kreiner (2007) pravi, da so belouške še posebej naklonjene življenju ob stoječih in počasi tekočih vodnih telesih oz. v njihovi bližini, kjer najdejo zadostno količino paglavcev in odraslih dvoživk, ki predstavljajo pomemben del njihove prehrane. Kobranka pa je precej bolj vezana na vode in zaradi piscivornega (prehranjevanje z ribami) načina življenja potrebuje dobro strukturirane vodne bregove z močnimi populacijami rib.

Naše najdbe potrjujejo, da je kobranka v večji meri specializirana za življenje v vodi, saj smo jo večinoma našli na jezovih in bregovih reke Kolpe, največja oddaljenosti od reke pa je znašala 92 metrov. Nasprotno za belouško naši rezultati ne kažejo, da bi bila vezana izključno na vodne habitate, saj smo jo našli tudi precej daleč od najbližjega vodnega telesa. Morda je belouška na tem območju še celo nekoliko manj vezana na vode, saj so zaradi kraškega terena tukaj stoječe in počasi tekoče vode z obiljem paglavcev in dvoživk redke, kar bi lahko to kačo prisililo v bolj oportunističen način življenja, kar zadeva izbiro plena in posledično tudi habitata. Preliminarne raziskave na območju severnih Dinaridov kažejo, da dvoživke za mrestišča pogosto izbirajo manjše kaluže (Krofel in Žagar, neobjavljeni podatki). Ker ta manjša in občasna vodna telesa večinoma niso vnesena v prostorske podatkovne baze, tudi niso bila vključena v analizo oddaljenosti od vode. Tako obstaja možnost, da belouške na proučevanem območju iščejo hrano tudi v takšnih kalužah, kar se odraža v večji oddaljenosti od večjih stalnih vodnih teles.

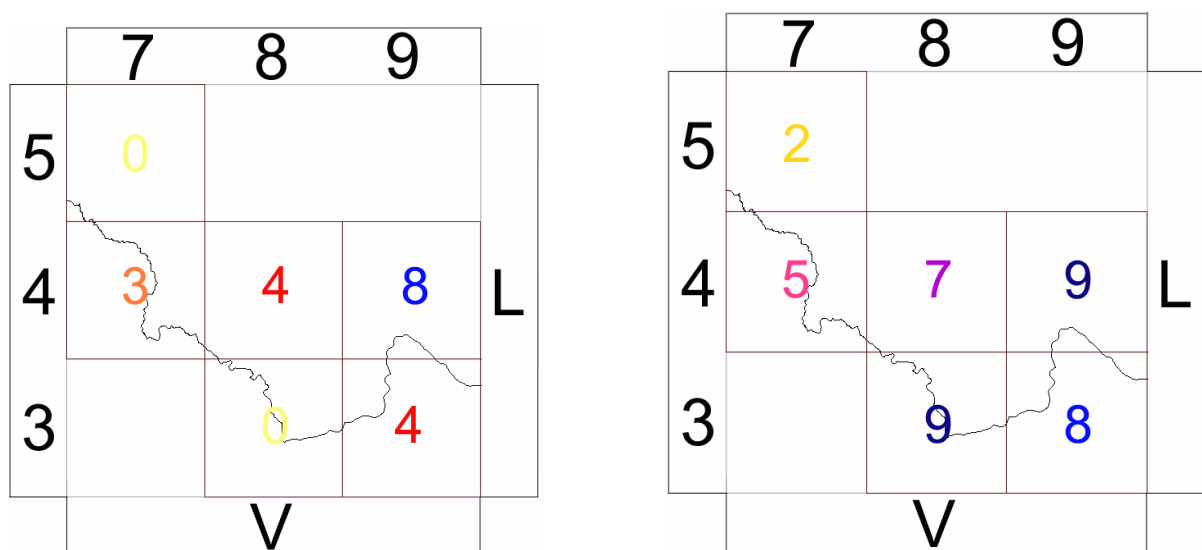
Na raziskovanem območju smo že ob prvih temeljitejših pregledih ostenj nad Kolpo naleteli na (sub)populacije Horvatove kuščarice, ki doslej niso bile znane, in sicer na Žurgarski steni, Taborski steni, Kamenem zidu, Kuželjski steni in Podstenah. Med temi lokacijami smo na Kamenem zidu, Kuželjski steni, Podstenah in na zahodnem delu Žurgarske stene našli na istih mestih tudi pozidne kuščarice. Za pozidno in Horvatovo kuščarico je bilo že tudi poprej znano, da se pri nas lahko pojavljata simpatrično in sintopično (Tome, 1996; Žagar in sod., 2007). Pozidna kuščarica je razširjena po celi Srednji Evropi, na severu od severne Francije in južne Belgije do Romunije na vzhodu in osrednje Španije, južne Italije ter južnega dela Balkanskega polotoka na jugu (Arnolds, 2002). To je vrsta, na kateri so v različnih državah Evrope že opravljali številne demografske, ekološke in fiziološke raziskave (npr. Barbault in Mou, 1988; Tosini in Avery, 1996; Martin in sod., 2008). Pri nas velja za splošno razširjeno vrsto, ki živi po vsej Sloveniji, razen na tistih območjih, kjer ni kamnite podlage (npr. njive in travniki) (Mršič, 1997). Nasprotno je Horvatova kuščarica razširjena na ožjem območju Evrope; gre za endemita vzhodnoalpskega in dinarskega gorovja, njen areal razširjenosti pa obsega večinoma izolirane populacije v pretežno gorskih predelih severozahodne Hrvaške, Slovenije, severovzhodne Italije in Avstrije (Arnold in sod., 2007). Dosedanje objavljene raziskave na tej vrsti so bile omejene v glavnem na njeno razširjenost in sistematski položaj, medtem ko so ekološke značilnosti vključno z medvrstnimi praktično nepoznane.

Zaradi domnevnih podobnih habitatnih zahtev in vsaj občasnega sobivanja se porajajo zanimiva vprašanja v zvezi z interakcijami in potencialnimi kompeticijskimi odnosi med obema omenjenima vrstama kuščaric. Kot že rečeno, lahko ekološko podobne vrste zmanjšajo kompeticijske pritiske z različno izbiro življenjskega prostora. Zato smo primerjali nadmorske višine najdišč obeh vrst in rezultati so pokazali, da se razpon pojavljanja obeh vrst v veliki meri prekriva, vendar pa se razporeditev pojavljanja na različnih nadmorskih višinah precej razlikuje, saj smo opazili izrazito negativno korelacijo pri pojavljanju obeh vrst glede na nadmorsko višino. Medtem ko smo pozidno kuščarico našli najštevilčnejše v nižinah in je z višino njena relativna številčnost upadala, se je Horvatova kuščarica številčnejše pojavljala v višje ležečih predelih in upadala proti nižinam. Ob tem je potrebno omeniti tudi, da smo Horvatovo kuščarico v nižinskih predelih našli skoraj izključno na senčnih in hladnejših predelih, pozidna kuščarica pa je običajno zasedala bolj suhe in toplejše lokacije. To nakazuje na to, da je Horvatova kuščarica bolj prilagojena na hladnejše temperaturne razmere kot pozidna kuščarica. Samo na podlagi podatkov o najdbah Horvatove kuščarice bi lahko zaključili, da na proučevanem območju tej vrsti hladnejša okolja ustrezajo bolj kot pozidni kuščarici, vendar pa je lahko takšna razporeditev tudi posledica interakcije z bolj agresivno pozidno kuščarico, tako da zaradi manjše konkurenčnosti Horvatova kuščarica zaseda manj ugodne življenjske prostore, kjer ni v kompeticiji z drugo vrsto. Smo pa tekom našega dela ponovno pokazali, da se obe vrsti vsaj kratkoročno ne izključujeta, saj smo obe vrsti našli tudi na istih najdiščih, tj. na proučevanem območju povečini v pasu nadmorske višine od 500 do 900 metrov. Vendar pa bi bile potrebne dodatne raziskave, da bi se natančneje ugotovilo, kakšne so dejansko medvrstne interakcije in kakšni so dolgoročni učinki le-teh.

Ob tem se poraja tudi vprašanje, kako se bo razširjenost obeh vrst spreminjala v prihodnosti. Ob potencialnih klimatskih spremembah in višanju temperatur bi lahko pričakovali, da se bo razširjenost pozidne kuščarice povečevala, pri čemer bi lahko prišlo do nadomeščanja Horvatove kuščarice, ki bi se morala umikati v še višje in hladnejše lege. Ob tem je verjetno pomemben tudi vpliv človekovih posegov v naravno okolje, saj nizka stopnja urbanizacija očitno ugodno vpliva na pozidno kuščarico, kar bi lahko predstavljalo dodatno težavo za Horvatovo kuščarico.

4.6 RAZŠIRJENOST PLAZILCEV NA PROUČEVANEM OBMOČJU

Izbrana metoda dela s pregledom linijskih transektov relativno enakomerno razporejenih po obravnavanem območju je hkrati doprinesla veliko novih in pomembnih podatkov o razširjenosti plazilcev na tem delu Slovenije. Obravnavano območje, ki zajema južni del Goteniške gore z Borovško goro, del Kočevsko-reškega ravnika, Kostelsko dolino ter dolino Kolpe in Čabranke, je bilo namreč pred našo raziskavo med slabše za plazilce popisanimi območji v Sloveniji. Med raziskavo smo tako popisali 10 vrst plazilcev (gl. Prilogi 2 in 3).



Slika 24: Število vrst plazilcev v UTM-kvadratih zabeleženih pred letom 2001 (Tome 2001a) (levo), in podatki za število vrst v UTM-kvadratih skupaj z najdbami iz naše raziskave (desno).

Ugotovili smo, da je na območju relativno pogost zelenec (*Lacerta aggr. viridis*), ki smo ga popisali v 4 UTM-kvadratih s skupno 64 najdbami. Za določitev do vrste bi bilo potrebno zbirati genetski material in šele na podlagi genetskih analiz bi lahko determinirali, ali gre na tem območju za zahodnoevropskega zelenca (*Lacerta bilineata*) ali za vzhodnoevropskega zelenca (*Lacerta viridis*), ni pa tudi izključeno, da gre za območje parapatrične cone, v katerem se pojavljata obe vrsti. Meja med arealoma obeh vrst naj bi po domnevanjih potekala nekje po sredini Slovenije v smeri sever–jug. Genetski vzorci osebkov vzeti iz vzhodnega dela države (Maribor), so bili določeni za vrsto *L. viridis*, vzorci osebkov vzeti iz zahodnega dela države (Bohinjsko jezero ter Kamence), pa so bili določeni za *L. bilineata* (Böhme s sod., 2006), tako da lahko z gotovostjo trdimo, da pri nas živita obe vrsti.

Zanimive so bile najdbe Horvatove kuščarice (*Iberolacerta horvathi*), ki smo jo našli na ostenjih v 4 UTM-kvadratih. Ocena stopnje raziskanosti razširjenosti tega taksona v Sloveniji je do nedavnega veljala kot dobra (Tome, 2001a). Sodobnejše raziskave na Notranjskem podolju, v Iškem vintgarju in na Kočevskem (tudi v okviru te diplomske naloge) so pokazale, da slika razširjenosti Horvatove kuščarice v Sloveniji ni bila tako dobro poznana, kot je bilo mišljeno (Žagar in sod., 2007; Slika 25). Tako se spremeni tudi ocena površine Slovenije, ki jo vrsta poseljuje. Ta je bila prej ocenjena na razred med 1 in 5 % (Tome, 2001a), sedaj pa bi površino pojavljanja vrste lahko na grobo ocenili že na vsaj 20 % površine Slovenije. Menimo, da poznavanje razširjenosti Horvatove kuščarice še ni popolna, saj so mnogi popisovalci šele v zadnjem času postali pozorni na to vrsto tudi izven omenjenih območij in na nižjih nadmorskih višinah. Nepoznavanje realnega areala razširjenosti te vrste pri nas je tudi posledica tega, da so bile verjetno mnoge najdbe Horvatove kuščarice določene za pozidno kuščarico (*Podarcis muralis*), ker sta si obe vrsti po zunanjih značilnostih zelo podobni in je za natančno določitev do vrste potrebno pregledati pozicijo rostralne in frontonasalne ploščice. Menimo, da celoten areal te vrste pri nas še ni zadostno poznan in da bodo natančnejša popisovanja v prihodnosti sliko razširjenosti ustrezno dopolnila.

Pozidna kuščarica velja v Sloveniji za splošno razširjeno vrsto plazilcev, ki naj bi se pojavljala po celi državi, a je bila na obravnavanem območju prej potrjena le v 1 od 6 UTM-kvadratov (Tome, 2001a). Z raziskavo smo ugotovili, da tudi za to območje velja, da je pozidna kuščarica splošno razširjena vrsta in se številčno pojavlja na vseh zanjo ugodnih habitatnih tipih v vseh 6 UTM-kvadratih. Najdbe pozidnih kuščaric so bile tudi najštevilčnejše, saj smo med raziskavo našli kar 295 osebkov.

Še ena vrsta, za katero velja mnenje, da je v Sloveniji splošno razširjena, je slepec (*Anguis fragilis*), o katerem pa doslej ni bilo objavljenega nobenega podatka na tem območju (Tome, 1996). Slepci večino časa preživijo v različnih skrivališčih pod skalami, deskami, odpadlim listjem, ponjavami, kompostom, ipd., zato jih je med popisom nekoliko težje zaznati kot druge vrste plazilcev, ki se pogosteje sončijo na izpostavljenih mestih. Med našo raziskavo smo popisali le 16 osebkov, od katerih je bila polovica mrtvih živali (7 povoženih osebkov na asfaltnih cestah in del požrtega osebka na travi ob zadrževalniku vode). Čeprav smo zabeležili le 16 najdb, so le-te potrdile splošno razširjenost slepca na tem območju, saj smo jih popisali v 5 UTM-kvadratih.

Nova vrsta, zabeležena za UTM-kvadrat VL83, je bila živородna kuščarica (*Zootoca vivipara*), ki pa smo jo našli le v visoki travi na bregu reke Kolpe pri Grivacu (3 osebki na 2 najdiščih). Najverjetneje je malo število najdb te vrste posledica majhne površine zanjo ugodnega življenjskega prostora. Na proučevanem območju zaradi zakraselosti površja ni veliko površinskih voda in vsa deževnica hitro odteče v podzemlje, tako da ni prisotnih veliko vlažnih in mokrotnih površin, na katere je ta vrsta vezana (Mršič, 1997).

Za navadnega goža (*Zamenis longissimus*) so bili poprej znani podatki o pojavljanju v UTM-kvadratih VL93 in VL94, kjer smo tudi mi zabeležili 1 oziroma 3 osebke. Najverjetneje se navadni gož pojavlja tudi na drugih delih obravnavanega območja, vendar bi bilo za potrditev prisotnosti te vrste potrebnih več obiskov posameznih najdišč ob različnih delih dneva in leta ter ob različnih vremenskih razmerah, saj je očitno ta vrsta na območju relativno redka. Možno pa je tudi, da je manjše število najdb deloma tudi posledica tega, da dnevni in sezonski viški aktivnosti za navadnega goža pri nas niso dobro poznani in da bi bilo za to vrsto morda potrebno izbrati kakšno drugo metodo popisovanja, če bi hoteli pridobiti večje število podatkov. Vse najdbe navadnega goža so bile naključne in ne v okviru ponovitev transektov. Naša raziskava z metodo linijskih transektov ni bila ciljno naravnana na iskanje samo ene določene vrste, temveč je bila to standardizirana metoda za pregled območja za pojavljanje vseh vrst plazilcev. Takšna metoda pa zaradi različnih viškov aktivnosti in različnih ekoloških zahtev različnih vrst ne more biti enakomerno učinkovita za vse vrste.

Majhno število najdb (5 osebkov na 5 najdiščih) smo zabeležili še za eno vrsto iz družine gožev, to je za smokuljo (*Coronella austriaca*). Naše najdbe so potrdile že znano pojavljanje v UTM-kvadratu VL93 (Tome, 2001a), doprinesle pa so nove podatke za UTM-kvadrata VL83 in VL84. Tudi za smokuljo velja podobno kot za navadnega goža, da bi večkratni pregledi istih najdišč najverjetneje doprinesli več podatkov o razširjenosti te vrste, a nam narava zastavljenega dela tega časovno ni omogočala.

Najštevilčnejše najdbe med 5 vrstami kač so bile najdbe belouške (*Natrix natrix*) (46 osebkov na 39 najdiščih). Relativno velik delež zabeleženih osebkov (48 % vseh najdb) so bili povoženi (predvsem juvenilni) osebki na asfaltni cesti, ki poteka vzdolž reke Kolpe. Veliko število najdenih beloušk nakazuje, da je to verjetno najbolj pogosta in tudi najbolj razširjena vrsta kače proučevanega območja. Popisali smo jo v 5 UTM-kvadratih.

Druga vrsta poleg belouške iz rodu vodaric (*Natrix*) v Sloveniji je kobranka (*N. tessellata*). Kljub temu, da na tem območju kobranka še ni bila zabeležena, smo zaradi zanjo ugodnega življenjskega prostora to vrsto pričakovali na porečju Kolpe. Razširjenost kobranke je v Sloveniji slabo poznana, z novjšimi podatki od leta 1996 naprej je pokritih le slabih 50 % UTM kvadratov v Sloveniji (baza CKFF 2008, neobjavljeni podatki), najverjetneje pa je razširjena ob večini vodotokov in stoječih vodah z ribami po Sloveniji. Na proučevanem območju so bile vse najdbe naše raziskave nove za to območje in sicer je bilo najdenih 21 osebkov v 3 UTM kvadratih.

Po številu najdb je bila druga najštevilčnejša vrsta kače modras (*Vipera ammodytes*), za katero Tome (2001a) navaja, da ima na območju Kočevskega še dobro ohranjene populacije. Med našo raziskavo smo popisali 31 osebkov v 4 UTM-kvadratih. Vselej smo jih našli na suhih prisojnih golih ali delno zaraslih skalah. Izkazalo se je, da je največ možnosti, da opazimo modrasa spomladi v času njihovega parjenja, ko so manj plašni in aktivni večji del dneva. V dveh primerih sem v mesecu maju 2008 naletela na 3 modrase (po dva samca in eno samico) na enem mestu, kjer sta se samca bojevala za samico in se nista menila za mojo prisotnost. V drugih delih leta so modrasi dokaj plašne živali, ki hitro pobegnejo očem opazovalca, še preden jih le-ta zazna.

Skupaj smo med raziskavo popisali 10 vrst plazilcev. Poleg njih smo potencialno pričakovali še močvirsko sklednico (*Emys orbicularis*), martinčka (*Lacerta agilis*) in navadnega gada (*Vipera berus*), za katere obstajajo redki podatki iz obravnavanega območja (Tome, 2001a; baza CKFF 2008, neobjavljeni podatki; F. Kljun, ustno sporočilo). Močvirske sklednice najverjetneje nismo našli zaradi posebne metodologije, potrebne za popisovanje te vrste želve (npr. postavljanje vrš), poleg tega pa tudi naši transekti večinoma niso potekali ob za to vrsto ugodnih življenjskih prostorih. Tudi glede na prejšnje redke podatke o pojavljanju martinčka na tem območju sklepamo, da je ta vrsta kuščarice tukaj dokaj redka. Glede na izkušnje popisovanja martinčka iz drugih delov Slovenije menimo, da bi ga, v kolikor bi bil na transektih prisoten, najverjetneje zaznali, tako da sklepamo, da naše linije transektov niso zaobjele območij, na katerih se martinček tukaj pojavlja ali pa je zelo redek. Pri popisovanju plazilcev je težko napovedati, ali je določena vrsta na nekem območju res odsotna, čeprav območje obiščemo večkrat. Podatek, da martinčka nismo našli niti enkrat, pozidno kuščarico pa v 265 primerih, nam omogoča le zaključek, da je pozidna kuščarica na proučevanem območju pogostejša kot martinček. Kljub vsemu obstaja možnost, da je martinček na tem

območju izumrl, saj je bil za to vrsto v zadnjih desetletjih zabeležen močan upad populacij predvsem v večjem delu osrednje Slovenije (Tome, 2001a). Za navadnega gada, ki ga med raziskavo nismo našli, lahko podobno kot za martinčka naredimo primerjavo z modrasom in trdimo, da je na tem območju modras pogostejši kot navadni gad, težko pa trdimo, da gad tukaj ni prisoten. Zanimivo bi bilo najti populacijo navadnega gada in življenjski prostor navadnega gada primerjati z življenjskim prostorom modrasa ter preveriti, ali na tem območju drži predpostavka, da je navadni gad v predelih, kjer se simpatrično pojavlja z modrasom, bolj vezan na vlažnejša okolja, ki se jih modras izogiba (Mršič, 1997). Morda je ravno pomanjkanje vlažnih prostorov razlog, da je navadni gad na tem območju redkejši oziroma ga ni, saj večino primernih suhih in skalnatih predelov zaseda modras.

V splošnem lahko po opravljenem delu v namene te naloge zaključimo, da je obravnavano območje glede plazilcev vrstno pestro. Prav tako so populacije mnogih vrst dobro številčno zastopane. Veliko število različnih presvetlitev naravnega in umetnega nastanka predstavlja ugodne življenjske prostore za plazilce, ki pa bi lahko bili v prihodnosti ogroženi, če bi prišlo do zaraščanja teh presvetlitev. Za to lahko obstaja več razlogov, kot so odseljevanje prebivalstva, opuščanje kmetijske rabe, opuščanje vzdrževanja poti ipd.

5 ZAKLJUČKI

Na podlagi rezultatov smo ugotovili, da je pojavljanje plazilcev v gozdni krajini na Kočevskem vezano predvsem na presvetlitve, ki predstavljajo za plazilce prostor z ugodnimi sevalnimi razmerami. Na različnih tipih presvetlitev smo dokazali prisotnost 10 vrst plazilcev: zelenec (*Lacerta aggr. viridis*), Horvatova kuščarica (*Iberolacerta horvathi*), pozidna kuščarica (*Podarcis muralis*), živorodna kuščarica (*Zootoca vivipara*), slepec (*Anguis fragilis*), navadni gož (*Zamenis longissimus*), smokulja (*Coronella austriaca*), belouška (*Natrix natrix*), kobranka (*Natrix tessellata*) in modras (*Vipera ammodytes*). Nasprotno smo v strnjem gozdu našli le eno vrsto. Tudi relativna številčnost plazilcev je bila na presvetlitvah nekajkrat višja kot v gozdu, kar tudi kaže na ključno vlogo presvetlitev za pojavljanje plazilcev v gozdni krajini.

Glede na prostorsko razporeditev presvetlitev v gozdni krajini sklepamo, da vsaj del populacij plazilcev na tem prostoru funkcionira kot metapopulacija, v okviru katerih osebkov živijo v med seboj ločenih subpopulacijah, ki so omejene na presvetlitve v gozdni krajini, vendar zaradi drugače usmerjene raziskave nismo imeli zadostnih podatkov, da bi to hipotezo lahko tudi dokazali.

Iz primerjave podatkov različnih tipov presvetlitev predpostavljamo, da so za plazilce najbolj ugodni vodni bregovi in naravna ostenja. Tam smo zabeležili največjo vrstno pestrost združbe plazilcev in tudi zelo visoke vrednosti relativne številčnosti plazilcev. Oba tipa presvetlitev vsebujeta zelo raznolike in strukturirane življenjske prostore, ki nudijo veliko izpostavljenih mest za sončenje in hkrati različnih skrivališč za izogibanje plenilcem.

Najvišjo relativno številčnost plazilcev smo zabeležili v tipu presvetlitve »umetna stena«, k čemur so največ prispevale najdbe pozidne kuščarice, ki so se pojavljale v relativno visokih gostotah na vseh pregledanih umetnih stenah. Za srednje ugoden habitatni tip so se izkazale tudi urbane površine in presvetljen gozd, najmanjšo vrstno pestrost in relativno številčnost pa smo zabeležili na presvetlitvah v obliki travnikov in cest.

Ko smo primerjali naravne in umetne presvetlitve, smo opazili, da med njimi ni razlike v vrstni pestrosti, obstaja pa manjša razlika v relativni številčnosti plazilcev in sicer v prid naravnim presvetlitvam. Takšni rezultati nakazujejo, da predstavljajo naravne presvetlitve za

plazilce ugodnejši življenjski prostor od umetnih, ker je tu manj motenj s strani človeka, ki lahko z različnimi posegi uničuje življenjske prostore plazilcev. Kljub vsemu pa določene umetne presvetlitve predstavljajo pomemben habitat za nekatere vrste.

Nekatere vrste plazilcev so vsaj delno vezane na vlažne ali vodne življenjske prostore in na proučevanem območju so se vsi vodni bregovi z izjemo vodnega jarka izkazali za ugoden življenjski prostor plazilcev. Najbolj ugoden tip presvetlitve so vodni bregovi predstavljali za dve vrsti iz rodu vodaric (belouška in kobranka) ter za živorodno kuščarico. Primerjava oddaljenosti najdišč od vode za belouško in kobranko je pokazala, da je na vodno okolje precej bolj vezana kobranka.

Za specialista v izbiri habitatnega tipa sta se izkazali živorodna kuščarica in kobranka, medtem ko so pozidna kuščarica, zelenec, slepec in belouška zasedale širok razpon različnih habitatnih tipov. Na suhe, skalnate in delno zarasle gole površine sta bolj vezani vrsti Horvatova kuščarica in modras. Pokazale so se tudi razlike v pojavljanju posameznih vrst plazilcev glede na stopnjo in tip pokritosti najdišč z vegetacijo. Ugotovili smo, da vrstna pestrost na območju Kočevske z nadmorsko višino enakomerno pada.

Na raziskovanem območju smo že ob prvih temeljitejših pregledih ostenj nad Kolpo naleteli na še neznane (sub)populacije Horvatove kuščarice, med drugim tudi na relativno nizkih nadmorskih višinah, za katere se je do nedavnega domnevalo, da jih ta vrsta ne naseljuje. Potrdili smo simpatrično in sintopično pojavljanje Horvatove kuščarice s pozidno kuščarico, hkrati pa opazili razlike pri izbiri habitatnega tipa. Tako smo na primer opazili izrazito negativno korelacijo pri pojavljanju obeh vrst glede na nadmorsko višino, pri čemer se je v primerjavi s pozidno kuščarico Horvatova kuščarica pojavljala na višjih nadmorskih višinah.

Vsi podatki o plazilcih zbrani te naloge hkrati predstavljajo pomemben del k boljši sliki razširjenosti plazilcev, saj je bilo obravnavano območje v preteklosti med slabše za plazilce popisanimi območji.

6 VIRI

- ARSO. 2005. Interaktivni naravovarstveni atlas. <http://kremen.arso.gov.si/NVatlas> (cit. 20. 5. 2007)
- Arnold E. N. 2002. A field guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. 2nd edition. London, HarperCollins Publishers: 288 str.
- Arnold E. N., Arribas O., Carranza S. 2007. Systematics of the Palaearctic and Oriental lizard tribe Lacertini. *Zootaxa*, 1430: 1-86
- Barbault R., Mou Y.-P. 1988. Population dynamics of the common wall lizard, *Podarcis muralis*, in southwestern France. *Herpetologica*, 44: 38-47
- Blomberg S., Shine R. 2006. Reptiles. V: Ecological Census Techniques. 2nd edition. Sutherland W. J. (ur.). Cambridge, Cambridge University Press: 297-306
- Böhme M. U., Fritz U., Kotenko T., Džukić G., Ljubisavljević K., Tzankov N., Berendonk T. U. 2006. Phylogeography and cryptic variation within the *Lacerta viridis complex* (Lacertidae, Reptilia). *Zoologica Scripta*: 1-13
- Božič L. 2003. Mednarodno pomembna območja za ptice v Sloveniji 2. Predlogi posebnih zaščitnih območij (SPA) v Sloveniji. Ljubljana, DOPPS: 140 str.
- Brelih S. 1954. Prispevek k poznavanju favne plazilcev slovenskega ozemlja. *Biološki vestnik*, 3: 128-131
- Brelih S., Džukić G. 1974. Catalogus faunae Jugoslaviae. IV/2. Reptilia. Ljubljana, Consilium Academicarum Scientiarum rei Publicae Socialisticae Jugoslaviae, Academia scientiarum et artum Slovenica: 7-19
- Brown G. W. 2001. The influence of habitat disturbance on reptiles in a Box-Ironbark eucalypt forest of south-east Australia. *Biodiversity and Conservation*, 10: 161-176

- Buckland S. T., Anderson D. R., Burnham K. P., Laake J. L. 1993. Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. London, Chapman and Hall: 446 str.
- Cafuta V. 2005. Infestiranost kuščaric (Lacertidae) s klopi (Ixodidae) v osrednji in jugozahodni Sloveniji. Diplomsko delo, Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana: 87 str.
- Cafuta V., Krofel M. 2007. Poročilo o delu skupine za plazilce. V: Raziskovalni tabor študentov biologije Lovrenc na Pohorju 2005. Polajnar J. (ur.). Ljubljana, Društvo študentov biologije: 81-88
- Cafuta V., Planinc G. 2004. Poročilo o delu skupine za plazilce. V: Raziskovalni tabor študentov biologije Žirovnica 2003. Planinc G. (ur.). Ljubljana, Društvo študentov biologije: 55-60
- Crochet P.-A., Chaline O., Surget-Groba Y., Debain C., Cheylan M. 2004. Speciation in mountains: phylogeography and phylogeny of the rock lizards genus *Iberolacerta* (Reptilia: Lacertidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 30: 860-866
- Đulić B. 1979. Istraživanja vodozemaca, gmazova i sisavaca. V: Ekološka istraživanja u okolini NE Krško I. Meštrov M. (ur.). Zagreb, Prirodoslovno-matematički fakultet, OOUR Biološki odjel: 176-181
- Đulić B. 1980. Istraživanja vodozemaca, gmazova i sisavaca. V: Ekološka istraživanja u okolini NE Krško II. Meštrov M. (ur.). Zagreb, Prirodoslovno-matematički fakultet, OOUR Biološki odjel: 219-220
- ESRI. 2006. ArcGIS 9.2. Redlands, ESRI Inc.
- Faccio S. D. 2001. Biological Inventory of Amphibians and Reptiles at the Marsh-Billings-Rockefeller National Historical Park and Adjacent Lands, Final Report. Woodstock, Vermont Institute of Natural Science: 34 str.

- Fischer J., Lindenmayer D. B., Barry S., Flowers E. 2005. Lizard distribution patterns in the Tumut fragmentation »Natural Experiment« in south-eastern Australia. *Biological Conservation*, 123: 301-315
- Fu C., Wang J., Pu Z., Zhang S., Chen H., Zhao B., Chen J., Wu J. 2007. Elevational gradients of diversity for lizards and snakes in the Hengduan Mountains, China. *Biodiversity and Conservation*, 16: 707-726
- Gasc J. P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martínez Rica J. P., Maurin H., Oliveira M. E., Sofianidou T. S., Veith M., Zuiderwijk A. (ur.). 1997. Atlas of amphibians and reptiles in Europe. Paris, Collection Patrimoines Naturels, 29, Societas Europaea Herpetologica, Muséum National d'Histoire Naturelle & Service du Patrimoine Naturel: 496 str.
- Germaine S. S., Wakeling B. F. 2001. Lizard species distributions and habitat occupation along an urban gradient in Tuscon, Arizona, USA. *Biological Conservation*, 97: 229-237
- Greenwood J. J. D. 2006. Line transects. V: Ecological Census Techniques. 2nd edition. Sutherland W. J. (ur.). Cambridge, Cambridge University Press: 57-59
- Hartman T. 1985. Gozdnogospodarski načrt GE Grčarice 1985–1994. Tekstni del. Kočevje, Gozdno gospodarstvo Kočevje: 121 str.
- Heyer W. R., Donnelly M. A., McDiarmid R. W., Hayak L. C., Foster M. S. 1994. Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians. Washington, Smithsonian Institution Press.
- Hokit D. G., Branch L. C. 2003. Habitat patch size affects demographics of the Florida Scrub lizard (*Sceloporus woodi*). *Journal of herpetology*, 37, 2: 257-265
- Ioannidis Y., Bousbouras D. 1997. The space utilization by the reptiles in Prespa National Park. *Hydrobiologia*, 351: 135-142

- Kordiš F. 1993. Dinarski jelovo bukovi gozdovi v Sloveniji. Strokovna in znanstvena dela 112. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 139 str.
- Kos I. 1995. Favna strig (Chilopoda) Kočevskega Roga (Slovenija). Razprave SAZU, Razred za naravoslovne vede, 36: 107-127
- Krebs C. J. 1989. Ecological Methodology. New York, Harper Collins Publisher: 654 str.
- Krebs C. J. 2001. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. 5th edition. San Francisco, Benjamin Cummings: 695 str.
- Kreiner G. 2007. The Snakes of Europe: All Species from West of the Caucasus Mountains. Frankfurt am Main, Edition Chimaria: 317 str.
- Lomolino M. V. 2001. Elevational gradients of species diversity: historical and prospective views. Global Ecol. Biogeography, 10: 3-13
- Luiselli L., Filippi E. 2006. Null models, co-occurrence patterns, and ecological modelling of a Mediterranean community of snakes. Amphibia-Reptilia, 27: 325-327
- Manley P. N., Van Horne B., Roth J. K., Zielinski W. J., McKenzie M. M., Weller T. J., Wackerly F. W., Hargis C. 2004. Multiple Species Inventory and Monitoring Technical Guide. Review Draft. USDA Forest Service, Washington Office, Ecosystem Management Coordination Staff, Wildlife Fish Watershed Air Research Staff.
- Martin J., Lopez P. 2002. The effect of Mediterranean dehesa management on lizard distribution and conservation. Biological conservation, 108: 213-219
- Martin J., Amo L., Lopez P. 2008. Parasites and health affect multiple sexual signals in male common wall lizard, *Podarcis muralis*. Naturwissenschaften, 95: 293-300
- Martinčič A., Wraber T., Jogan N., Ravnik V., Podobnik A., Turk B., Vreš B. 1999. Mala flora Slovenije. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 845 str.

Melik A. 1963. Slovenija – geografski opis. I. del, Ljubljana

Mršič N. 1992a. Rdeči seznam ogroženih plazilcev (Reptilia) v Sloveniji. *Varstvo narave*, 17: 42-44

Mršič N. 1992b. Plazilci(Reptilia) Dolenjske. *Dolenjski zbornik 1992*: 176-180

Mršič N. 1996. Plazilci (Reptilia) – pomen, stanje raziskanosti in ogroženosti. V: *Narava Slovenije, stanje in perspektive*. Gregori J. (ur.). Ljubljana, Društvo ekologov Slovenije: 368-371

Mršič N. 1997. Plazilci (Reptilia) Slovenije. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo: 167 str.

Perko D., Orožen Adamič M. (ur.). 1998. Slovenija: pokrajina in ljudje. Ljubljana, Založba Mladinska knjiga: 735 str.

Perušek M. 2000. Kočevsko – Kolpa. V: *Mednarodno pomembna območja za ptice v Sloveniji*. Polak S. (ur.). Ljubljana, DOPPS: 137-148

Perušek M., Zeiler H. 2001. Gospodarjenje z gozdom in divji petelin: stanje na Kočevskem in primerjava z Avstrijo. *Gozdarski vestnik*, 59: 139-146

Planinc G. 1997. Najdba pozidnega gekona v Sloveniji. *Proteus*, 9–10, 59: 461-463

Planinc G. 2001. Poročilo o delu skupine za plazilce. V: *Raziskovalni tabor študentov biologije Cerčno 2000*. Gergeli A. (ur.). Ljubljana, ZOTKS: 38-47

Prelesnik A. 1992. Kočevsko z Gornjo kolpsko dolino in obrobjem Bele krajine. Ljubljana, Geodetski zavod Slovenije: 11 str.

Puncer I. 1980. Dinarski jelovo bukovi gozdovi na Kočevskem. *Razprave SAZU*, XII/6: 407-561

- Radovanović M. 1951. Vodozemci i gmizavci naše zemlje. Beograd, Naučna knjiga: 249 str.
- Sket B. 1998. Živalstvo. V: Enciklopedija Slovenije. J. Stergar (ur.). Ljubljana, Mladinska knjiga: 221-232
- Southwood T. R. E. 1984. Ecological methods: With Particular Reference to the Study of Insect Populations. London, Chapman & Hall: 524 str.
- Strijbosch H., Helmer W., Scholte P. T. 1989. Distribution and ecology of lizards in the Greek province of Evros. *Amphibia-Reptilia*, 10: 151-174
- Surget-Groba Y., Vogrin N., Gullaume C.-P., Heulin B. 2000. Genetic characteristics and biogeographic history of the oviparous and viviparous strains of *Lacerta (Zootoca) vivipara*. *Biota*, 1, 1: 45-46
- Tarman K. 1992. Osnove ekologije in ekologija živali. Ljubljana, DZS: 547 str.
- Tome S. 1996. Pregled razširjenosti plazilcev v Sloveniji. *Annales 9/'96 – Anali za istrske in mediteranske študije, Series historia naturalis*, 3: 217-228
- Tome S. 1999. Razred: Plazilci, Reptilia. V: Ključ za določanje vretenčarjev Slovenije. Janžekovič F., Kryštufek B. (ur.). Ljubljana, DZS: 284-305
- Tome S. 2001a. Plazilci (Reptilia). V: Raziskava razširjenosti evropsko pomembnih vrst v Sloveniji. Končno poročilo. Kryštufek B. (ur.). Ljubljana, Prirodoslovni muzej Slovenije: 480-545
- Tome S. 2001b. Analiza stanja biotske raznovrstnosti za področje plazilcev. V: Ekspertne študije za Pregled stanja biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji. Ljubljana, MOP, ARSO: 265-271
- Tome S. 2002. Kače Zakaj se jih bojimo? Ljubljana, Prirodoslovni muzej Slovenije: 71 str.

- Tome, S. 2003. Predlog monitoringa herpetofavne (Amphibia in Reptilia). V: Razvoj mednarodno primerljivih kazalcev biotske pestrosti v Sloveniji in nastavitvev monitoringa teh kazalcev na podlagi izkušenj iz gozdnih ekosistemov. F. Ferlin & D. Tome (ur.). Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 65-80
- Tome D. 2006. Ekologija: organizmi v prostoru in času. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 344 str.
- Tosini G., Avery R. 1996. Spectral composition of light influences thermoregulatory behaviour in a lacertid lizard (*Podarcis muralis*). Journal of thermal Biology, 21, 3: 191-195
- Uredba o zavarovanju ogroženih živalskih vrst. 1993. Ur. l. RS št. 2851-2854/57
- Vogrin N., Heulin B., Gullaume C.-P., Surget-Groba Y. 2000. Reproductive mode of the Slovenian populations of *Lacerta (Zootoca) vivipara*. Biota, 1/1: 49-50
- Vogrin M. 2004. Sexual Dimorphism in *Podarcis sicula campestris*. Turkish Journal of Zoology, 29: 189-191
- Wraber M. 1969. Fitocenoze kot podlaga za ekološke raziskave. Biološki vestnik, 17: 69-78
- ZRC SAZU. Vegetacijska karta gozdnih združb Slovenije.
<http://www.zrc-sazu.si/www/bi/vkarta> (cit. 15.5.2007)
- Žagar A., Planinc G., Krofel M. 2007. Records of Horvath's Rock Lizard (*Iberolacerta horvathi*) from Notranjsko podolje region (central Slovenia). Natura Sloveniae, 9, 2: 43-44

ZAHVALA

Prof. dr. Ivanu Kosu se zahvaljujem za mentorstvo in še posebej za pogovore na samem začetku, ko sem se še iskala pri izbiri teme za diplomsko nalogo. Hvala tudi dr. Davorinu Tometu za koristne nasvete in konstruktivno kritiko pri pisanju naloge.

K izbiri diplomske teme me je pripeljala ljubezen in zanimanje za plazilce, katero mi je na RTŠB Dekani vzbudila Vesna. Zahvaljujem se ji za njen izjemen pedagoški pristop in zagnanost.

V ogromno pomoč pri tej diplomski nalogi mi je bil Miha, ki se mu zahvaljujem za vse nasvete, potrpežljivost, spodbudo in družbo. Hvala za moje prvo sledenje v snegu in za to, da prepoznaš in spodbujaš ljubezen do plazilcev v meni.

Zahvalila bi se rada tudi vsem ostalim, kateri so »po plazilsko« vplivali na mene tako ali drugače. Griši hvala, da vztrajno predaja svoj prosti čas plazilcem. Paulu hvala za slovensko-angleške herpetološke klepete. Hvala Katji za vse spodbude pri herpetološkem udejstvovanju. Dr. Staši Tome hvala za recenzije in strokovna mnenja. Ostalim »društvenikom« hvala za preživete skupne terene, delavnice in skupno ljubezen, ki jo delimo do herpetologije – hvala Maji S., Vesni P., Meliti, Damjanu, Martini, Maji C., Iris, Mojci, Davidu in še komu!

Stricu Matiji, teti Jožici ter stricu Mihi se zahvaljujem za gostoljubje po dolgih terenskih dnevih v Mavrcu, bratrancema in teti iz Kuželja pa za prijetna srečanja v Kolpski dolini. Najlepše se zahvaljujem tudi sestrični Tini za lektoriranje.

Frenku se zahvaljujem za vse podatke o plazilcih, posojene GPS-e in kavice ob napornih jutrih. Upam, da bo kdaj uspel priti na plazilski teren z mano.

Vsem iz Skupine za ekologijo živali: Hubertu, Binetu, Saški in Maji se zahvaljujem za vse klepete ob mojih konstantnih obiskih »Frenkove kavarnice«. Hubertu se še posebej zahvaljujem za statistične nasvete pri diplomi.

Zaposlenim na CKFF, še posebej pa Marijanu, se zahvaljujem za dragocene izkušnje iz terenskega dela, za podatkovno bazo plazilcev, ki jo vzdržujejo in za to, da so tudi nam, študentom, omogočili pravo terensko biološko delo.

Žal ni prostora za vse, ki so pustili svoj pečat tekom mojih študijskih let, a upam da jih bom zajela v čim večjem številu v zadnjih vrsticah. Še posebej hvala Tini za vse lepe, hude in spontane trenutke, ki sva jih in jih še bova preživljali skupaj. Nastji hvala za dolge pogovore in razumevanje, ki ga lahko dobiš le od pravega prijatelja. Danieli hvala za spontanost in monty-pythonski humor, ob katerem nas vedno nasmeji. Hvala vsej generaciji 2002-2003, še posebej pa sošolcem Renati, Črtu, Ani (z Lanom in Dejanom), Mojci, Evi B., Marku, Maji J., Tini S., Kristini, Barbari B., Mateju K., Martinu, ... Zahvalila bi se tudi Nataši za najboljšo cimro tekom študijskih let, Marije za drugo najboljšo cimro med študijem v tujini ter Nataliji in Danijeli za prijateljstvo, ki ga delimo že od malih nog.

Največji vpliv na moje življenje so zagotovo imeli moji najbližji - mami, ati in brat. Hvala za vso podporo pri mojih idejah in prepričanjih, ki se jim morda ne zdijo vedno enako pomembna kot meni, vendar me nikoli niso hoteli prepričati v kaj drugega. Staršem se zahvaljujem za pomoč in spodbudo tekom študija, pri katerem sta mi izdatno pomagala. Atiju še posebej hvala za to, da nas je v mojem otroštvu redno vozil na počitnice na Kolpo, kjer sem se zaljubila v Kolpsko dolino, od katere se zdaj kar ne morem ločiti. Mami se zahvaljujem za to, da kljub temu, da jo skrbi, ko hodim sama po gozdu med medvedi, ne »komplicira« preveč in mi zaupa. Štefanu hvala za vzor, ki mi ga je dajal še posebej skozi šolska leta in zaradi katerega sem po njem povzela pridnost in skromnost ter to, da vem, da se počasi daleč pride!☺

PRILOGE

Priloga 1

POPISNI LIST

“Pomen presvetlitev za plazilce (Reptilia) v gozdni krajini”; dipl. naloga; Anamarija Žagar

		ŠT. POPISNEGA LISTA		001
ŠTEVILKA KARTE	001	OZNAKA TRANSEKTA		SU1

DATUM	7. 5. 2001	
ČAS ZAČETKA	10:00	OBLAČNOST (%) 0 %
ČAS KONCA	10:30	VETROVNOST (0 – brezveterje; 1 – sapa; 2 – veter, 3 – močan veter) 1

VRSTA	Opis najdišča	Ura	Mladosten osebek		Samec	Samica	Ozna-ka GPS	Opombe
			JUV	SUB				
PMUR	kup desk v zapuščenem peskokopu	10:00			1		100	ujet: PMUR-1; 1 klop
PMUR	kup desk v zapuščenem peskokopu	10:20			1		101	

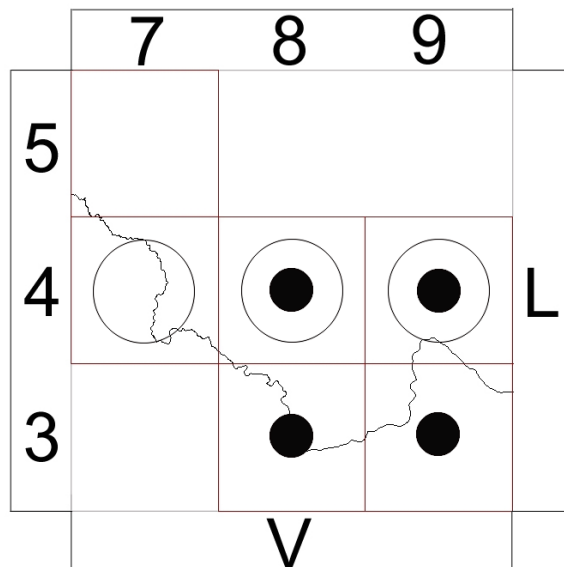
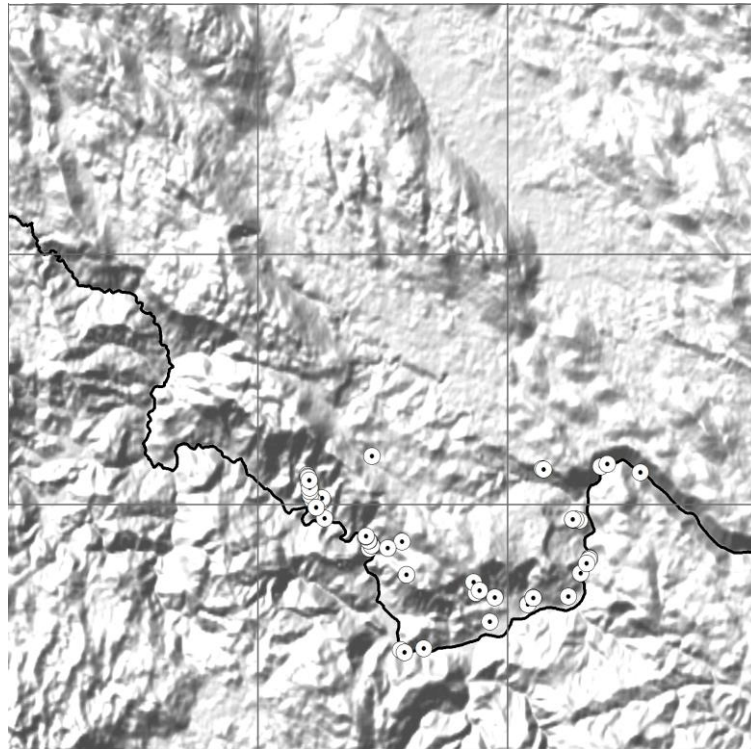
MERE UJETIH OSEBKOV

Osebek: PMUR-1	Osebek:	Osebek:	Osebek:	Osebek:	Osebek:
HW	7,3	HW		HW	
HL	17,3	HL		HL	
CL	11,9	CL		CL	
SVL	50,8	SVL		SVL	
TL	90,2	TL		TL	
RL	-	RL		RL	
C	8	C		C	
FL	17	FL		FL	
FR	16	FR		FR	

OPOMBE

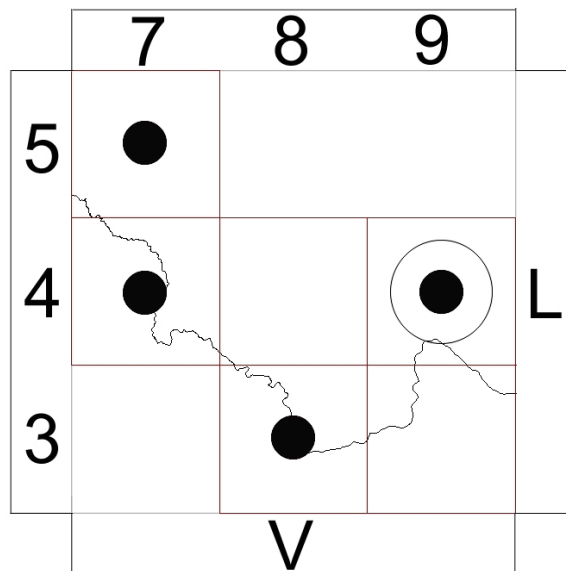
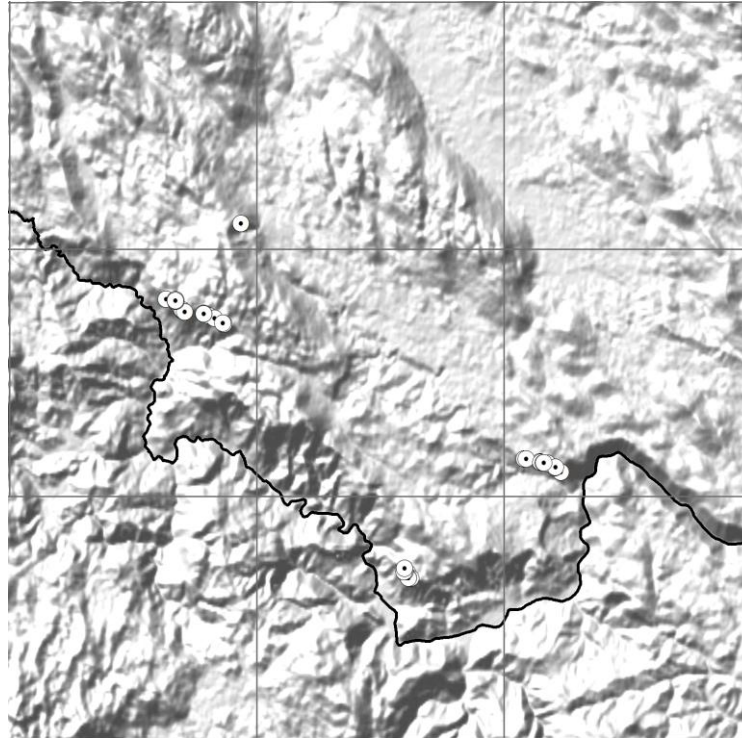
Priloga 2

Posamezne najdbe zelenca (*Lacerta aggr. viridis*) na raziskovanem območju med junijem 2006 in junijem 2008 (zgoraj) in primerjava s prej znanimi podatki v UTM-mreži (spodaj) (prazni krogi v kvadratu 10 x 10 km ponazarjajo podatke, zbrane v obdobju med 1970 in 2001 (Tome, 1996; Tome, 2001a), polni pa podatke, zbrane tekom moje raziskave).



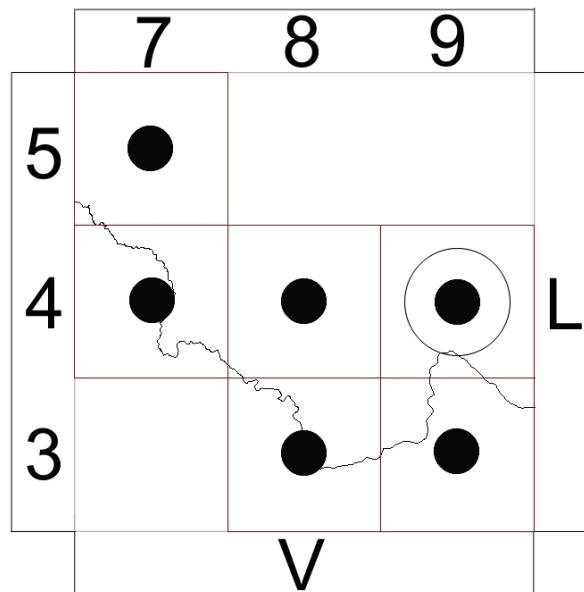
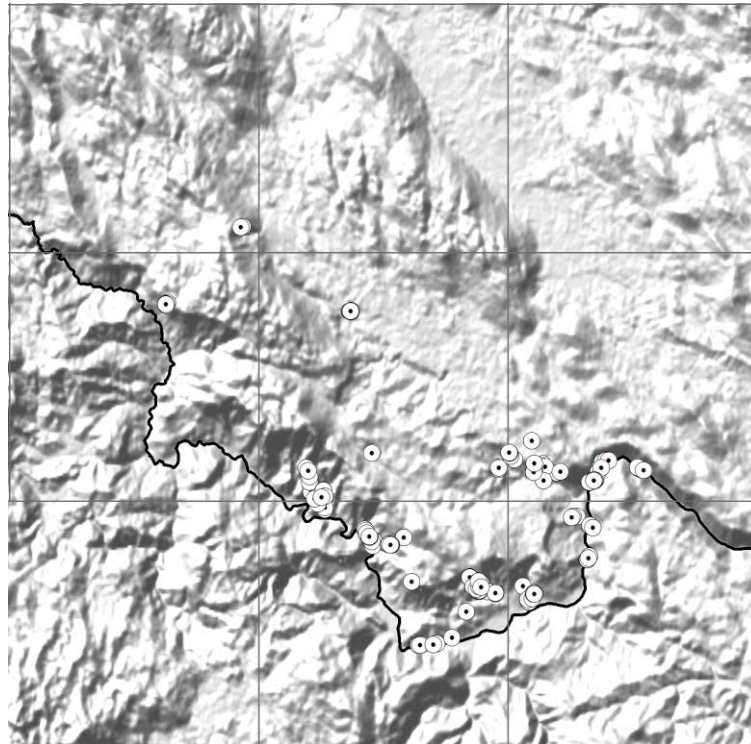
Priloga 3

Posamezne najdbe Horvatove kuščarice (*Iberolacerta horvathi*) na raziskovanem območju med junijem 2006 in junijem 2008 (zgoraj) in primerjava s prej znanimi podatki v UTM-mreži (spodaj) (prazni krogi v kvadratu 10 x 10 km ponazarjajo podatke, zbrane v obdobju med 1970 in 2001 (Tome, 1996; Tome, 2001a), polni pa podatke, zbrane tekom moje raziskave).



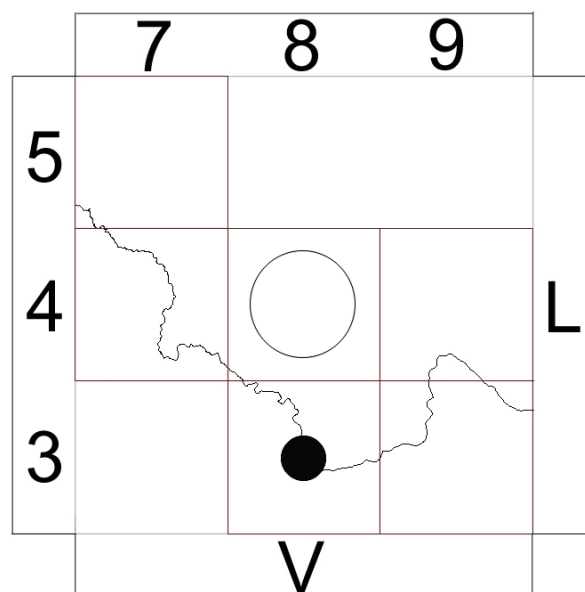
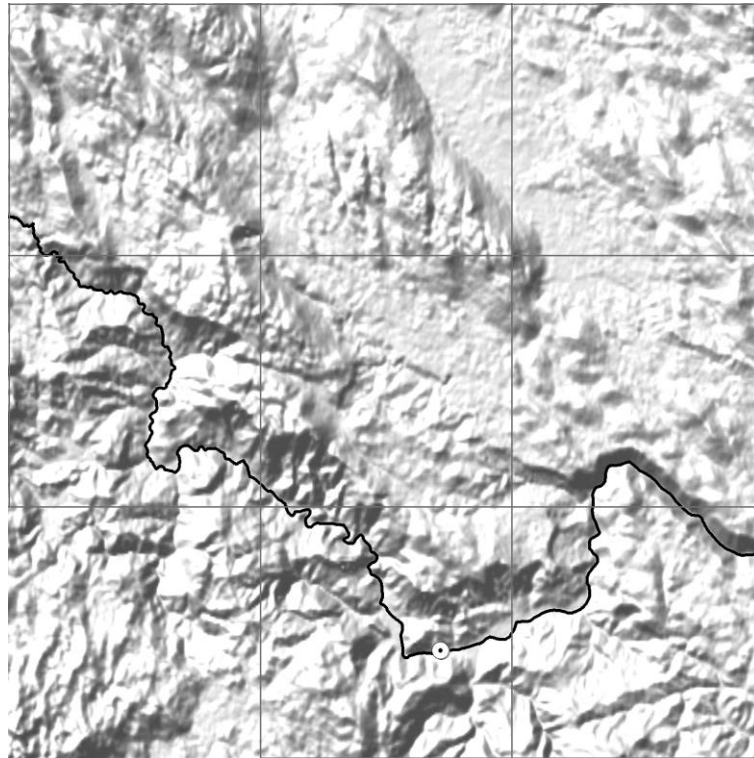
Priloga 4

Posamezne najdbe pozidne kuščarice (*Podarcis muralis*) na raziskovanem območju med junijem 2006 in junijem 2008 (zgoraj) in primerjava s prej znanimi podatki v UTM-mreži (spodaj) (prazni krogi v kvadratu 10 x 10 km ponazarjajo podatke, zbrane v obdobju med 1970 in 2001 (Tome, 1996; Tome, 2001a), polni pa podatke, zbrane tekom moje raziskave).



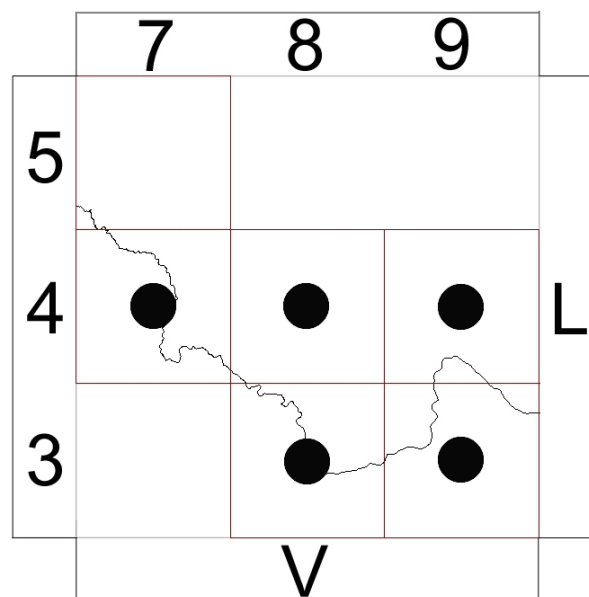
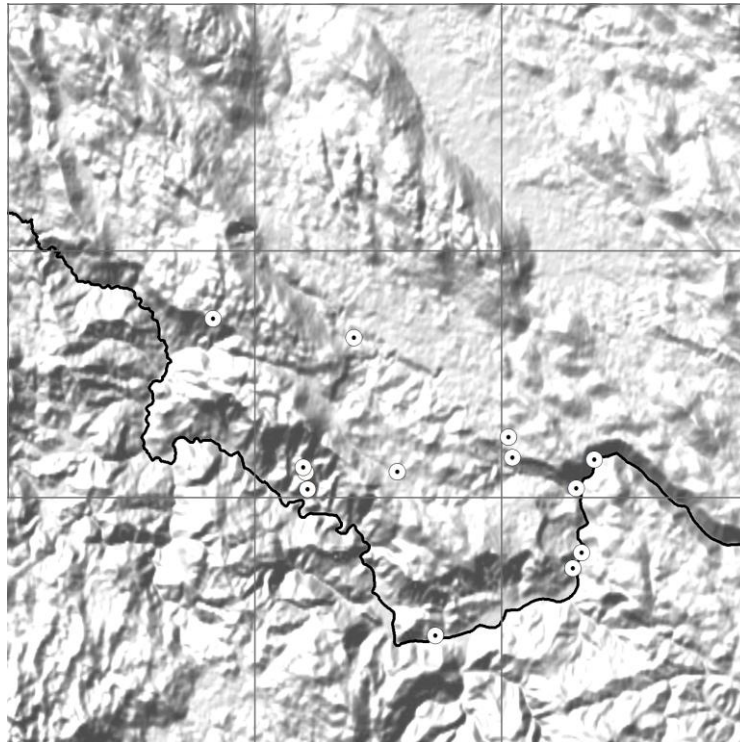
Priloga 5

Posamezne najdbe živorodne kuščarice (*Zootoca vivipara*) na raziskovanem območju med junijem 2006 in junijem 2008 (zgoraj) in primerjava s prej znanimi podatki v UTM-mreži (spodaj) (prazni krogi v kvadratu 10 x 10 km ponazarjajo podatke, zbrane v obdobju med 1970 in 2001 (Tome, 1996; Tome, 2001a), polni pa podatke, zbrane tekom moje raziskave).



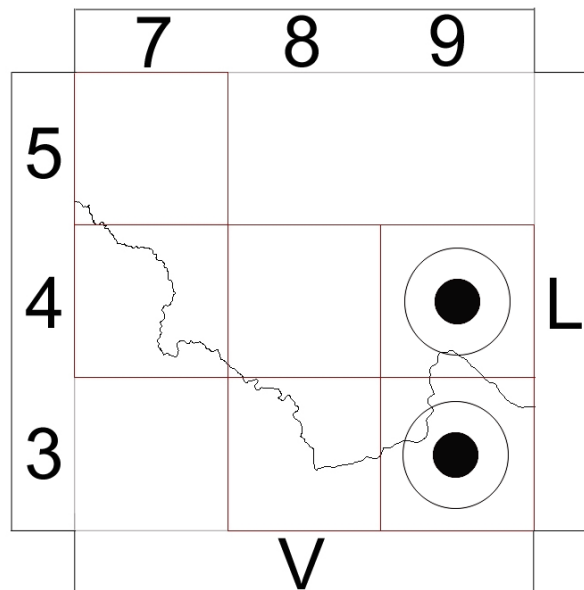
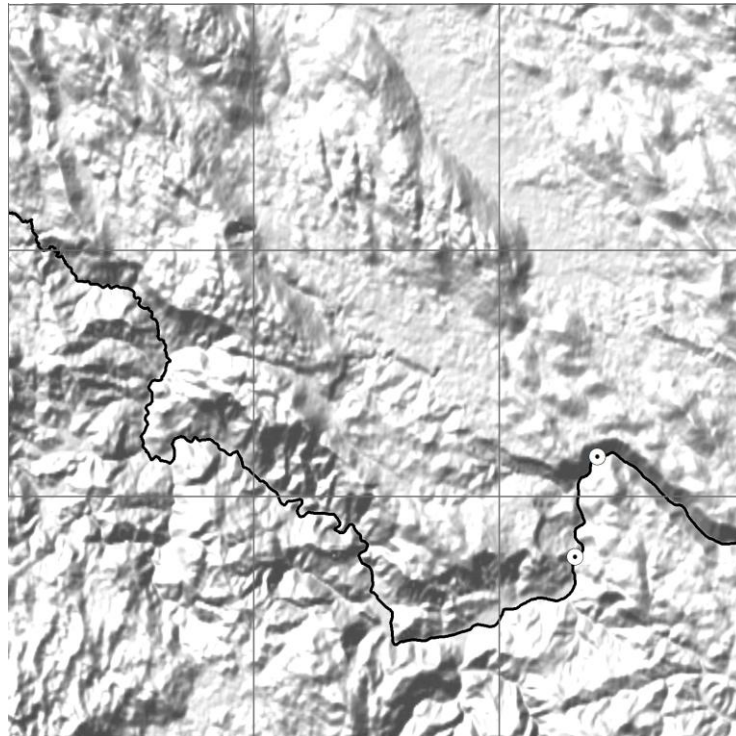
Priloga 6

Posamezne najdbe slepca (*Anguis fragilis*) na raziskovanem območju med junijem 2006 in junijem 2008 (zgoraj) in primerjava s prej znanimi podatki v UTM-mreži (spodaj) (prazni krogi v kvadratu 10 x 10 km ponazarjajo podatke, zbrane v obdobju med 1970 in 2001 (Tome, 1996; Tome, 2001a), polni pa podatke, zbrane tekom moje raziskave).



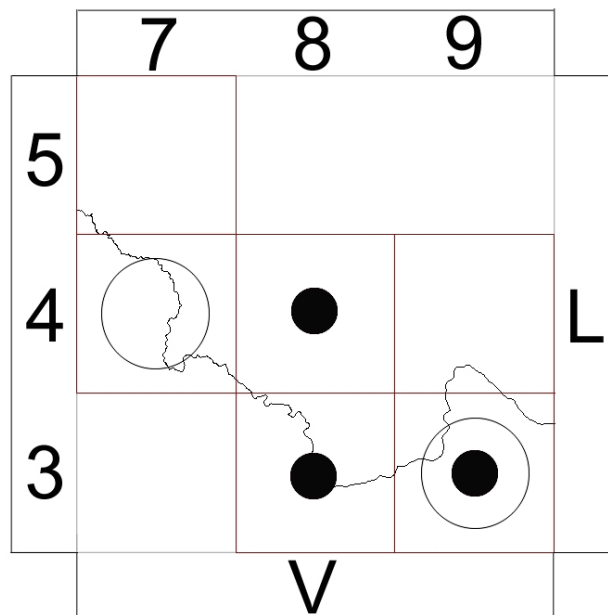
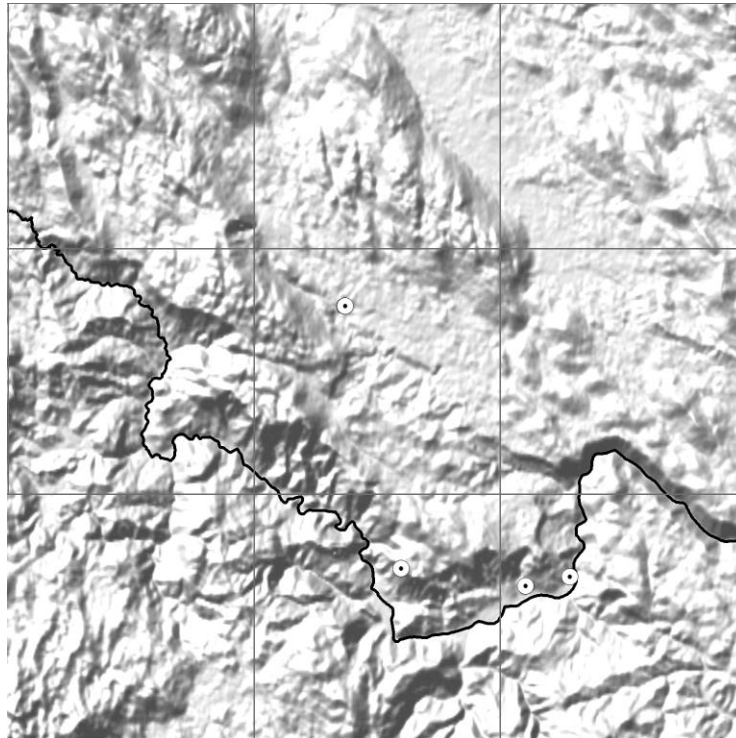
Priloga 7

Posamezne najdbe navadnega goža (*Zamenis longissimus*) na raziskovanem območju med junijem 2006 in junijem 2008 (zgoraj) in primerjava s prej znanimi podatki v UTM-mreži (spodaj) (prazni krogi v kvadratu 10 x 10 km ponazarjajo podatke, zbrane v obdobju med 1970 in 2001 (Tome, 1996; Tome, 2001a), polni pa podatke, zbrane tekom moje raziskave).



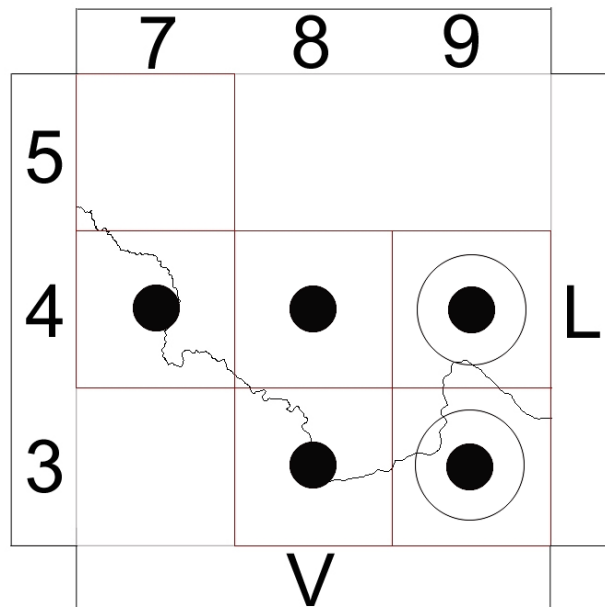
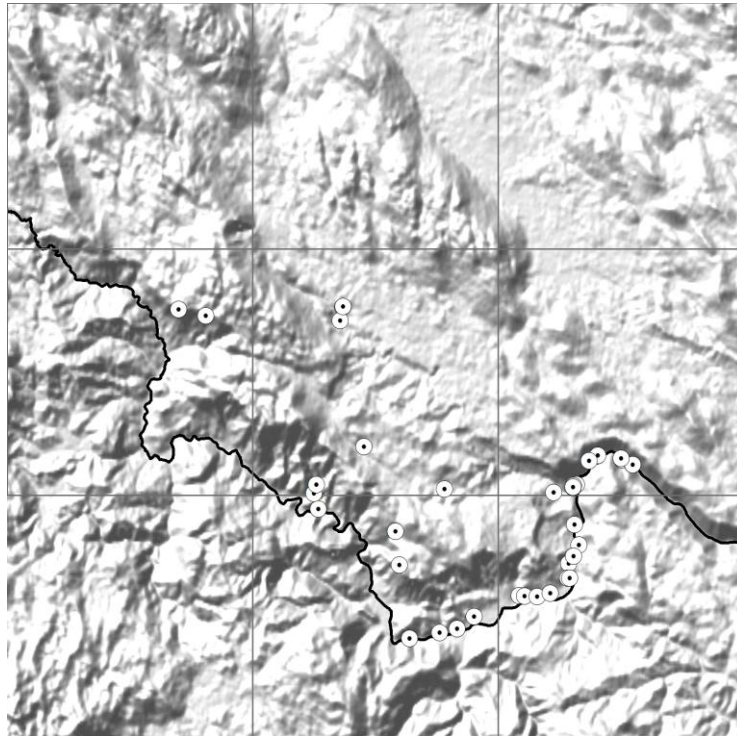
Priloga 8

Posamezne najdbe smokulje (*Coronella austriaca*) na raziskovanem območju med junijem 2006 in junijem 2008 (zgoraj) in primerjava s prej znanimi podatki v UTM-mreži (spodaj) (prazni krogi v kvadratu 10 x 10 km ponazarjajo podatke, zbrane v obdobju med 1970 in 2001 (Tome, 1996; Tome, 2001a), polni pa podatke, zbrane tekom moje raziskave).



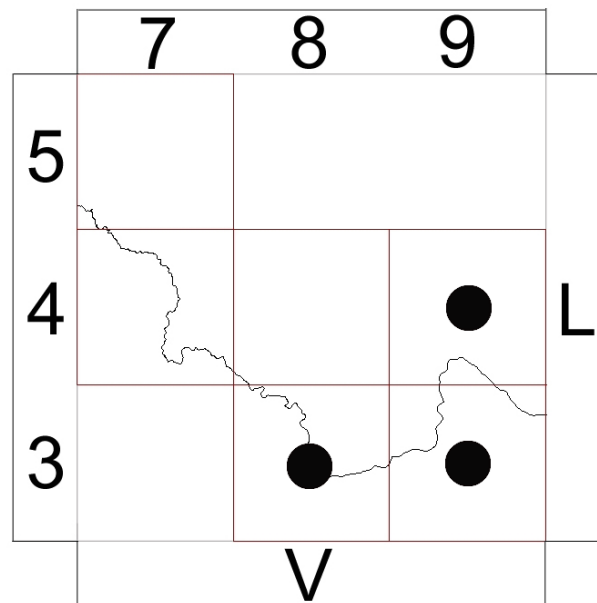
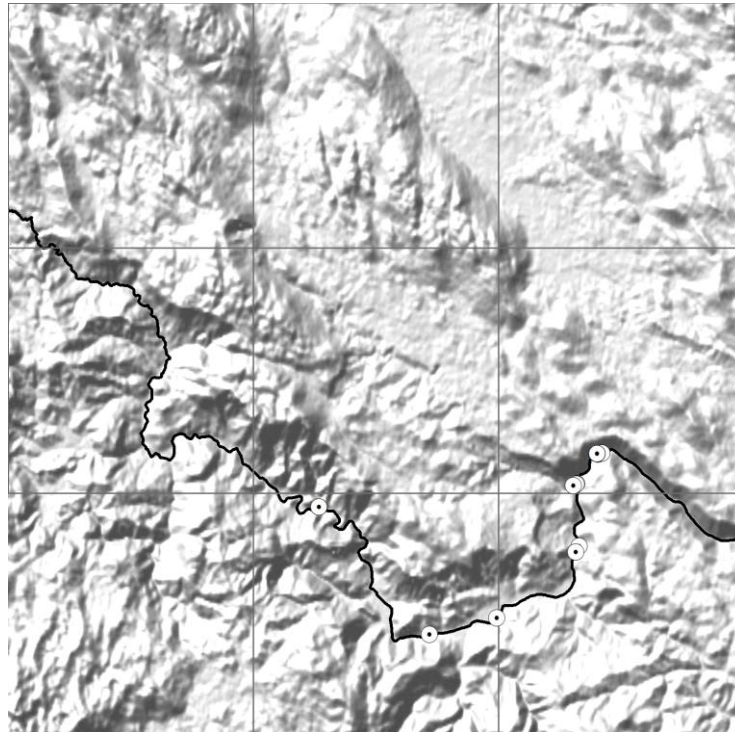
Priloga 9

Posamezne najdbe belouške (*Natrix natrix*) na raziskovanem območju med junijem 2006 in junijem 2008 (zgoraj) in primerjava s prej znanimi podatki v UTM-mreži (spodaj) (prazni krogi v kvadratu 10 x 10 km ponazarjajo podatke, zbrane v obdobju med 1970 in 2001 (Tome, 1996; Tome, 2001a), polni pa podatke, zbrane tekom moje raziskave).



Priloga 10

Posamezne najdbe kobranke (*Natrix tessellata*) na raziskovanem območju med junijem 2006 in junijem 2008 (zgoraj) in primerjava s prej znanimi podatki v UTM-mreži (spodaj) (prazni krogci v kvadratu 10 x 10 km ponazarjajo podatke, zbrane v obdobju med 1970 in 2001 (Tome, 1996; Tome, 2001a), polni pa podatke, zbrane tekom moje raziskave).



Priloga 11

Posamezne najdbe modrasa (*Vipera ammodytes*) na raziskovanem območju med junijem 2006 in junijem 2008 (zgoraj) in primerjava s prej znanimi podatki v UTM-mreži (spodaj) (prazni krogi v kvadratu 10 x 10 km ponazarjajo podatke, zbrane v obdobju med 1970 in 2001 (Tome, 1996; Tome, 2001a), polni pa podatke, zbrane tekom moje raziskave).

