

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

ZAKLJUČNA NALOGA
HABITATNE ZAHTEVE PROGASTEGA GOŽA
(*Elaphe quatuorlineata*) V SLOVENIJI

BLAŽ KEKEC

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Zaključna naloga

**Habitatne zahteve progastega goža (*Elaphe quatuorlineata*) v
Sloveniji**

(Habitat requirements of the four-lined snake (*Elaphe quatuorlineata*) in
Slovenia)

Ime in priimek: Blaž Kekec
Študijski program: Biodiverziteta
Mentor: doc. dr. Martina Lužnik
Somentor: dr. Anamarija Žagar

Koper, september 2020

Ključna dokumentacijska informacija

Ime in PRIIMEK: Blaž KEKEC

Naslov zaključne naloge: Habitatne zahteve progastega goža (*Elaphe quatuorlineata*) v Sloveniji

Kraj: Koper

Leto: 2020

Število listov: 52 Število slik: 15 Število tabel: 2

Število prilog: 2 Št. strani prilog: 6

Število referenc: 60

Mentor: doc. dr. Martina Lužnik

Somentor: dr. Anamarija Žagar

Ključne besede: progasti gož, habitatni tip, porečje reke Dragonje

Izvleček: Progasti gož (*Elaphe quatuorlineata*) v Sloveniji dosega severno mejo svojega areala in je v Sloveniji redko opažena vrsta. Naše območje raziskovanja je bilo omejeno na dolino reke Dragonje oziroma na območje Nature 2000 Slovenska Istra. Popisali smo habitatne tipe 17 točk najdišč in 30 naključno izbranih točk. Zraven popisa habitatnih tipov smo z programskim orodjem QGIS preverili še kakšna je raba tal, pedološka podlaga, nadmorska višina in prisotnost tekočih in stoječi voda, z uporabo podatkovnih prostorskih slojev. Pridobljene rezultate iz lokacij z najdbami progastega goža in naključnimi točkami smo statistično primerjali s χ^2 -testom. Ugotovili smo, da progasti gož podobno kot v tujini naseljuje relativno vlažna območja ob vodnih virih in v bližini človekovih bivališč (kulturna krajina). Zaradi majhnega števila opažanj s težavo pridemo do bolj oprijemljivih zaključkov, zato bi v prihodnosti bilo potrebno še natančneje preiskati obravnavano območje.

Key document information

Name and SURNAME: Blaž KEKEC

Title of the final project paper: Habitat requirements of the four-lined snake (*Elaphe quatuorlineata*) in Slovenia

Place: Koper

Year: 2020

Number of pages: 52 Number of figures: 15 Number of tables: 2

Number of appendix: 2 Number of appendix pages: 6

Number of references: 60

Mentor: Assist. Prof. Martina Lužnik, PhD

Co-Mentor: Anamarija Žagar, PhD

Keywords: four-lined snake, habitat type, Dragonja river basin

Abstract: The four-lined snake (*Elaphe quatuorlineata*) reaches the north of its distribution range and is a rarely observed species in Slovenia. Our research area was limited to the Natura 2000 area in Slovenian Istria, a part of the Dragonja river valley. We surveyed habitat types of 17 sites where the four-lined snake was previously recorded and 30 randomly selected sites. In addition to the inventory of habitat types, we used the QGIS software tool to check the land use, soil type, altitude, and the presence of running and standing water, using spatial data layers. Locations with *E. quatuorlineata* and random points were statistically compared using the χ^2 -test. We found that the four-lined snake, similarly to results from abroad, inhabits relatively humid areas near water sources and in the vicinity of human settlements (cultural landscape). Due to the small number of observations, it is difficult to reach more tangible conclusions, so it would be necessary to further investigate the area in the future.

ZAHVALA

Najprej bi se rad zahvalil mentoricama Martini Lužnik in Anamariji Žagar, ki sta predlagali izvedbo te naloge in za njuno pomoč, pri analizi podatkov.

Prav tako se zahvaljujem Alenki Žunič Kosi, Anki Kuhelj, Urbanu Dajčmanu, Nejcju Rabuzi za spremljanje in izvajanje popisnih terenskih aktivnosti.

Zahvaljujem se tudi Centru za kartografijo favne in flore, Herpetološkemu društvu – Societas herpetologica slovenica, zavodu RS za varstvo narave, Deniju Mermolji, Milanu Žolniru, Borutu, Kseniji Dujec, Mirjanu Ivančiču, Eriki Ostanek in Tomažu Jagarju za posredovane točke opazanj progastega goža.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	Biologija progastega goža.....	2
1.1.1	Sistematika	2
1.1.2	Opis vrste	2
1.1.3	Razširjenost.....	2
1.1.4	Prehrana	2
1.1.5	Razmnoževanje	3
1.1.6	Varstveni status in grožnje.....	3
1.2	Habitati progastega goža v naši okolici.....	4
1.2.1	Habitati na Hrvaškem	4
1.2.2	Habitati v Italiji	4
1.2.3	Habitati Grških otokov	5
1.2.3.1	Jonski otoki - Meganisi.....	5
1.2.3.2	Egejski otoki.....	5
1.2.4	Habitati v Srbiji	7
1.2.5	Habitati v Bolgariji	7
1.2.6	Habitati v Albaniji	7
1.3	Opis območja raziskave.....	7
1.3.1	Lega in zemljepisne značilnosti	7
1.3.2	Klimatske razmere.....	8
1.3.3	Rečni režim in vode (hidrološke značilnosti)	8
1.3.4	Kamnine in površje.....	8
1.3.5	Raba prostora in problematika zaraščanja	9
1.3.6	Plazilci in drugo živalstvo na območju Natura 2000 – Slovenska Istra	10
2	CILJI NALOGE.....	11
3	METODE DELA	12
3.1	Popis progastega goža	12
3.2	Uporaba pasti	12
3.3	Popis življenjskega prostora na terenu	14
3.4	Prostorske analize z orodjem QGIS	16
3.4.1	Nadmorska višina	16
3.4.2	Oddaljenost od vodnih virov.....	17
3.4.3	Habitatni tipi.....	18
3.4.4	Pedološka podlaga	19
3.5	Statistične analize podatkov.....	19
3.5.1	Nadmorska višina	20
3.5.2	Vodni viri	20

3.5.3	Habitatni tipi.....	20
3.5.4	Pedološka podlaga	20
4	REZULTATI	21
4.1	Popis struktur habitata	23
4.2	Nadmorska višina	24
4.3	Vodni viri.....	25
4.4	Habitatni tipi	26
4.5	Pedološka podlaga	28
5	DISKUSIJA	29
6	ZAKLJUČEK	31
7	LITERATURA IN VIRI.....	32

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Rezultati χ^2 -testa za združene habitatne tipe	27
Preglednica 2: Rezultati χ^2 -testa za pedološko podlago.....	28

KAZALO SLIK IN GRAFIKONOV

Slika 1: Zemljevid najdb progastega goža na Natura 2000 območju Slovenska Istra pred letom 2019 in v letih 2019/2020	1
Slika 2: Uporabljena past (vrša) (Foto: U. Dajčman)	13
Slika 3: Primer uporabljenega popisnega obrazca za habitatne značilnosti najdišč progastega goža	15
Slika 4: Zemljevid reliefa območja NATURE 2000 Slovenska Istra z prikazano nadmorsko višino	16
Slika 5: Zemljevid stojećih in tekoćih vodnih teles na območju Natura 2000 Slovenska Istra (vir prostorskih podatkov: ARSO).....	17
Slika 6: Zemljevid združenih habitatnih tipov na območju Natura 2000 - Slovenska Istra (vir prostorskih podatkov (Petrinec in sod. 2019)	18
Slika 7: Zemljevid združenih pedoloških podlag (vir prostorskih podatkov: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano)	19
Slika 8: Zemljevid popisanih toćek območja Natura 2000: z rdećo (N=17) so oznaćena nahajališća progastega goža, z modro (N=30) so oznaćene naključne toćke.....	21
Slika 9: Plazilci najdeni med popisom: A. slepci v parjenju (<i>Anguis fragillis</i>), B. ćrnopikćasta kušćarica (<i>Algyroides nigopunctatus</i>), C. zelenec (<i>Lacerta viridis/bilineata</i>), D. primorska kušćarica (<i>Podarcis siculus</i>), E. modras (<i>Vipera ammodytes</i>), F. belouška (<i>Natrix natrix</i>)(foto: B. Kekec).....	22
Slika 10: Stolpićni diagram habitatnih struktur na toćkah najdišč in naključnih toćkah.....	23
Slika 11: Stolpićni diagram habitatne vegetacije na toćkah najdišč in naključnih toćkah ..	24
Slika 12: Zemljevid razdalj med toćkami najdišč (TN) in naključnimi toćkami (NT) ter najbližjim stojećim vodnim virom (STV) (vir prostorskih podatkov: ARSO)	25
Slika 13: Zemljevid razdalj med toćkami najdišč (TN) in naključnimi toćkami (NT) ter najbližjim tekoćim vodnim virom (TVT) (vir prostorskih podatkov: ARSO).....	26
Slika 14: Stolpićni diagram združenih habitatnih tipov na toćkah najdb in naključnih toćkah	27
Slika 15: Stolpićni diagram tipov pedološke podlage na toćkah najdišč in naključnih toćkah	28

KAZALO PRILOG

PRILOGA A: LEGENDA ZDRUŽENIH HABITATNIH TIPOV

PRILOGA B: LEGENDA ZDRUŽENIH TIPOV PEDOLOŠKE PODLAGE

SEZNAM KRATIC

CKFF: Center za kartografijo favne in flore

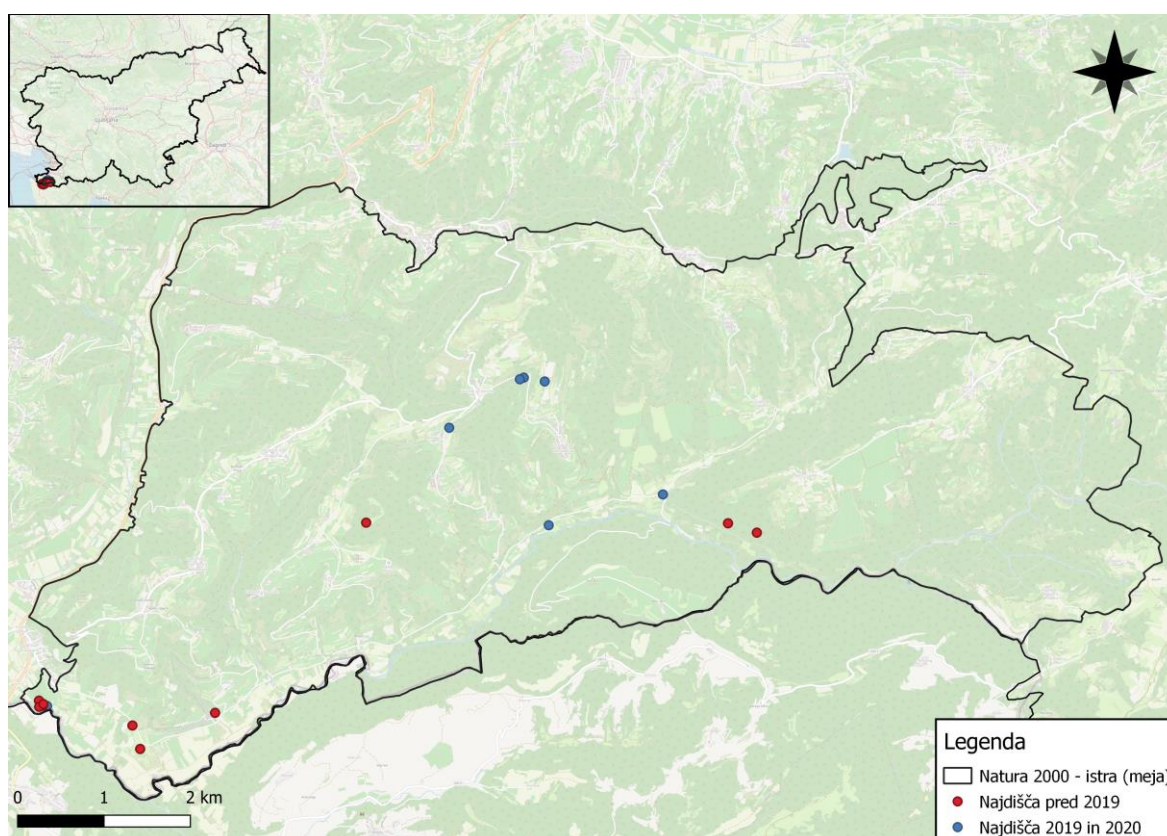
SHS: Herpetološko društvo - Societas herpetologica slovenica

ARSO: Agencija Republike Slovenije za okolje

ZRSVN: Zavod republike Slovenije za varstvo narave

1 UVOD

Progasti gož (*Elaphe quatuorlineata*) (Bonnatere, 1790) je najdaljši izmed osmih predstavnikov družine gožev (Colubridae) v Sloveniji. Ta v Slovenskem primorju dosega svojo severno mejo areala (Kreiner 2007). Njegova najsevernejša znana točka v Sloveniji je naselje Robič, znan je tudi iz Šempetra pri Gorici in Sabotina (Tome 1996) ter iz obmejnih območjih z Italijo (Plavje-Montedoro) in Trsta (Bressi, Dall'Asta in Dolce 2005). V Sloveniji je progasti gož redka in manjkrat opažena vrsta (Krofel in sod. 2009). Po letu 1995 je v Sloveniji bilo malo zabeleženih opažanj, ta pa so bila vsa na območju doline Dragonje (Krofel, 2009). Zaradi razpršenosti in redkih podatkov o pojavljanju je o tej vrsti pri nas malo znanega. Ne poznamo niti natančne razširjenosti, njegovih habitatnih zahtev, še manj pa je znanega o njegovih populacijah in populacijski dinamiki.



Slika 1: Zemljevid najdb progastega goža na Natura 2000 območju Slovenska Istra pred letom 2019 in v letih 2019/2020.

1.1 Biologija progastega goža

1.1.1 Sistematika

Progastega goža uvrščamo v razred plazilci (Reptilia), red luskarji (Squamata), podred kače (Serpentes) in družino goži (Colubridae). Potrjene so 4 podvrste progastega goža: *E. q. quatuorlineata* (Lacepede, 1789), *E. q. muenteri* (Bedriaga, 1882), *E. q. scyrensis* (Cattaneo, 1999), *E. q. parensis* (Cattaneo, 1999). Slovenijo naseljuje nominalna podvrsta.

1.1.2 Opis vrste

Progasti gož je velika robustna kača, ki dosega dolžine do 250 cm, večinoma do 200 cm (Speybroeck in sod. 2016). Samice dosejajo večjo telesno dolžino kot samci. Odrasli osebki so svetlo rjave barve in imajo štiri temnejše črte, ki potekajo po hrbtu, po trebušni strani so rumenkaste ali bež barve. Za očesi imajo temno senčno liso, ki poteka do ustnega koticčka, ampak je ta lahko zabrisana. Juvenilni (mladi) osebki so sivkaste barve z temnimi lisami, ki lahko spominjajo na mačjeoko kačo (*Telescopus fallax*). Dorzalne luske so nekoliko gredljaste (Speybroeck in sod. 2016).

1.1.3 Razširjenost

Areal podvrste progastega goža (*E. q. quatuorlineata*) obsega območje osrednje Italije južno od Toskane vse do skrajnega juga Italije ter območje ob celotni vzhodni obali Jadranskega morja (Slovensko primorje, hrvaška obala, Albanija, južna Srbija, Severna Makedonija, severo-zahod Bolgarije in večina kontinentalne Grčije ter Jonski in Egejski otoki). V Sloveniji dosega nadmorske višine do 327m, če prištejemo še lokacije iz severne Primorske, ki se nekaterim avtorjem zdijo nezanesljivi (Sindaco in sod. 2006 po Krofel in sod. 2009), doseže tudi 489 m. To je nižje kot drugod v njegovem arealu, kjer običajno dosega 900 m n.m.v. (Stoch in Genovesi, 2016), kar bi lahko bila posledica dejstva, da je progasti gož termofilna vrsta in so zimske razmere v Slovenskem primorju neugodne za preživetje te vrste v višjih legah. Na jugu svoje razširjenosti dosega tudi 1400 n.m.v (Speybroeck in sod. 2016).

1.1.4 Prehrana

Glavni vir prehrane progastega goža predstavljajo endotermni organizmi. Filippi in sod. (2005) so v raziskavi pokazali, da večino plena predstavljajo majhni glodalci, največ iz rodu *Apodemus* in *Rattus*, sledijo jim ptice in njihova jajca (primarno iz reda Passeriformes), občasno se v prehrani znajdejo kuščarice (*Podarcis*). Juvenilni osebki se

prehranjujejo s kuščaricami in žuželkami. Manjše živali plenijo manjši plen, kar se kaže tudi v razliki v velikosti plena med samicami in samci, slednji zaradi manjše telesne velikosti običajno plenijo manjši plen kot samice (Filippi in sod. 2005). Glede na tip habitata prihaja do razlik v sestavi plena, v vlažnejših habitatih je prisotnost ptic v prehrani večja. Prihaja tudi do sezonskih razlik v sestavi plena. Majhni sesalci so plenjeni skozi celotno sezono, ptice pa so se v prehrani znašle skoraj izključno v paritveni sezoni progastega goža (pomlad) (Capizzi in Luiselli, 1997), ter plenile so jih večinoma samice. Samci so v paritveni sezoni kazali znake podhranjenosti, zaradi zmanjšanja aktivnega plenjenja.

Kljub njihovi veliki telesni dolžini in robustni zgradbi, je progasti gož plen divjih svinj (*Sus scrofa*), evropskega jazbeca (*Meles meles*), lisic (*Vulpes vulpes*), nekaterih sokolov (Falconiformes) kot sta kanja (*Buteo buteo*) in kačar (*Circaetus gallicus*) (Cattaneo in Carpaneto, 2000). Mladi osebki so, kot tudi drugi plazilci, pogosto plen domačim mačkam (*Felis catus*), plenijo pa jih lahko tudi psi (*Canis lupus familiaris*).

1.1.5 Razmnoževanje

Progasti goži so aktivni od marca do oktobra. Paritvena sezona nastopi v sredini meseca marca in traja do približno konca meseca maja, odvisno od geografske lege populacije. V tem času je možno opaziti večje število odraslih osebkov, ki so z namenom iskanja partnerja bolj aktivni in prepotujejo večje razdalje (Henkens in sod. 2010). Samice julija in avgusta izležejo od tri do 18 jajc velikosti 30 – 70 mm (oviparija). Mladiči, dolgi od 20 do 40 cm, se izležejo dva meseca kasneje (septembra ali oktobra) (Speybroeck in sod. 2016), v tem obdobju lažje opazimo juvenilne osebke (Henkens in sod. 2010). Generacijska doba je 4-5 let. V naravi pa je njihova pričakovana življenjska doba 15 let.

1.1.6 Varstveni status in grožnje

Na Rdečem seznamu organizacije IUCN je progasti gož opredeljen kot potencialno ogrožena vrsta (NT - Near Threatened), njegov populacijski trend pa kaže upadanje (Crnobrnja Isailovic in sod. 2009). V Sloveniji je vrsta uvrščena na Rdeči seznam ogroženih vrst kot ogrožena vrsta (E) in je zavarovana z uredbo o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah (UORŽVRS 2020). Poleg tega ga varuje habitatna direktiva in je klasifikacijska vrsta za območja Natura 2000.

Glavni razlogi za upadanje populacij sta izguba in fragmentacija habitata kot posledica človeškega delovanja, veliko število povozov in namenski poboji, nezakonita trgovina z živalmi in zaužitje pesticidov z plenom (Filippi in Luiselli 2000). V kmetijskih okoljih je

problematično tudi odstranjevanje živih meja, gozdov, suhozidov in podobnih struktur. Takšne strukture v okolju velikokrat predstavljajo edina prehranjevalna in razmnoževalna območja te vrste (Stoch in Genovesi 2016).

1.2 Habitati progastega goža v naši okolici

Progasti gož je ena najdaljših vrst kač v Evropi in ima relativno široko razširjenost v Evropi. Zaradi njenega skrivnega/diskretnega/izmikajočega značaja je o ekologiji te vrste malo znanega. Progastemu gožu ustrezajo vlažna prehodna območja (ekotoni) z obilo vegetacije. Najdemo ga na prehodih mešanih mediteranskih gozdov v jase, v presvetljenih gozdovih, v gostem in nizkem grmovju gozdnih robov, živih mejah in skalnatih zaraščenih pobočjih. Pogosto je prisoten v bližini vodnih teles v obraslih močvirnatih območjih in na grmičastih pašnikih v bližini jezer in vodotokov (Capizzi in sod. 1996). Naseljuje tudi grajene strukture, kot so suhozidi, ruševine, kupi kamnov. V Grčiji bi naj naseljeval sušnejša območja z značilno mediteransko grmiščno vegetacijo (makija/gariga/phrygana) in suhozide (Speybroeck in sod. 2016). Raziskanost progastega goža je zelo neenakomerna po njegovem arealu. Večina člankov, kjer je bil progasti gož predmet raziskave, izhaja iz Italije, Hrvaške in Grčije, kjer je bilo več poudarka na otoških populacijah.

1.2.1 Habitati na Hrvaškem

Na Hrvaškem progasti gož naseljuje priobalni celinski del in otoke od 0 - 600m nadmorske višine (od severa proti jugu: Cres, Lošinj, Krk, Rab, Pag, Olib, Silba, Premuda, Dugi otok, Žut, Kornat, Vis, Brač, Hvar, Korčula in Mljet) (Böhme in Ščerbak 1993; Čevič 2005; Schweiger 2005; Koren in sod. 2011). Progasti gož je na otoku Cres ena pogostejših vrst kač. Najpogosteje je opažen v habitatih z gozdno vegetacijo ali grmičasti makiji, oljčnih nasadih in suhozidih (Toth, Grillitsch, & Farkas, 2006). Pogosto se ga opazi tudi v bližini naselij in v vrtovih (Henkens in sod. 2010).

1.2.2 Habitati v Italiji

V mnogih delih areala razširjenosti progastega goža v Italiji so populacije te vrste v upadanju (Corbett 1989). Glavna razloga za upad številčnosti sta izguba habitata in fragmentiranost habitata zaradi človekovega delovanja. Ponekod po Italiji, kjer je vpliv industrializacije velik, na primer v bližini Rima, je mogoče najti le majhne razpršene populacije (Rugiero in Luiselli 1996 po Capula 1989).

Rugiero in Luiselli (1996) sta se v šest let dolgi študiji osredotočila na izolirano populacijo progastega goža v bližini vasi Lupara 17 km od Rima. Na tem območju je vrsta naseljevala

zaplate listnatega gozda obdane z pašniki in kmetijskimi površinami, urbanimi površinami in prometnimi cestami. Capizzi in sod. (1996) so na območju gorovja Tolfa v centralni Italiji šest let (1990-1996) spremljali populacije progastega goža in navadnega goža v treh različnih habitatih. Habitatni tip 1 je zajemal obrežne in vlažne gozdove (v večini sestavljen iz *Ulmus campestris*, *Salix* spp. in *Populus* sp.) v bližini potoka Fosso Verginese. Habitatni tip 2 so sestavljali odprti pašniki z posameznimi grmički (*Spartium*, *Cytisus*, *Prunus*, *Rubus* in *Crataegus*). Za habitatni tip 3 pa so bili značilni mezofilni listopadni gozdovi (*Quercus cerris*, *Ostrya carpinifolia* in *Quercus pubescens*). Obe vrsti kač sta bili opaženi na vseh treh habitatnih tipih. Navadni gož je bil pogostejši od progastega v vseh teh habitatih, najpogosteje je bil opažen na habitatnih tipih 1 in 3. Progasti gož je bil opažen redkeje in primarno na habitatnem tipu 2.

Na jugu Italije je Rugiero (1998) preučeval prehranjevalne navade in reprodukcijo progastega goža. Na območju preučevanja je med leti 1995 in 1997 ujel 93 osebkov te vrste. 264 ha veliko območje je bilo zaznamovano s širokimi oljčnimi nasadi, omejenimi s kamnitimi suhozidi in prepletenimi z zaplatami mediteranske grmičaste vegetacije. Klima območja je tipično mediteranska s suhimi vročimi poletji in milimi deževnimi zimami.

1.2.3 Habitati Grških otokov

1.2.3.1 Jonski otoki - Meganisi

Meganisi je največji otok jugovzhodno od Lefkade v severnem jonskem morju. Je visok otok (309 m) s površino približno 20 km². Zaradi kraškega značaja je malo površinskih voda, saj te večinoma odtečejo s površja. Površina otoka pa je prekrita z apnenčastimi kamni in tipično mediteransko grmiščno vegetacijo, ki pa je pogosto podvržena prekomerni paši. Na otoku je veliko oljčnih nasadov, ki pa so v večini zapuščeni. Sindaco in Rossi (2020) sta pomladi 2019 opazila dva osebkov progastega goža. Prvi je bil odrasel osebek, ki je prečkal kolovoz, drugi pa povežen juvenilen osebek na asfaltirani cesti. Progasti gož je znan tudi iz dveh bližnjih Jonskih otokov Kalamos in Provati (Sindaco in Rossi. 2020 po Werner 1938; Chondropoulos 1989).

1.2.3.2 Egejski otoki

Na območju egejskega morja se vrsta progasti gož deli na štiri podvrste (*E. q. quatuorlineata*, *muenteri*, *skyrensis* in *parensis*). Prve tri podvrste so bile potrjene na podlagi morfologije in mitohondrijskih markerjev, *E. q. parensis* zaenkrat ni bila potrjena zaradi pomankanja genetskih vzorcev, predvidevajo pa, da pripada podvrsti *E. q. muenteri* (Kornilios in sod. 2014). Nominalna podvrsta je prisotna na otokih Evia, Skiathos,

Skopelos, Kea, Andros, Tinos in Spetses; *E. q. muenteri* naseljuje otoke Mykonos, Ios, Amorgos, Naxos, Iraklia, Antimilos (Erimomilos), Folegandros in Schinoussa; *E. q. scyrensis* je prisoten le na otoku Skyros in *E. q. parensis* le na otoku Paros.

Cattaneo in Grano (2011) sta v obdobju dvanajstih let (1984-1996) vsako leto v mesecu maju zbirala podatke o progastem gožu na enajstih egejskih otokih. Ugotovila sta, da progasti gož na egejskih otokih naseljuje naslednje habitate. Na otoku Kea progasti gož naseljuje skalna pobočja poraščena z grmiščno vegetacijo (phyrgana) in aluvialna območja. Na otoku Tinos so bili osebki najdeni na gričevnatih območjih, v bližini in na kamnitih suhozidih ter v bližini zapuščenih stavb in ob vodotokih. Na Skiathosu so se pojavljali na strmih pobočjih in na dnu dolin. Juvenilni osebki so se občasno zadrževali v bližini naseljenih stavb. Živali na Skopelosu naseljujejo sončna pobočja, kjer se zadržujejo v in ob suhozidih in nenaseljenih stavbah v bližini vodnih virov kot so ribniki ali izviri. Na Mykonosu so osebki bili zabeleženi na relativno vlažnih kamnitih suhozidih z dobro razvito vegetacijo ob njihovem vznožju, v bližini nenaseljenih stavb in v prisotnosti kmetij z govedorejo. Prav tako pa so bili opaženi na zelo suhih neobdelanih območjih. Na otoku Ios so kače opazili ob potokih in v rečnih dolinah, tudi v vlažnih habitatih s prisotnostjo oleandra (*Nerium oleander*). Na Amorgosu so osebki bili najdeni na hribovitih območjih pokritih z grmiščno vegetacijo v bližini vodnih teles, kot so rezervoarji in vodnjaki, pa tudi ob vodnih tokovih, poraščenimi z oleandrom in navadno konopljiko (*Vitex agnus-castus*). Po pričevanjih lokalnega prebivalstva in opažanjih avtorjev, so v najbolj vročih delih dneva goži bili opaženi piti mrzlo izvirsko vodo, kar bi lahko bil način reguliranja telesne temperature. Osebki iz Naxosa so bili najdeni na pobočjih obdelovanih ravnic, kjer so bili najdeni v suhih rečnih strugah in ob rekah, tudi v bližini stavb, ki so blizu vode. Na Irakliji se progasti gož redkeje opaža, najverjetneje zaradi sušnosti otoka. Prav tako je na otoku kmetijstvo redko, kar je vzrok za manjše število plena. Osebki bili v večini opaženi ob suhih rečnih strugah. Osebki *E. q. scyrensis* najdeni na otoku Skyros so se nahajali na vlažnih območjih in ob osončenih suhozidih, ki so ob vznožju imeli bujno vegetacijo, v dolinah vedno v bližini vodnih teles. Živali podvrste *E. q. parensis* so na otoku Paros naseljevale dna dolin z šibkimi vodnimi potmi. Najdbe so bile zabeležene ob suhozidih, obdelanih poljih, zapuščenih stavbah, v bližini odlagališč in stavb. Osebki so bili najdeni tudi na zelo suhih območjih, kot so suhe rečne struge, osončene kamnite poti in aluvialni raztežaji, ki so pa kljub sušnosti v bližini imeli nek vodni vir (Cattaneo in Grano 2011).

1.2.4 Habitati v Srbiji

Progasti gož v Srbiji dosega rob areala svoje razširjenosti, tako kot v Sloveniji, zato so zapisi od tam redki. Prvo opažanje je bilo zabeleženo leta 2006 na območju doline reke Pčinje na jugu Srbije ob meji z Severno Makedonijo. Odrasel samec je bil najden na 600 m n.m.v. na kamnitem območju z gozdnato-grmičasto vegetacijo (*Quercus pubescens*, *Quercus cerris*, *Carpinus orientalis*, *Juniperus oxycedrus*) (Ristić in sod. 2006).

1.2.5 Habitati v Bolgariji

V Bolgariji je progastega možno najti samo na jugozahodu države, južno od doline Kresne v dolini reke Strume. Na tem območju je populacijska ekologija in regionalna pogostost redkih in ogroženih vrst, tudi progastega goža, slabo raziskana. Znano je samo, da progasti gož opažen v mezofilnih gozdovih (Petrov 2007).

1.2.6 Habitati v Albaniji

V Albaniji se progasti gož pojavlja večinoma na hribovitih skalovitih območjih z grmiščno in gozdno vegetacijo. Redkeje je opažen v gorovjih (najvišja točka 1200 n.m.v – Dajti). Najbolj vzhodna točka pojavljanja v Albaniji pa je na območju okrožja Skrapar (Haxhiu 1998).

1.3 Opis območja raziskave

1.3.1 Lega in zemljepisne značilnosti

Terensko delo je potekalo na Natura 2000 – Slovenska Istra, ki zajema velik del doline reke Dragonje in njenega povodja. Dolina Dragonje leži na skrajnem jugozahodu Slovenije in zajema flišno gričevje, ki je ujeto med tržaškim krasom na severu in Bujskim krasom na jugu. Porečje Dragonje na zahodu in vzhodu omejujeta pomembni prometnici v zaledju mesta Koper (Koper – mejni prehod Dragonja na zahodu in Črni Kal - mejni prehod Sočerga na vzhodu). Območje obsega 116,5 kvadratnih kilometrov (11652 hektarjev) (Trampuš 2009).

1.3.2 Klimatske razmere

Za porečje reke Dragonje je, kot za preostanek slovenske Istre, značilno submediteransko podnebje. Značilne so blage zimske temperature, ki se v januarju (najhladnejši mesec) povprečno gibljejo med 0°C in 4°C. Povprečne temperature najtoplejšega meseca (julij) pa se gibljejo med 19°C in 22°C. Padavine so skozi leto razporejene neenakomerno. Višek padavin nastopi v dveh maksimumih. Primarni višek se pojavi jeseni, sekundarni pa na prehodu iz pomladi v poletje (maj/junij). Prav tako padavinski minimumi nastopijo dvakrat, primarni nastopi pozimi, sekundarni poleti. Povprečna letna količina padavin niha med 800 mm in 1050 mm (Burger 2006).

1.3.3 Rečni režim in vode (hidrološke značilnosti)

Reka Dragonja je mejna reka med Slovenijo in Hrvaško in edina slovenska reka, ki ne teče skozi nobeno naselje (Trampuš 2009). Dragonja ima dežni padavinski režim zato je v veliki meri odvisna od trenutnih padavinskih razmer in količin. Najvišji pretok doseže novembra, najnižji pa avgusta, ko reka presahne. Izviri in pritoki med katerimi so največji Rokava, Dernarnik, Stranica, Supot in Krkavški potok, ki napajajo Dragonjo, se nahajajo na bolj ali manj neprepustnih flišnih plasteh. Večina izvirov v sušnih obdobjih presahne, nekateri pa reko napajajo vse leto. Dragonjo se uvršča med reke s pluvialnim rečnim režimom sredozemske variante, zato v večjem delu njene struge zasledimo pojav presihanja (Burger 2006). V kontrast presihajočemu značaju reke, pa so zemljišča ob reki Dragonji in rokavi podvržena poplavam (Trampuš 2009).

1.3.4 Kamnine in površje

Dragonja je edina reka v Sloveniji, ki izvira v flišnih kamninah in se do izliva večinoma pretaka po flišnih naplavinah. Na tem območju se poleg flišnih kamnin pojavlja šest plasti karbonatnih turbiditov (t. i. megaplasti), ki variirajo po debelini od 5 do 20 m (Trampuš 2009). Na območju povodja sta dve območji, ki ležita na apnenčasti podlagi (t. i. apnena otoka) in sta tako tudi floristično pomembnejši: Sv. Štefan in Stena v vasi Dragonja (Globevnik 1999). Dragonja in njeni pritoki, so s svojimi strugami izoblikovali globoke ter ozke grape in koritaste doline. Kjer se nahajajo trdnejše kamnine flišni peščenjaki in karbonatne plasti, ki jih vodotoki niso mogli odnesti, so nastali planotasti hribi in slemenske uravnave (Trampuš 2009).

1.3.5 Raba prostora in problematika zaraščanja

Območje doline Dragonje predstavlja preplet prvobitne narave in delovanja človeka, ki je preoblikoval pokrajino predvsem z namenom kmetijstva (Trampuš 2009). Trampuš (2009) navaja, da je kmetijskih površin v dolini Dragonje 36 %, gozdnih in grmiščnih površin pa skoraj 60 %. Nekdaj, v dobi agrikulturne družbe je bilo porečje zelo dobro izkoriščeno, kar je vidno po obdelanih terasah, ki so danes močno zaraščene in skoraj neprehodne, zlasti na južnem območju porečja ob meji s Hrvaško (Burger 2006).

Leta 1971 je bila z gozdom poraščena samo petina območja (Savnik, Planina & Šifrer 1980). Hitrost zaraščanja je bila največja v letih 1970-1985. V tem obdobju se zaraslo kar 40 % prej neporaščenih površin. Leta 1994 je bilo z grmovno-drevesnimi in gozdnimi površinami pokritih kar 62 % porečja (Globevnik 1999). Najmanj se je zarastel spodnji del porečja, kjer je leta 1971 gozdno-grmiščna vegetacija pokrivala 15 %, leta 2006 pa tretjino območja (Trampuš 2009). Gozdno-grmiščna vegetacija se je razširila predvsem po opuščeni pašnikih in travnikih ter po saniranih erozijskih površinah. Pašniki in travniki so leta 1971 pokrivali 42 % površin, danes le 12 %. Obdelane površine so se zmanjšale za petino (Trampuš 2009). Najbolj obdelovan del doline je ob Rokavi in Dragonji od Škrilin proti ustju reke. Večinoma gre za mozaično razporejene njive, travnike in vinograde, katerih raba je proti zahodu vse bolj intenzivna.

1.3.6 Plazilci in drugo živalstvo na območju Natura 2000 – Slovenska Istra

Naravovarstvena ocena leta 1986 opravljene inventarizacije favne je označila dolino Dragonje, v favnističnem pogledu, za najpomembnejši "rezervat" kopenske favne v Sloveniji (Trampuš 2009). V dolini namreč živijo številne ogrožene, ranljive in zaščitene vrste, ki jim v Sloveniji in Evropi grozi izumrtje. Marsikatera vrsta tu dosega rob svojega areala (Trampuš 2009), ena izmed teh vrst je tudi progasti gož. Na podlagi prisotnosti nekaterih živalskih vrst je to območje opredeljeno kot posebno ohranitveno območje (Natura 2000 območje Slovenska Istra (SI3000212)).

Kvalifikacijske vrste za Natura 2000 območje Slovenska Istra so:

- Metulji:
 - kraški zmrzlikar (*Erannis ankeraria*),
 - hromi volnoritec (*Eriogaster catax*),
 - barjanski okarček (*Coenonympha oedippus*),
 - travniški postavnež (*Euphydryas aurinia*) in
 - črtasti medvedek (*Callimorpha quadripunctaria*).
- Polž:
 - ozki vrtenec (*Vertigo angustior*)
- Riba:
 - grba (*Barbus plebejus*)
- Rak:
 - primorski koščak (*Austropotamobius pallipes*)
- Dvoživki:
 - veliki pupek (*Triturus carnifex*)
 - hribski urh (*Bombina variegata*)
- Plazilca:
 - progasti gož (*Elaphe quatuorlineata*)
 - močvirska sklednica (*Emys orbicularis*)

V Sloveniji se pojavlja 21 vrst avtohtonih kopenskih plazilcev (Krofel in sod. 2009). Poleg progastega goža na območju Dragonje lahko najdemo še 11 vrst plazilcev. Pet vrst kač, od katerih so štiri iz družine gožev (Colubridae): črnica (*Hierophis viridiflavus*), pri nas se pojavlja podvrsta, ki je v celoti obarvana črno (*H. v. carbonarius*), navadni gož (*Zamenis longisimus*), vodni kači belouška (*Natrix natrix*) in kobranka (*Natrix tessellata*); in modras (*Vipera ammodytes*) iz družine gadov (Viperidae) (Krofel in sod. 2009). Od kuščaric (Lacertidae) so v dolini Dragonje prisotne pozidna kuščarica (*Podarcis muralis*), primorska kuščarica (*Podarcis siculus*), kraška kuščarica (*Podarcis melisellensis*), zelenec (*Lacerta viridis/bilineata* kompleks), črnopikčasta kuščarica (*Algyroides nigropunctatus*) in breznogi kuščar slepec (*Anguis fragilis*) (Krofel in sod. 2009).

2 CILJI NALOGE

Cilj naloge je bil analizirati značilnosti življenjskega prostora, ki ga naseljuje progasti gož v Sloveniji, na osnovi podatkov iz popisa habitata na lokacijah preteklih najdb. S pomočjo programskega orodja GIS smo prostorsko predstavili nahajališča progastega goža in habitatne analize. Testirali smo tudi novo metodo popisovanja kač z uporabo talnih pasti (vrša) z vabo, ki v Sloveniji še ni bila uporabljena.

3 METODE DELA

3.1 Popis progastega goža

Terensko delo je potekalo spomladi in poleti 2019 (od 2. 4. 2019 do 8. 7. 2019; izvedeni 3 tereni) ter spomladi in poleti 2020 (od 19. 03. 2020 do 09. 07. 2020; izvedenih 40 terenov). Popise smo izvajali v jutranjem in popoldanskem času, večinoma ob sončnem ali delno jasnem vremenu, ko so plazilci najbolj aktivni. Najboljši čas za lov na plazilce je v sončnih dnevih po dežju (Stoch & Genovesi, 2016). V pomladnih mesecih (marec, april, maj) smo terene opravljali med deveto uro zjutraj in peto popoldne. V poletnih mesecih (junij, julij), pa so se razmere spremenile, saj je že zjutraj hitro postalo prevroče za aktivnost plazilcev, ki se zaradi prevelike vročine umaknejo v skrivališča, zato smo terene opravljali med sedmo in enajsto uro dopoldne, in med četrto uro popoldne in deveto uro zvečer. V 2019 smo opravili 3 terenske dni, v 2020 pa 40 terenskih dni. Skupno je bilo izvedenih 43 terenskih dni. Zabeležili smo začetni in končni čas popisa, ki so trajali od 0,5 do 8 ur.

Iskanje progastega goža je potekalo tako, da smo s počasno hojo iskali osebke v primernih habitatih: gozdni rob, travnik, grmičevje, vodne poti, suhe rečne struge in prehodi med temi habitatih (ekotoni). Da bi povečali možnost srečanja, smo preiskovali tudi umetna zatočišča (suhozide, kupe kamenja in drugega materiala, divja odlagališča, kovinske in salonitne plošče, zapuščene stavbe) (Stoch in Genovesi 2016). Tekom popisa smo beležili tudi opažanja drugih vrst plazilcev.

3.2 Uporaba pasti

Kolikor nam je znano, v Sloveniji še ni bila uporabljena metoda lovljenja kač z uporabo vrše. Eno prvih raziskav z uporabo metode lova kač s pastmi je opravil (Imler 1945), ki je raziskoval populacijo goža pihavca (*Pituophis catenifer sayi*) v zahodni Nebraski na območju nacionalnega zatočišča za prostoživeče živali Crescent Lake. Uspešnost ulova kač s pastmi je bila demonstrirana v več študijah v ZDA (Dargan 1949; Fitch 1951) in na otoku Guam v Mikroneziji na primeru invazivne drevesne vrste kače *Boiga irregularis* (Rodda in sod. 1992; Engeman in sod. 1998).

Pasti za progastega goža smo nastavili od 17. 06. 2020 do 01. 07. 2020. Grajene so bile iz trde mreže, valjaste oblike, dolge 80 cm in široke 23 cm (premer) z vhodom na obeh straneh (Slika 2). Dve pasti smo nastavil na območju Stene v vasi Dragonja, blizu lokacij, kjer je bil v preteklosti zabeležen progasti gož. Ena je bila locirana nad samo steno na gozdnem robu, druga pa pod steno, prav tako na gozdnem robu. Pasti so bile postavljene v senci in pokrite z dodatnimi vejami, saj bi izpostavljenost soncu lahko škodovala živalim, ki bi se ujele v past. V pasti smo kot vabo postavili sveža kokošja jajca z nekaj gnezditvenega materiala (slama) iz kokošnjega gnezda. Pasti smo pregledali dvakrat dnevno, zjutraj in zvečer, za zagotavljanje dodatne varnosti živali. Za vsak slučaj smo uporabili tudi fotopasti, ki so bile usmerjene proti pastem, v primeru, da bi ulovljena žival zapustila past.



Slika 2: Uporabljen past (vrša) (Foto: U. Dajčman).

3.3 Popis življenjskega prostora na terenu

Popis habitata progastega goža v na območju Nature 2000 – Slovenska Istra smo izvedli na 17 lokacijah, kjer smo imeli podatke o preteklem opažanju progastega goža ali njihovih olevkov. Dva podatka smo pridobili iz literature (Brstilo 1997; Planinc 1997; Cafuta 2011), pet iz baze podatkov Centra za kartografijo favne in flore (CKFF) in herpetološkega društva (SHS) ter ZRSVN OE Piran. Nekaj osebnih podatkov so nam posredovali drugi poznavalci herpetofavne (N. Rabuza, N. Osojnik, B. Škerjanc, Vesna Cafuta).

V sklopu projekta LIFE-IP NATURA.SI, »LIFE Integrirani projekt za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji« (št. LIFE17 IPE/SI/000011) je bil 7. 5. 2020 na spletni strani Regional Obala objavljen članek, ki je pozival lokalno prebivalstvo naj sporočijo morebitna opažanja progastega goža. Domačini so posredovali slike in video posnetke, iz katerih smo tako uspeli dobiti pet zanesljivih podatkov o pojavljanju progastega goža v letih 2019 in 2020 . Od teh sta se dve lokaciji nahajali izven območja naše raziskave, zato jih nismo vključili v analize.

Na vsakem najdišču progastega goža smo popisali strukturo habitata, tip vegetacije v okolici (vrstne sestave nismo določevali) in prisotnost vodnih virov na razdalji 15m od najdišča (glej popisni obrazec na Sliki 3). Vetrovnost smo ocenili z štirimi kategorijami: brezvetrje, šibek veter, zmeren veter, močen veter. Strukturo habitata smo opisovali z kategorijami: kamniti zid (suhozid), betonski zid, skale, kamnolom, peskokop, kup materiala, asfaltirana cesta, kolovoz, železniška proga. Kategorije uporabljene pri tipih vegetacije so bile: iglasti gozd, listopadni gozd, mešani gozd, presvetljen gozd, gozdni rob, grmišče, suh travnik, travnik, vlažen travnik, njiva, vinograd, sadovnjak, oljčni nasad. Prisotnost vode v maksimalni oddaljenosti 15 m smo zabeležili s prisotnostjo naslednjih kategorij: morje, jezero, manjša stoječa voda, reka, potok, mrtvica, vodni jarek, močvirje. Vzeli smo koordinate po državnem koordinatnem sistemu (D96/TM (ESRS)). Na enak način smo popisali habitat na tridesetih naključnih lokacijah, ki so bile generirane v programskem orodju QGIS in so bile razpršene po območju Natura 2000 - Slovenska Istra z minimalno razdaljo 300 m med njimi.

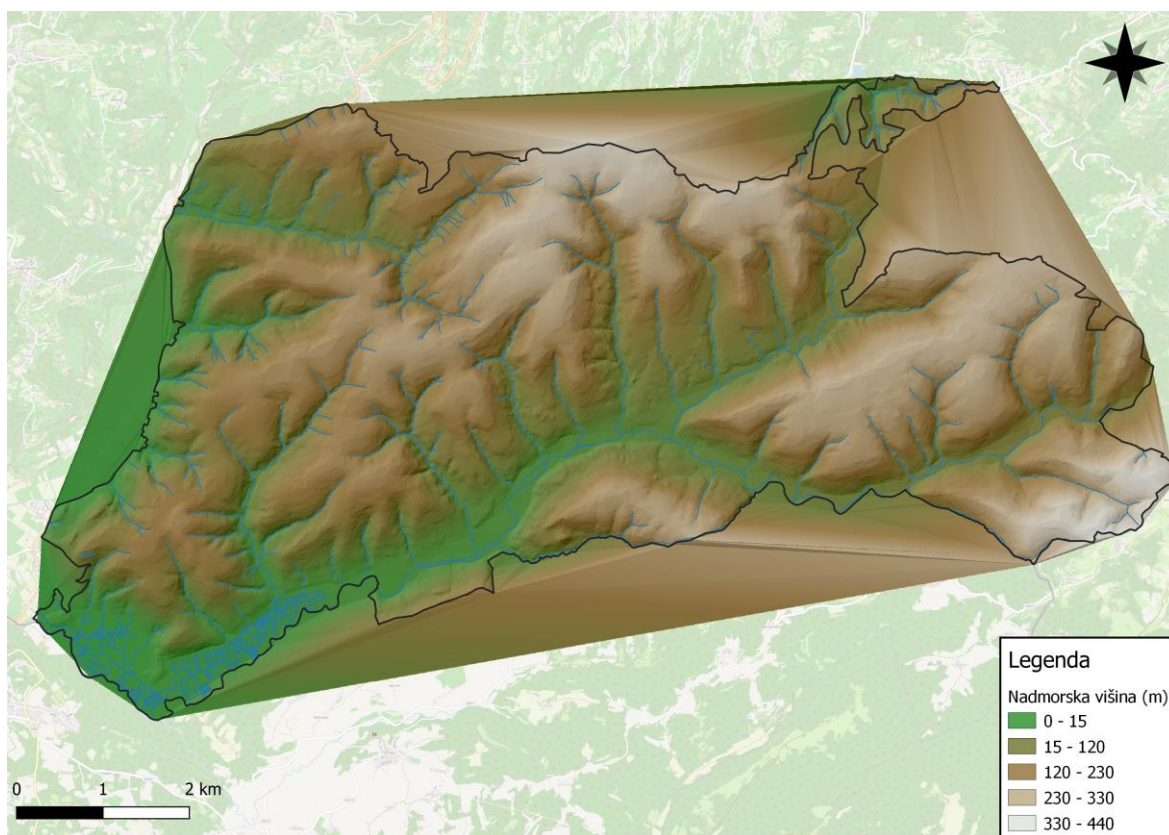
POPIS HABITATA / Progasti gož / <i>Elaphe quatuorlineata</i>		
Datum:	Ura:	Popisovalec:
Vreme – oblačnost (%):	Vreme – Temperatura:	Vreme – vetrovnost: <small>00000000/šibek veter/zmeren veter/močen veter</small>
TOČKA - oznaka:	X:	Y:
PODATEK: stari / nova najdba		
NOVA NAJDBA: osebek / kadaver / jajca / lev	STAROST: adult / subadult / juvenil	SPOL: samica / samec / ni določen
VZOREC Za GENETIKO (opis in oznaka):		
OPIS HABITATA:		
Struktura: <small>(posebej označi če je najdba na strukturi (črka N) in obkroži strukturo, ki so prisotne v okolici, max. 1 m)</small>	Vegetacija:	Prisotnost vode: <small>(v max. oddaljenosti 15 m)</small>
kamniti zid, suhozid	iglasti gozd	morje
betonski zid	listopadni gozd	jezero
skale	mešani gozd	manjša stoječa voda
kamnolom, peskokop	Presvetljen gozd	reka
kup materiala	gozdni rob	potok
asfaltirana cesta	grmišče	mrtvica
kolovoz	suh travnik	vodni jarek
železniška proga	travnik	močvirje
	vlažen travnik	
	njiva	
	vinograd	
	sadovnjak	
	Oljčni nasad	
FOTO HABITATA: Fotografirati iz točke najdbe v 4 smeri neba, da je na sliki površje in obzorje.		
FOTO OSEBKA: Fotografirati cel osebek, bližje glavo z zgornje in obeh stranskih smeri, trebušno stran (obarvanost).		

Slika 3: Primer uporabljenega popisnega obrazca za habitatne značilnosti najdišč progastega goža.

3.4 Prostorske analize z orodjem QGIS

3.4.1 Nadmorska višina

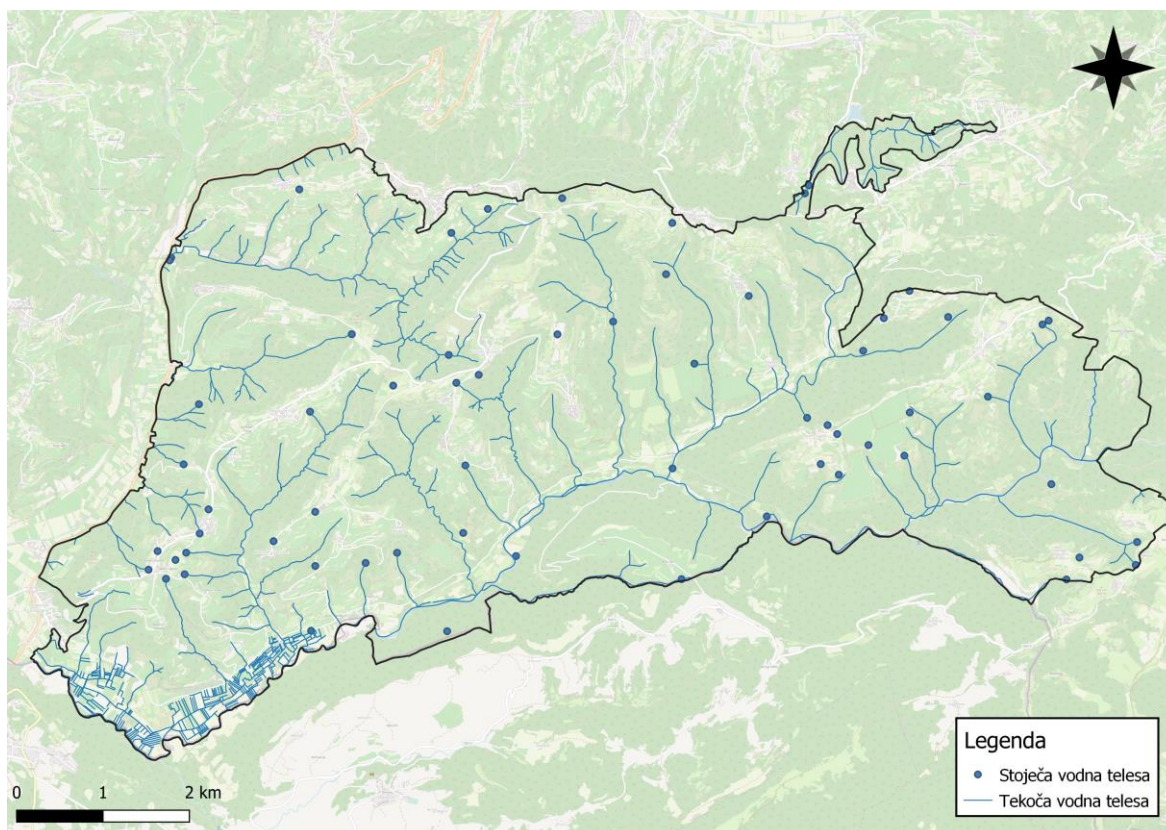
Za analizo nadmorske višine smo v programu QGIS 3.14 (Quantum GIS Development Team, 2013) vektorski sloj izohips z orodjem »TIN interpolation« spremenili v rastrski sloj, iz katerega smo nato lahko pridobil podatke o nadmorski višini točk (najdb in naključnih točk) z orodjem »sample raster values«. Relief območja Natura 2000 Slovenska Istra je prikazan na Sliki 4.



Slika 4: Zemljevid reliefa območja NATURE 2000 Slovenska Istra z prikazano nadmorsko višino (vir prostorskih podatkov: GURS 2020).

3.4.2 Oddaljenost od vodnih virov

Za analizo oddaljenosti od vodnih virov smo v programu QGIS izračunali oddaljenosti točk (najdbe in naključne točke) do najbližjega točkovnega vodnega vira z orodjem »distance to nearest hub (points)« (izvir, vodnjak, kal) in oddaljenost točk od najbližjih linijskih vodnih virov (reka, potok) z orodjem »distance to nearest hub (line to hub)«. Dobljene razdalje so bile prikazane v merski enoti metri (m) (Slika 5).

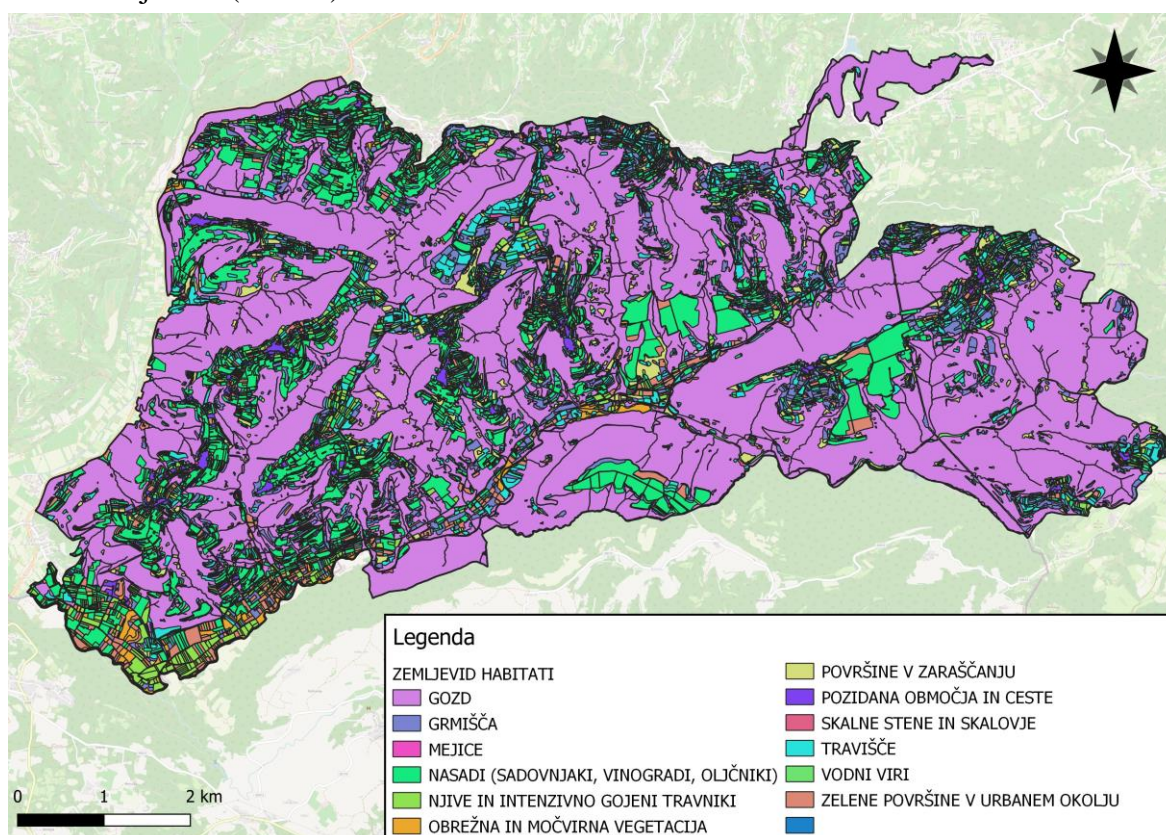


Slika 5: Zemljevid stojećih in tekoćih vodnih teles na obmoćju Natura 2000 Slovenska Istra (vir prostorskih podatkov: ARSO 2020).

3.4.3 Habitatni tipi

Za analizo habitatnih tipov smo v programu QGIS uporabili podatke o habitatnih tipih za območje Natura 2000 Slovenska Istra (Petrinec in sod. 2019). Analizirali smo območje s površino 31.416 m² (premer 100 m) okoli točk (najdbe in naključne točke). Takšno območje smo določili na podlagi velikosti domačega okoliša navadnega goža, ki znaša 11.400 m² (Naulleau in Bonnet 1995), saj za progastega goža podatkov o velikosti domačega okoliša ni bilo možno pridobiti. Za to smo se odločili, ker imata obe vrsti podobne prehranjevalne navade (plenita majhne sesalce, ptice in manjše plazilce (Najbar 2007) in ker so progasti goži v povprečju večji od navadnih gožev.

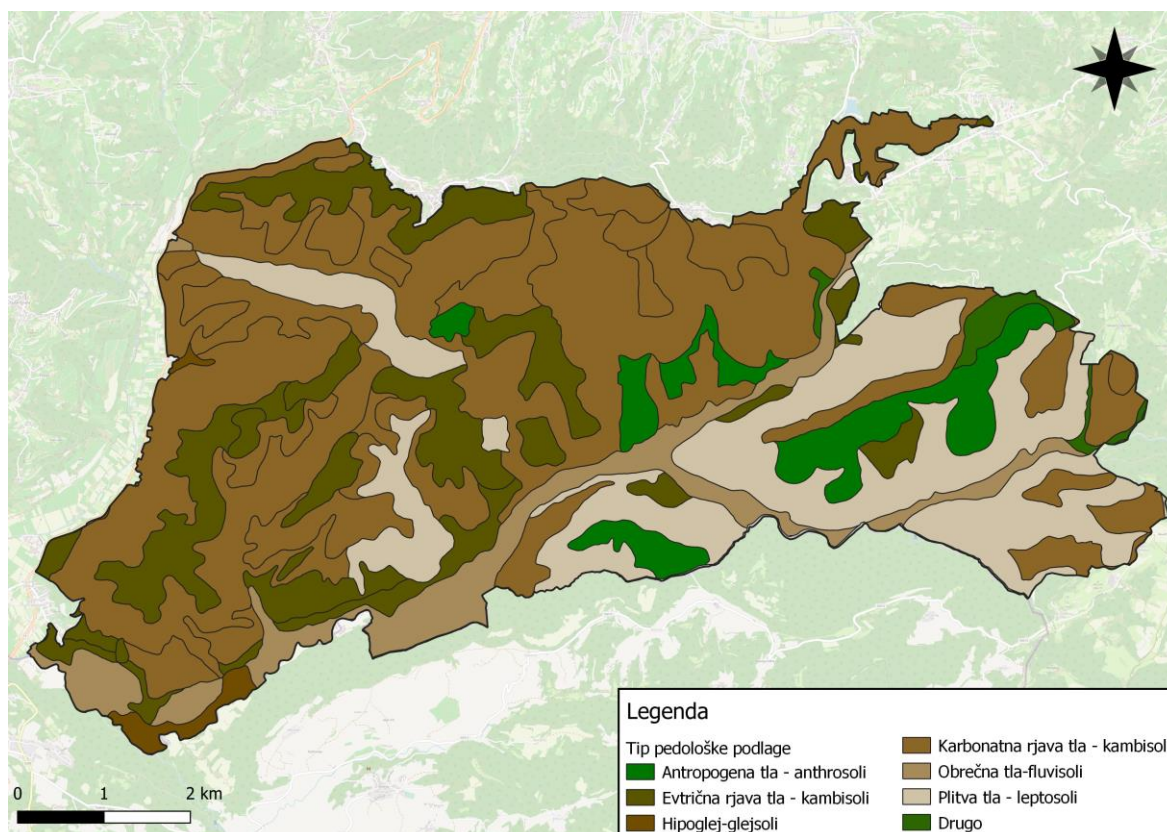
Najprej smo točkam z orodjem »Obris« zarisali površino, ki je zajemala območje v premeru 100 m od točk. Nato smo z orodjem »presek« izrezal sloj habitatnih tipov (Habitatni tipi 2019 - Istra) z obrisi, ki smo jih pridobili v prejšnjem koraku. Na tak način smo pridobili podatke o površini posameznega habitatnega tipa v posameznem območju okrog točke. Zaradi prevelikega števila habitatnih tipov smo nekatere kategorije združili v višjo, bolj splošno kategorijo habitatnega tipa. Tako smo dobili 12 kategorij, ki smo jih uporabili za opis habitata. Združene kategorije so predstavljene v preglednici (Priloga A), in na zemljevidu (Slika 6).



Slika 6: Zemljevid združenih habitatnih tipov na območju Natura 2000 - Slovenska Istra (vir prostorskih podatkov: Petrinec in sod. 2019).

3.4.4 Pedološka podlaga

Za analizo pedološke podlage smo uporabili enak postopek kot za analizo habitatnih tipov in tako smo pridobili podatke od pedološki podlagi v radiju 100m okrog točk (najdb in naključnih točk). Tudi na primeru pedološke podlage smo združili nekatere kategorije in tako dobil šest kategorij (glej Prilogo B) (Slika 7).



Slika 7: Zemljevid združenih pedoloških podlag (vir prostorskih podatkov: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano 2020).

3.5 Statistične analize podatkov

Da bi preverili ali izbrani parametri habitata (nadmorska višina, oddaljenost od vodnih virov, habitatni tip in pedološka podlaga) vplivajo na prisotnost progastega goža na območju Natura 2000, smo uporabili χ^2 -test (Pearson 1900). S testom smo primerjali parametre habitata med točkami najdišč in naključnimi točkami. Vrednosti parametrov na točkah najdišč so predstavljale opazovane vrednosti, vrednosti parametrov naključnih točk pa pričakovane vrednosti. V nekaterih primerih tega testa nismo mogli uporabiti, zaradi majhnega vzorca točk v posameznih razredih podatkov in smo v tistem primeru uporabili drug, ustrezen test: Fisherjev eksaktni test (Fisher 1900). Izračune smo izvedli s programsko opremo R-commander (Fox & Bouchet-Valat, 2020).

3.5.1 Nadmorska višina

Pri nadmorski višini smo točke uvrstili v osem kategorij (v m): 0-50, 51-100, 101-150, 151-200, 201-250, 251-300, 301-350 in 351-400. Na tak način smo dobili frekvence točk v posameznem razredu in te smo primerjali med seboj (najdbe z naključnimi točkami).

3.5.2 Vodni viri

Za izračun vpliva prisotnosti vod, smo uporabili podatke o najmanjši razdalji analiziranih točk do stoječih in tekočih vod. Najmanjšo razdaljo do stoječih voda smo razdelili v 9 razredov v razponu od 0 m do 1800 m, pri čemer je vsak razred zajemal 200 m razdalje. Razredi za razdaljo od tekočih voda pa so zajemali po 100 m razdalje v razponu od 0 do 800 m. Za oba niza podatkov smo prešteli frekvence točk v posameznih razredih in le te smo primerjali med seboj (najdbe z naključnimi točkami).

3.5.3 Habitatni tipi

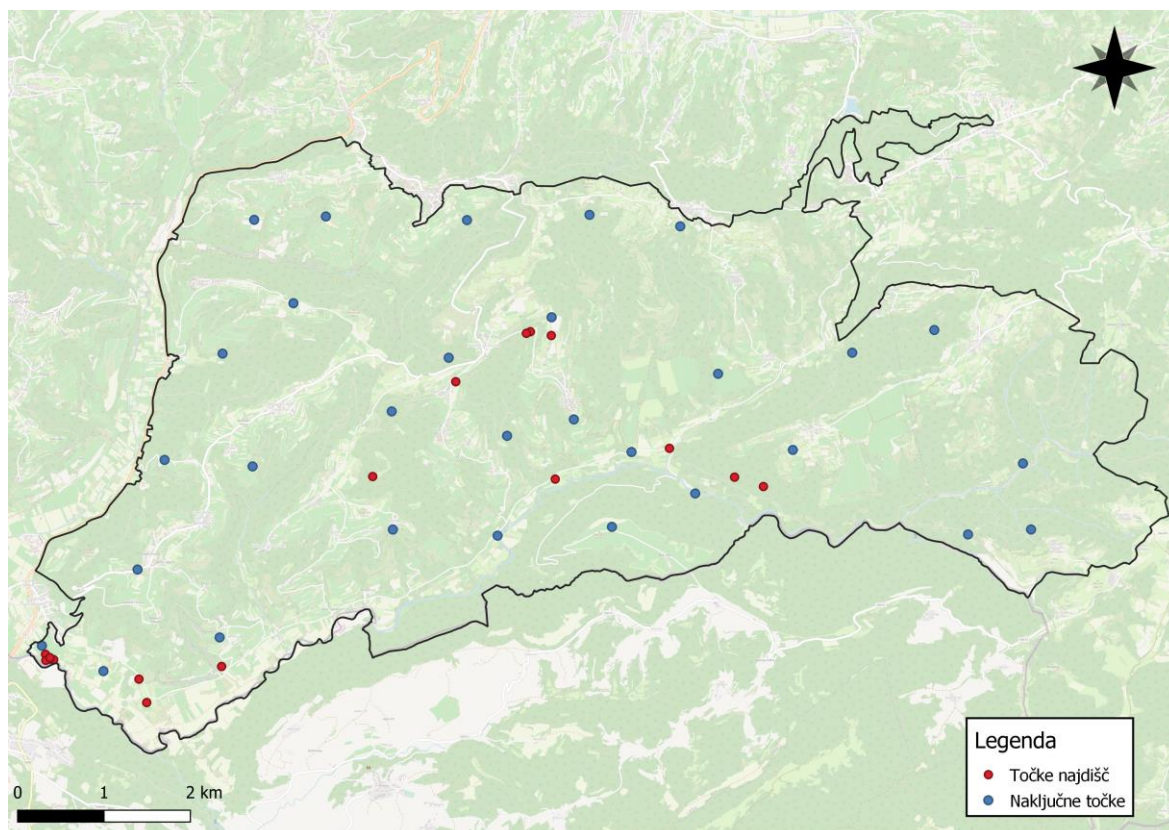
Pokritost posameznega habitatnega tipa smo ocenili z odstotki (%). Nato smo točke uvrstili v pet razredov glede na delež pojavljanja posameznega habitatnega tipa (0-20, 21-40, 41-60, 61-80, 81-100). Na tak način smo dobili frekvenco točk v petih razredih za vsak habitatni tip. Nato smo za vsak habitatni tip posebej primerjali frekvence v okolici najdb s frekvencami v okolici naključnih točk, ki so predstavljale pogostost pojavljanja habitatnega tipa na preučevanem območju.

3.5.4 Pedološka podlaga

Za analizo pedološke podlage na najdiščih progastega goža smo sledili enakemu postopku kot za analizo habitatnih tipov, za vsako posamezno kategorijo pedološke podlage.

4 REZULTATI

Tekom terenskih popisov v dolini Dragonje v letih 2019 in 2020 naše ciljne vrste nismo opazili. Zabeležili smo le novo najdbo olevka na vrhu apnenčaste stene v vasi Dragonja (U. Dajčman, 8.7.2020) Skupno smo popisali in analizirali habitate 47 različnih lokacij. Od teh je 17 bilo znanih nahajališč progastega goža in 30 naključno generiranih točk (Slika 8).



Slika 8: Zemljevid popisanih točk območja Natura 2000: z rdečo (N=17) so označena nahajališča progastega goža, z modro (N=30) so označene naključne točke.

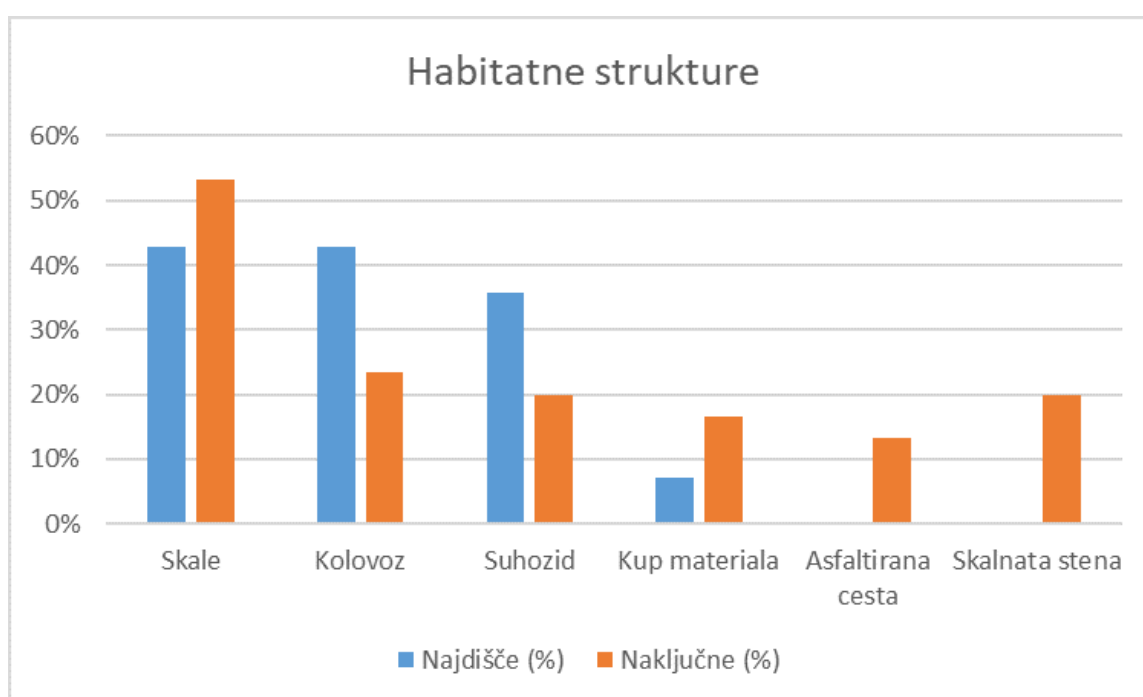
Od drugih vrst herpetofavne smo na obravnavanem območju zabeležili 11 različnih vrst plazilcev in 2 vrsti dvoživk (Slika 9). Od kuščaric sem zabeležili pet vrst, ki se pojavljajo na območju doline reke Dragonje. Največkrat opažena vrsta plazilca na tem območju je bila primorska kuščarica, ki je bila opažena na vseh terenih. Za njo je po pogostosti sledila pozidna kuščarica, ki se je v primerjavi z primorsko pojavljala na bolj odprtih habitatih, kot so suhe rečne struge. Črnopikčasta kuščarica je bila opažena bolj točkovno v primerjavi z prejšnjima vrstama, ki sta na tem območju splošno razširjeni. Večkrat smo opazili tudi zelenca, ki pa je naseljeval bolj z vegetacijo porasla območja. Od kuščarjev je bil najmanj pogosto zabeležen slepec, sem pa v Laborju v travi ob suhozidu opazoval dva osebka v parjenju. Od predstavnikov kač smo opazili največ črnih, prav tako smo zbrali 6 olevkov te vrste. Zabeležil sem tudi navadnega goža, belouško, več odraslih ali mladostnih osebkov kobrank ter dva mladostna osebka modrasa .



Slika 9: Plazilci najdeni med popisom: A. slepci v parjenju (*Anguis fragillis*), B. črnopikčasta kuščarica (*Algyroides nigopunctatus*), C. zelenec (*Lacerta viridis/bilineata*), D. primorska kuščarica (*Podarcis siculus*), E. modras (*Vipera ammodytes*), F. belouška (*Natrix natrix*) (foto: B. Kekec).

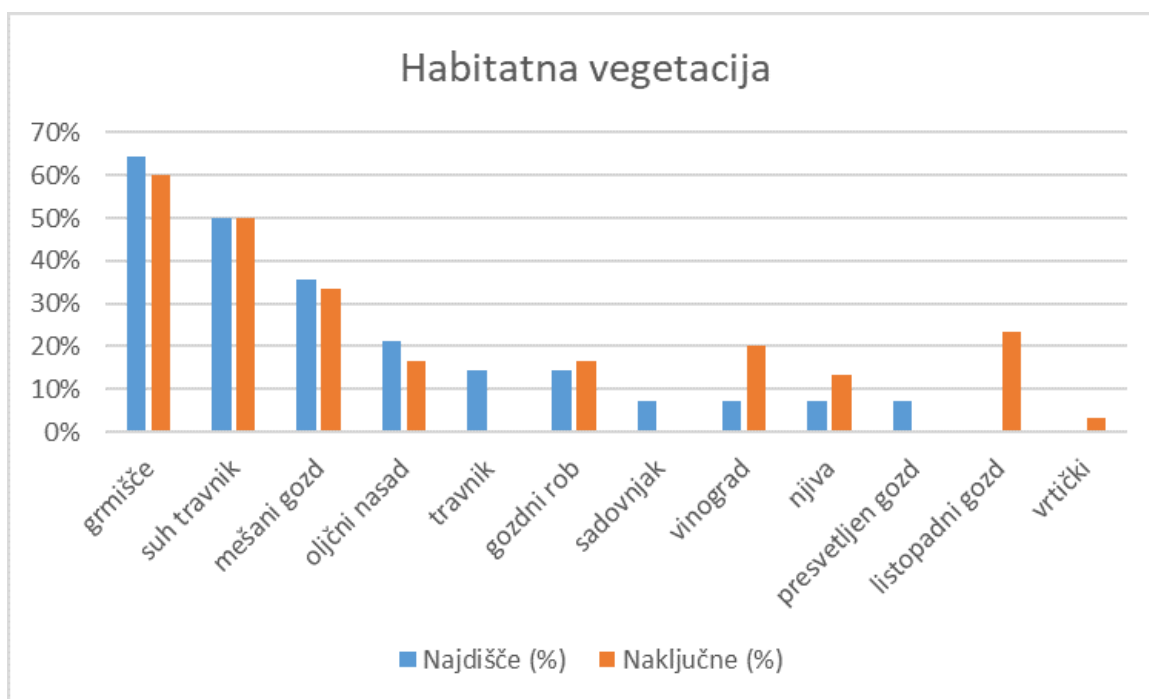
4.1 Popis struktur habitata

Prisotnost vodnih virov smo zabeležili samo na dveh točkah izmed 17 točk najdb in treh izmed 30 naključnih točk. Na 17 točkah, kjer je bil opažen progasti gož, smo popisali habitatne strukture, med katerimi sta bili najpogostejši skale (43 %) in kolovozi (43 %) sledijo suhozidi (36 %), najmanj pogosta zabeležena struktura je bil kup materiala, najden samo na 1 lokaciji (7 %) (Slika 10). Na 30 naključnih točkah je najpogostejšo habitatno strukturo predstavljalo skalovje (53 %), sledili so kolovozi (23 %), suhozidi (20 %) in kup materiala (17 %). Prisotni sta bili tudi dve kategoriji, ki nista bili popisani na točkah najdišč, skalnate stene (20 %) in asfaltirane ceste (13 %).



Slika 10: Stolpični diagram habitatnih struktur na točkah najdišč in naključnih točkah.

Na točkah najdb zabeležili 10 različnih tipov vegetacije, med katerimi so prevladovala grmišča (64 %), pogosti so bili tudi suhi travniki (50 %). Sledili so mešani gozd (21 %), oljčni nasadi (14 %) in travniki (14 %). Presvetljen gozd, njive, vinogradi in sadovnjaki so bili zabeleženi samo enkrat (Slika 11), listopadni gozd in vrtički niso bili popisani. Na naključnih točkah so prav tako prevladovala grmišča (60 %) in suhi travniki (50 %). Sledili so mešani gozdovi (33 %), listopadni gozdovi (23 %), vinogradi (20 %), oljčni nasadi (17 %), gozdni rob (17 %), njive (13 %) ter vrtički (3 %). Tri kategorije niso bile popisane na naključnih točkah (travnik, sadovnjak, presvetljen gozd).



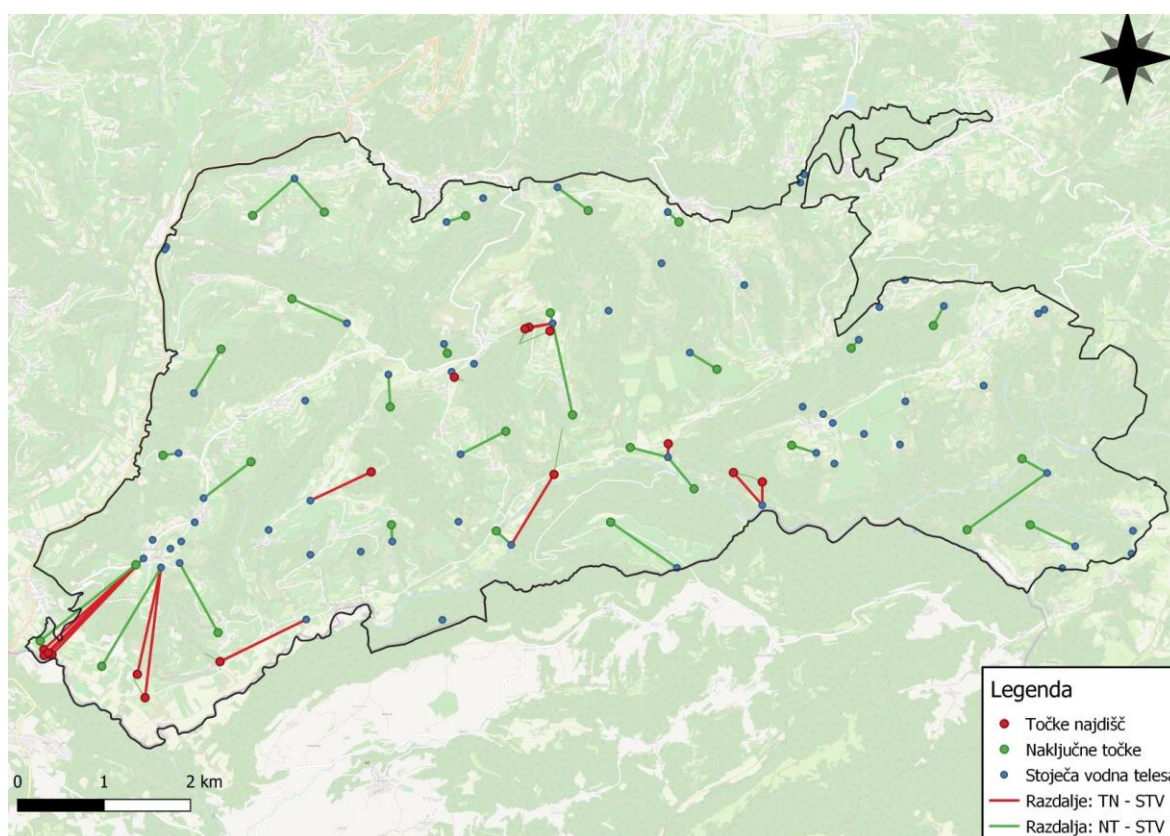
Slika 11: Stolpični diagram habitatne vegetacije na točkah najdišč in naključnih točkah.

4.2 Nadmorska višina

Progasti gož se na območju Natura 2000 - Slovenska Istra glede na pridobljene podatke pojavlja na nadmorskih višinah od 19 m do 327 m. Glede na rezultate χ^2 -testa je pojavljanje progastega goža odvisno od nadmorske višine ($\chi^2 (7, N = 47) = 0,002965$, $p < 0,01$). Deset od 17 točk z zabeleženimi najdbami se je nahajalo na nadmorski višini od 0 do 100 m.

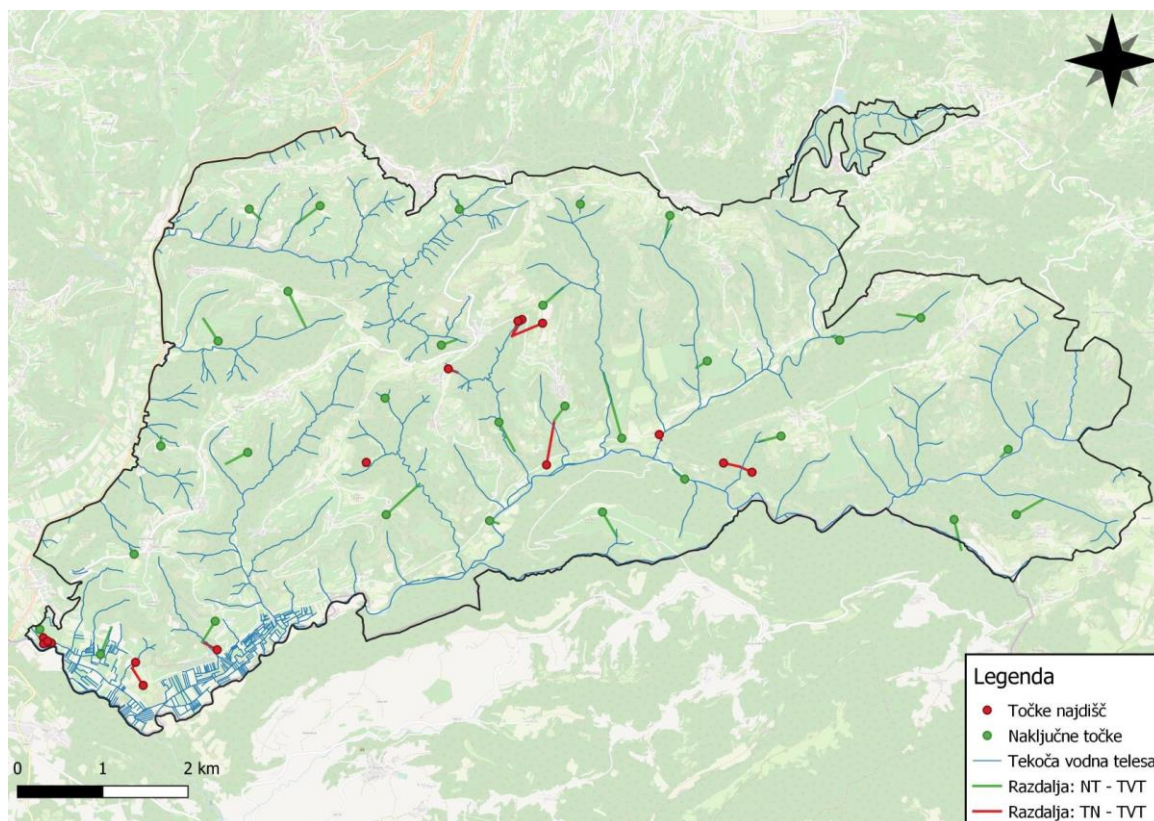
4.3 Vodni viri

Pri točkah z najdbami progastega goža je bila najmanjša razdalja od stoječega vodnega telesa 70 m, največja razdalja pa 1.606 m. Med naključnimi točkami smo najmanjšo razdaljo do stoječega vodnega telesa ocenili na 114 m, največjo razdaljo pa na 1.528 m (Slika 12). Ko smo s χ^2 -testom primerjali razdalje do stoječih vodnih teles najdb z razdaljami pri naključnih točkah, so rezultati prikazali, da se možnost pojavljanja progastega goža povečuje z bližino stoječih vodnih virov ($\chi^2(8, N = 47) = 20,702$, $p < 0,01$).



Slika 12: Zemljevid razdalj med točkami najdišč (TN) in naključnimi točkami (NT) ter najbližjim stoječim vodnim virom (STV) (vir prostorskih podatkov: ARSO 2020).

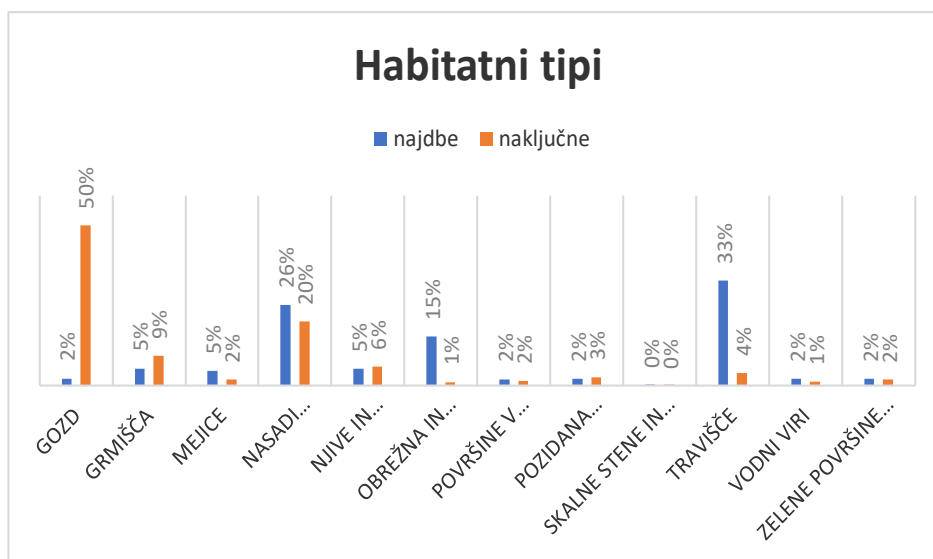
Najbližja tekoča voda bila od lokacije najdbe progastega goža oddaljena samo 23 m (reka Dragonja), najbolj oddaljena pa 531 m (Slika 13). Med naključnimi točkami je bila najmanjša oddaljenost od tekoče vode 19 m, največja pa 642 m. Glede na rezultate χ^2 -testa pojavljanje progastega goža ob vodotokih ni bilo statistično značilno (χ^2 (6, N = 47) = 5,9809, $p = 0,4172$).



Slika 13: Zemljevid razdalj med točkami najdišč (TN) in naključnimi točkami (NT) ter najbližjim tekočim vodnim virom (TVT) (vir prostorskih podatkov: ARSO 2020).

4.4 Habitatni tipi

Na območju najdb (premer 100 m okoli točk najdb, N=17), ki je zajemalo skupno površino 195.523 m², so med habitatnimi tipi prevladovala travišča s 33,03 % pokritostjo, sledili so nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki) s 25,52 % pokritostjo in obrežna in močvirska vegetacija s 15,39 % pokritostjo (Slika 14). Na območju v okolici naključnih točk, pa je bil prevladujoč habitatni tip gozd, s kar 50,49 %, sledili so nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki) z 20,19 % pokritosti in grmišča z 9,27 % pokritosti.



Slika 14: Stolpčni diagram združenih habitatnih tipov na točkah najdb in naključnih točkah.

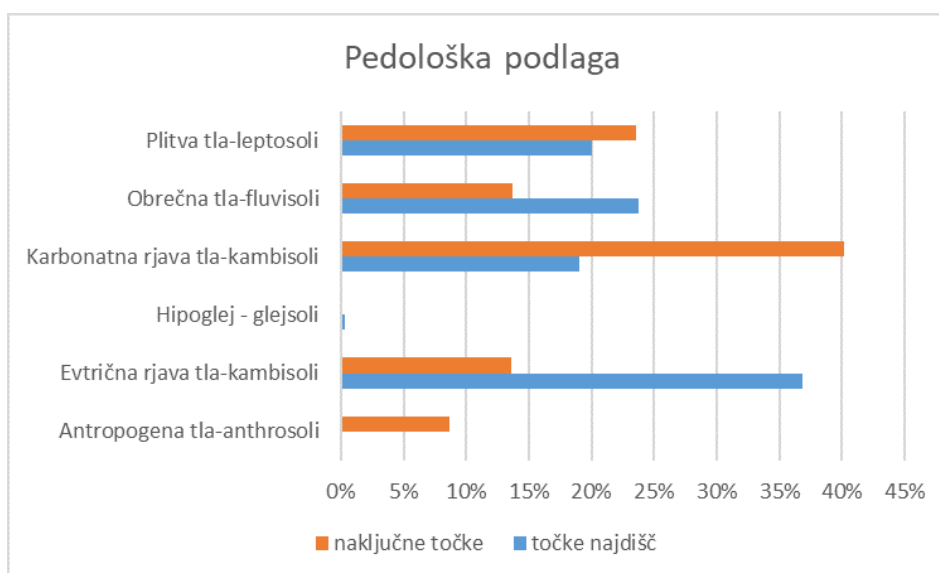
Rezultati χ^2 -testa niso pokazali, da bi progasti gož statistično značilno izbiral drugačne habitatne tipe od razpoložljivih v Natura 2000 območju Slovenska Istra (glej rezultate v Preglednici 1). Iz stolpičnega diagrama (Slika 14) pa lahko razberemo, da se na točkah najdišč pogosteje kot na naključnih točkah pojavljajo travišča, obrežna in močvirska vegetacija ter nasadi.

Preglednica 1: Rezultati χ^2 -testa za združene habitatne tipe.

Habitatni tip	N	df	χ^2 -vrednost	p-vrednost(chi)	p-vrednost(fisher)
Gozd	47	4	1,6157	0,806	0,8337
Grmišča	47	4	/	/	0,5976
Mejice	47	4	/	/	0,375
Nasadi (Sadovnjaki, vinogradi, oljčniki)	47	4	4,331	0,3506	0,432
Njive in intenzivno gojeni travniki	47	4	/	/	1
Obrežna in močvirska vegetacija	47	4	/	/	1
Površine v zaraščanju	47	4	/	/	1
Pozidana območja in ceste	47	4	/	/	1
Skalne stene in skalovje	47	4	/	/	1
Travišče	47	4	/	/	1
Vodni viri	47	4	/	/	1
Zelene površine v urbane okolju	47	4	/	/	1

4.5 Pedološka podlaga

Pedološko podlago smo opisali s petimi kategorijami, med katerimi so največji del območja v okolici najdišč progastega goža pokrivala evtrična rjava tla (kambisoli) s 37 %. Tri kategorije (obrečna tla, plitva tla, karbonatna rjava tla) so bile zastopane v relativno podobnih odstotkih (okoli 20 %). Najmanj je bilo hipogleja (glejsoli), ki je pokrival manj kot 1 % površine območja; antropogena tla (anthrosoli) pa niso bila zastopana (Slika 15). Med naključno izbranimi točkami so prevladovala karbonatna rjava tla (kambisoli) s 40 % pokritosti obravnavanega območja, sledila so plitva tla s 23% pokritostjo. Evtrična in obrečna tla so pokrivala enak odstotek površja (14 %) najmanj območja so pokrivala antropogena tla (anthrosoli; 9 %). Med naključnimi točkami niso bila zastopana antropogena tla (Slika 15).



Slika 15: Stolpčni diagram tipov pedološke podlage na točkah najdišč in naključnih točkah.

Glede na rezultate χ^2 -testa je razvidno, da je najdišča progastega goža bila statistično značilno različna od razpoložljivosti podlage v treh kategorijah (Preglednica 2). Najdbe so bile pogostejše od naključnih točk na evtričnih rjavih tleh in obrečnih tleh, ter manj pogoste od naključnih na karbonatnih rjavih tleh (Preglednica 2, Slika 15).

Preglednica 2: Rezultati χ^2 -testa za pedološko podlago.

Pedološke podlage	N	df	χ^2 vrednost	p-vrednost(chi)	p-vrednost(fisher)
Antropogena tla - anthrosoli	47	4	/	/	0,696
Evtrična rjava tla- kambisoli	47	4	17,707	<0,01	<0,001
Hipoglej - glejsoli	47	4	/	/	1
Karbonatna rjava tla - kambisoli	47	4	10,183	<0,05	<0,05
Obrečna tla - fluvisoli	47	4	7,6764	0,1042	<0,05
Plitva tla - leptosoli	47	4	1,5893	0,8107	0,941

5 DISKUSIJA

Ker je podatkov opažanj progastega goža malo, je poznavanje njegove razširjenosti in habitatnih zahtev v Sloveniji zelo slabo (Krofel in sod. 2009). Naš pristop k izboljšanju poznavanja habitatnih zahtev je temeljil na dveh metodah: najprej smo habitate popisovali v okolici znanih najdišč progastega goža in naključno generiranih točk, kasneje smo opravili natančne analize habitatov (nadmorska višina, bližina vodnih virov, habitatni tipi, pedološka podlaga).

Na terenu smo tudi preskusili novo metodo lova s talnimi pastmi, ki po našem vedenju v Sloveniji za kače še ni bila uporabljena. Ta metoda se je izkazala za neuspešno, najverjetneje zaradi neustrezne vabe in premajhnega števila pasti. Primarni vir hrane za progastega goža so mali glodavci (Filippi in sod. 2005), zato bi mogoče uspešnost bila večja če bi uporabili živo vabo, vendar bi v tem primeru bilo potrebno pridobiti ustrežna dovoljenja.

Glede na rezultate naših terenskih popisov je možno sklepati, da se progasti gož nahaja na odprtih travnatih območjih poraslih z grmičevjem in na območjih v bližini človekovega vpliva (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki). Prostorske in statistične analize habitatnih tipov so pokazale podobne rezultate, kot terenski popis habitatov (pogostejše pojavljanje na grmiščih, travnikih in kmetijskih območjih – nasadih). Rezultati prostorskih analiz habitatnih tipov niso bili statistično značilni za noben habitatni tip. Se pa je na točkah najdišč in naključnih točkah izkazalo, da je za obravnavano območje značilna heterogenost habitatnih tipov. Podobne habitatne zahteve so zaznali tudi v raziskavah progastega goža v tujini (Toth, Grillitsch in Farkas 2006; Henkens in sod. 2010; Capizzi in sod. 1996; Rugiero in Luiselli 1996; Rugiero 1998; Sindaco in Rossi 2020; Cattaneo in Grano 2011; Ristić in sod 2006).

Nekateri podatki iz tujine, kažejo na to, da se progasti gož nahaja na relativno vlažnih območjih v bližini vodotokov in drugih vodnih virov (Speybroeck in sod. 2016). Kar bi lahko razložili s večjo prisotnostjo plena v okolici vodnih virov saj je mediteransko podnebje v času aktivnosti progastega goža sušno. Prav tako pa v vročih mediteranskih podnebjih prisotnost vode predstavlja ektotermnim organizmom način ohlajanja, kar jim omogoči daljšo aktivnost v dnevu (Cattaneo in Grano 2011). Ker smo habitate v okolici najdišč popisovali v sušnem obdobju leta, je bila večina vodnih teles izsušenih, zaradi tega smo samo v bližini dveh najdišč progastega goža zabeležili prisotnost vode. Je pa prostorska analiza prikazala bolj pogosto prisotnost stoječih vodnih virov v bližini točk najdišč (statistično značilen rezultat). Pri analizi habitatnih tipov nismo zaznali razlike v pokrovnosti z vodnimi viri med najdišči in naključnimi točkami.

Analize pedološke podlage na točkah najdišč so v primerjavi z naključnimi točkami nakazovale, da je statistično značilno pogostejše pojavljanje progastega goža na evtričnih rjavih tleh obrečnih tleh, karbonatnih rjavih tleh. Ti rezultati sovpadajo z prejšnjimi ugotovitvami. Ponovno se kaže heterogenost prostora in bližina človekovega delovanja. Na flišu so evtrična rjava tla pogosto uporabljena v namene sadovnjakov, vinogradov in oljčnikov (Vidic in sod. 2015). Prisotnost obrečnih tal v okolici točk najdb nakazuje na bližino vodnih virov. Rjava karbonatna tla pa najdemo, kjer je rastlinska odeja dobro razvita in v izkoriščenih gozdovih, kar kaže na prisotnost gozda zaraščenih površin ali gojenih travnikov (Vidic in sod. 2015).

Glede na pridobljene točke je tudi moč trditi, da se progasti gož na območju Natura 2000 - Slovenska Istra značilno pojavlja na nižjih nadmorskih višinah (do 100 m). To je precej nižje, kot v južnejših habitatih, kar je najverjetneje posledica hladnejšega submediteranskega podnebja z nižjimi povprečnimi letnimi temperaturami in hladnejšimi zimami. Skoraj celoten preostali del areala progastega goža je v mediteranskem podnebjju z višjimi povprečnimi letnimi temperaturami in krajšimi in milejšimi zimami.

Majhno število opažanj progastega goža na območju doline Dragonje lahko privede do pristranskih zaključkov. Izmed 17 točk se jih je pet nahajalo v neposredni bližini Stene v vasi Dragonja. Možno bi bilo, da je bil en osebek zabeležen večkrat. Vendar pa ni za zanemarljivo dejstvo, da je očitno stena Dragonje izrazito ugoden habitat za progastega goža, kjer je redno zabeležen. Prav tako sta dve točki v Pučah bili zabeleženi praktično na istem mestu. Vseh teh sedem točk se nahaja v bližini grmišč, travnikov in nasadov, kar zagotovo vpliva na analizirane podatke, in mogoče podaja nepravilne zaključke. Kljub vsemu je to prva analiza habitatnih zahtev za to vrsto, narejena na razpoložljivih podatkih in zato prinaša nova pomembna dognanja o ekologiji te vrste. Prav tako lahko zaključimo, da je bilo na terenu vloženega veliko truda (več kot 40 terenskih dni in uporaba nove metode), ki pa niso prinesli novih podatkov, kar nakazuje na to, da je vrsta redka in hkrati težko odkrivna, saj je akcija »citizen science« vseeno prinesla nekaj novih podatkov.

6 ZAKLJUČEK

Progasti gož je ena daljših kač v Evropi in najdaljša v Sloveniji. Njegovo območje razširjenosti zajema centralno Italijo južno od Toskane do skrajnega juga Italije ter celotno zahodno jadransko obalo. Glede na število podatkov opažanj iz Slovenije je progasti gož pri nas zagotovo redka vrsta, kar ni nepričakovano saj vemo, da pri nas dosega severno mejo območja svojega areala. Terensko delo popisovanje progastega goža in popisovanje habitata je potekalo v pomladnem in poletnem času v letih 2019 in 2020 z namenom analize habitatnih zahtev te vrste na območju Natura 2000 Slovenska Istra. Zabeležili smo le en olevk progastega goža. Je pa tekom tega obdobja v okviru projekta LIFE-IP NATURA.SI, »LIFE Integrirani projekt za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji« (št. LIFE17 IPE/SI/000011) bilo pridobljenih tudi šest novih podatkov od domačinov, od tega štirje v preučevanem območju in dva izven.

Naše analize, kjer smo uporabili pretekle znane najdbe in posredovane podatke domačinov, kažejo, da se na proučevanem območju progasti gož pojavlja v razponu n. m. v. 19 m do 327 m, najpogosteje so bile najdbe zabeležene do 100 m. Na proučevanem območju so med habitatnimi tipi najbolj pogosti travišča, nasadi in obrežna vegetacija. Na tak izid je vplivalo tudi to, da se izmed 17 lokacij, 5 nahaja v okolici stene Dragonje, kjer so ti trije habitatni tipi prevladujoči. Naše analize izbire deleža habitatnih tipov v okolici točk niso pokazale statistično značilnih razlik od razpoložljivega, in je zato možno sklepati, da se v v Natura 2000 območju Slovenska Istra progasti gož pojavlja v različnih habitatnih tipih. Vidimo, da naseljuje tudi območja (predvsem travišča, nasadi, njive), kjer se čuti vplive človekovega delovanja, najverjetneje ker se z prisotnostjo človeka poveča tudi številčnost malih sesalcev, ki predstavljajo glavno prehrano progastemu gožu.

Glede na pedološko podlago je bil progasti gož najpogosteje najden na območjih z evtričnimi rjavimi tlemi, ki so na flišu in laporju v večjem delu namenjena trajnim nasadom, vinogradom in sadovnjakom ponekod travnikom ter obrečna tla. Takšna pedološka podlaga zopet nakazuje, da se progasti gož na preučevanem območju zadržuje v bližini človeškega delovanja, prav tako pa izbira vlažna tla. Prisotnost stoječih vodnih virov se je tudi izkazala pomembna za njegovo pojavljanje. Skoraj polovica točk pojavljanja je bila zabeležena v spodnjem delu toka Dragonje, kjer je območje preprejeno z namakalnimi kanali za tamkajšnje njive in nasade, preostanek točk, je bil razpršen v višjih predelih povodja Dragonje, velikokrat relativno blizu oljčnim nasadom. Kot v tujini, so podatki iz Slovenije pokazali, da se progasti gož zadržuje v relativno vlažnih okoljih s prisotnostjo nekakšne oblike vodnega vira in v bližini ljudi oziroma v krajini na katero je velik vpliv imel človek. Vendar pa zaradi majhnega števila podatkov s težavo pridemo do zanesljivih zaključkov o habitatnih zahtevah progastega goža v Sloveniji.

7 LITERATURA IN VIRI

- Angelici F. M., Luiselli L., Filippi E. 1996. Passerine birds preyed by the four-lined snake *Elaphe quatuorlineata*: some remarks on the predatory tactic and the relevance of avian prey for reproductive female snakes. *Avocetta*, 144-146.
- ARSO. <http://gis.arso.gov.si/geoserver/ows?> (datum dostopa: 15.06.2020).
- Böhme W., Ščerbak N. 1993. *Elaphe quatuorlineata* (Lacépède, 1789)–Vierstreifennatter. *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*, 3, 1.
- Bressi N., Dall'Asta A., Dolce S. 2005. sulla presenza di *Elaphe quatuorlineata*. *Atti del museo civico di storia naturale di trieste*, 267-270.
- Brstilo T. 1997. O celoletnem delu skupine za plazilce. V: Planinc, G. (ur.), Bilten, str. 12–13, Klub mladih raziskovalcev Koper – Club dei giovani ricercatori Capodistria, Koper.
- Burger B. 2006. Hidrografske značilnosti porečja in rečne mreže reke. Ljubljana. URL: <https://www.mojaslovenija.si/Obala/Dragonja/Dragonja.pdf> (datum dostopa: avgust 2020)
- Cafuta V. 2011. New records of four-lined snake (*Elaphe quatuorlineata*) in Natura 2000 site Slovenska Istra (SI3000212). *Natura Sloveniae*, 13(1), 51.
- Cafuta V., Plazilci Slovenije - jih poznamo? Pridobljeno iz <https://sites.google.com/site/plazilcislovenijehpoznamo/nasi-plazilci/progasti-goz> (datum dostopa: 17.07.2020).
- Capizzi D. in Luiselli L. (1997). The diet of the four-lined snake (*Elaphe quatuorlineata*) in Mediterranean central Italy. *Herpetological Journal*, 7, 1-6.
- Capizzi D., Capula M., Eva F., Luisello L., Trujillo Jesus V., 1996. Breeding frequency, clutch size, reproductive status and correlated behaviours in sympatric females *Elaphe quatuorlineata* and *Elaphe longissima* (Reptilia: Colubridae). *Revue d'écologie*.
- Cattaneo A., Carpaneto G. 2000. *Elaphe quatuorlineata* (Lacépède, 1789). Anfibi e Rettili del Lazio. MA Bologna, M. Capula, and GM Carpaneto (eds.). Fratelli Palombi, Rome, Italy, 98-99.
- Cattaneo A., Grano, M. 2011. The Aegean populations of *Elaphe quatuorlineata* (Lacépède, 1789): A morpho-ecological examination.
- Corbett, K. (1989). Conservation of European reptiles.
- Crnobrtnja Isailovic J., Ajtic R., Vogrin M., Corti C., Pérez Mellado V., P. Sousa Sá-, Cheylan M., Pleguezuelos J. M., Lymberakis P., Sindaco R., Romano A., Jelić D 2009. *Elaphe quatuorlineata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T157264A5065135. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009.RLTS.T157264A5065135.en> (datum dostopa: 21.08.2020).

- Ćevid J. 2005, Habitat fragmentation and endangerment of snakes in Croatia. Term paper, department of Biology,. Zagreb: university of Zagreb.
- Dargan L. M. 1949. An experiment with snake trapping. *Copeia*, 1949(4), 264-268.
- Engeman R., Linnell M., Pochop P., Gamboa J. 1998. Substantial reductions of brown tree snake (*Boiga irregularis*) populations in blocks of land on Guam through operational trapping. *International biodeterioration & biodegradation*, 42(2-3), 167-171.
- Filippi E., Luiselli L. 2000. Status of the Italian snake fauna and assessment of conservation threats. *Biological conservation*, 93(2), 219-225.
- Filippi E., Rugiero L., Capula M., Capizzi D., Luiselli L., Lannoo J. 2005. Comparative food habits and body size of five populations of *Elaphe quatuorlineata*: the effects of habitat variation, and the consequences of intersexual body size dimorphism on diet divergence. *Copeia*, 517-525.
- Fisher R. A. 1900. On the interpretation of χ^2 from contingency tables, and the calculation of P. *Journal of the Royal Statistical Society*, 85(1), 87-94.
- Fitch H. S. 1951. A simplified type of funnel trap for reptiles. *Herpetologica*, 7(2), 77-80.
- Fox J., & Bouchet-Valat M. (2020). Rcmdr: R Commander. R package version 2.6-2. Pridobljeno iz <http://socserv.socsci.mcmaster.ca/jfox/Misc/Rcmdr/>.
- Globovnik L. 1999. Analiza sprememb rabe tal, hidrološkega režima in erozijskih procesov v porečju dragonje. *Annales - series historia naturalis*, 51-62.
- GURS. <https://eprstor.gov.si/imps/srv/slv/catalog.search#/metadata/4ac9a90e-7694-42eb-870a-c11ef93783c4> (datum dostopa: 15.06.2020).
- Haxhiu I. 1998. The Reptilia of Albania: Species composition, distribution, habitats. *Bonner Zoologische Beitrage* 48, 35-58.
- Henkens R., Ottburg F., van der Sluis T., Klok T. 2010. Biodiversity monitoring in the Kornati Archipelago, Croatia: Protocols for the monitoring of Natura 2000 and Croatian red list habitats and species (No. 1963). *Altera*.
- Imler R. 1945. Bullsnares and their control on a Nebraska wildlife refuge. *The Journal of Wildlife Management*, 9(4), 265-273.
- Kambourova-Ivanova N., Koshev Y., Popgeorgiev G., Ragyov D., Pavlova M., Mollov I., Nedialkov, N., 2012. Effect of traffic on mortality of amphibians, reptiles, birds and mammals on two types of roads between Pazardzhik and Plovdiv region (Bulgaria)–Preliminary Results. *Acta zoologica bulgarica*, 64(1), 57-67.
- Koren T., Laus B., Buric I., Kuljeric M. 2011. Contribution to the herpetofauna (amphibians & reptiles) of the Kornati achipelago, Croatia. *Natura croatica*, 20(2), 387.
- Kornilios P., Thanou E., Lymberakis P., Sindaco R. 2014. Mitochondrial phylogeography, intraspecific diversity and phenotypic convergence in the four-lined snake (Reptilia, Squamata. *Zoologica Scripta*, 43(2), 149-160.

- Kreiner G., 2007. The snakes of Europe. All species from west of the caucasus mountains ur. Chimaira.
- Krofel, M., Cafuta, V., Planinc, G., Sopotnik, M., Šalamun, A., Tome, S., ... in Žagar, A. 2009. Razširjenost plazilcev v Sloveniji: pregled podatkov, zbranih do leta 2009. *Natura Sloveniae*, 11(2), 61-99.
- Madl R., 2017. First record of *Elaphe quatuorlineata* (BONNATERRE, 1790), from the Island of Dugi Otok (Croatia), *Herpetozoa* 30 (1/2), 96-100.
- Najbar B. 2007. Food habits of *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768) (Reptilia: Serpentes: Colubridae) in Bieszczady (south-eastern Poland). *Vertebrate Zoology*, 7(1), 73-77.
- Nauulleau G., Bonnet X. 1995. Reproductive ecology, body fat reserves and foraging mode in females of two contrasted snake species: *Vipera aspis* (terrestrial, viviparous) and *Elaphe longissima* (semi-arboreal, oviparous). *Amphibia-Reptilia*, 16(1), 37-46.
- Nauulleau G., Bonnet X. 1995. Reproductive ecology, body fat reserves and foraging mode in females of two contrasted snake species: *Vipera aspis* (terrestrial, viviparous) and *Elaphe longissima* (semi-arboreal, oviparous). *Amphibia-Reptilia*, 16(1), 37-46.
- Pearson K. 1900. On the criterion that a given system of deviations from the probable in the case of a correlated system of variables is such that it can be reasonably supposed to have arisen from random sampling. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 50(302), 157-175.
- Petrinec V., Otopal J., Bukovnik M., Kovačič A. 2019. Kartiranje negozdnih habitatnih tipov slovenije. Območje Slovenska Istra. Končno poročilo. Ptuj: E-ZAVOD.
- Petrov B. 2007. Amphibians and reptiles of Bulgaria: fauna, vertical distribution, zoogeography, and conservation. In *Biogeography and Ecology of Bulgaria*, 85-107).
- Planinc G. 1997. Prispevek k poznavanju favne plazilcev (Reptilia) jugozahodnega dela Slovenije. In: Bedjanič M. (Ed.), *Raziskovalni tabor študentov biologije Podgrad '96*. Ljubljana: ZOTKS.
- Quantum GIS Development Team. (2013). Quantum GIS geographic information system. Open Source Geospatial Foundation Project.
- Ristić N., Tomovi, L., Ajtić R., Crnobrnja-Isailović J. 2006. First record of the four-lined snake *Elaphe quatuorlineata* (Lacépède, 1789) in Serbia. *Acta Herpetologica*, 1(2), 135-139.
- Rodda G., Maughan O., Fritts T., Rondeau R. 1992. Trapping the arboreal snake *Boiga irregularis*. *Amphibia-Reptilia*, 13(1), 47-56.
- Rugiero L. 1998. Food habits and reproduction of the snake *Elaphe quatuorlineata* in southern Italy. *Amphibia-Reptilia*, 19(4), 439-442.

- Rugiero L., Luiselli L. 1996. Ecological notes on an isolated population of *Elaphe quatuorlineata*. Herpetological Journal, 6, 93-95.
- Savnik R., Planina F., Šifrer Ž. 1980. Krajevni leksikon Slovenije. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
- Schweiger M., 2005. Ile of Walls Herpetologische Beobachtungen auf der Kroatischen Insel Pag. 2. Teil: Amphibien und Schildkröten. ÖGH-Aktuell, 4-6.
- Sindaco R., Rossi R., 2020. First report on the herpetofauna of Meganisi (Lefkada, Ionian Islands, Greece). Herpetology Notes, 13, 81-84.
- Sindaco R., Bernini F., Razzetti E. in Doria G. 2006. Atlas of Italian amphibians and reptiles. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze. Firenze: Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa.
- Speybroeck J., Beukema W., Bok B., Van Der Voort J. 2016. Field Guide to the Amphibians & Reptiles of Britain and Europe. London: Bloomsbury.
- Stoch F., Genovesi P. 2016. Manuali per il monitoraggio di specie habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141, 305-306.
- Tome S. 1996. Pregled razširjenosti plazilcev v Sloveniji. Annales, Series historia naturalis, Koper 6(9), 217-228.
- Toth T., Grillitsch H., Farkas B. 2006. Herpetofaunal data from Cres Island, Croatia. Herpetozoa 19 (1/2), 27-58.
- Trampuš T. 2009. Strokovni predlog za zavarovanje krajinskega parka Dragonja. Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Območna enota Piran, Piran.
- UORŽVRS P. (8. avgust 2020). Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. Uradni list RS 82/2002. Pridobljeno iz https://www.uradni-list.si/files/RS_-2002-082-04055-OB~P005-0000.PDF
- Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/2004, 109/2004,84/2005, 115/2007, 96/2008, 36/2009, 102/2011, 15/2014, 64/2016 in 62/2019). (datum dostopa: 08.08.2020).
- Vidic N., Prus T., Grčman H., Zupan M., Lisec A., Kralj T., Lobnik F. 2015. Tla Slovenije s pedološko karto v merilu 1: 250 000. Evropska komisija, Skupni raziskovalni center (JRC)/European.
- Vrščaj B., Grčman H., Kralj T., Prus T. 2019. Klasifikacija tal Slovenije, sistem za opisovanje in poimenovanje tal Slovenije.
- Vujović A., Iković V., Golubović A., Dorđević L. 2015. Effects of fires and Roadkills on the isolated population of Testudo hermanni Gmelin, 1789 (Reptilia: Testudinidae) in central Montenegro. Acta Zoologica Bulgarica, 67(1), 75-84.

Priloga A: Legenda združenih habitatnih tipov

Habitatni tip	Združene kategorije
Sklenjene gozdne površine	Gozd
Primorska puhastohrastovja	Gozd
Primorska puhastohrastovja x Drugotna črnoborovja z avtohtonimi vrstami v podrasti	Gozd
Ilirski gozdovi črničevja	Gozd
Submediteranska listopadna grmišča	Grmišča
Submediteranska listopadna grmišča x Zgodnje stopnje listnatih gozdov	Grmišča
Submediteranska listopadna grmišča x Srednjeevropska zmerno suha travišča z glotami	Grmišča
Submediteranska listopadna grmišča x Submediteransko-ilirski polsuhi ekstenzivni travniki na flišu	Grmišča
Submediteranska listopadna grmišča x Mezofilni travniki s trstikasto stožko	Grmišča
Submediteranska listopadna grmišča x Srednjeevropski kseromezofilni nižinski travniki na razmeroma suhih tleh in nagnjenih legah s prevladujočo visoko pahovko	Grmišča
Grmišča	Grmišča
Grmišča	Grmišča
Submediteranska listopadna grmišča x Oljčni nasadi	Grmišča
Submediteranska listopadna grmišča x Tradicionalno gojeni vinogradi	Grmišča
Submediteranska listopadna grmišča x Nasadi in gozdni sestoji robinije	Grmišča
Submediteranska listopadna grmišča x Različna odlagališča odpadkov	Grmišča
Submediteranska listopadna grmišča x Neobdelane njive in druge dotlej obdelovane površine	Grmišča
Submediteranska listopadna grmišča x Ruderalni sestoji avtohtonih in neinvazivnih tujerodnih vrst	Grmišča
Srednjeevropska in submediteranska listopadna grmišča na bogatih tleh x Zgodnje stopnje listnatih gozdov	Grmišča
Mejice in manjše skupine dreves in grmov	Mejice
Mejice in manjše skupine dreves in grmov / Submediteranska listopadna grmišča	Mejice
Mejice in manjše skupine dreves in grmov / Submediteranska listopadna grmišča x Zgodnje stopnje listnatih gozdov	Mejice
Strukture iz zloženega kamenja. x Ruderalni sestoji avtohtonih in neinvazivnih tujerodnih vrst	Mejice
Oljčni nasadi	Nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki)
Oljčni nasadi x Intenzivno gojeni visokodebelni sadovnjaki	Nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki)
Oljčni nasadi x Intenzivni vinogradi	Nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki)
Oljčni nasadi x Okrasni vrtovi	Nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki)

Habitatni tip	Združene kategorije
Oljčni nasadi x Zelenjavni vrtovi	Nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki)
Oljčni nasadi x Ruderalni sestoji avtohtonih in neinvazivnih tujerodnih vrst	Nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki)
Ekstenzivno gojeni senožetni sadovnjaki	Nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki)
Intenzivno gojeni visokodebelni sadovnjaki	Nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki)
Intenzivno gojeni visokodebelni sadovnjaki x Zelenjavni vrtovi	Nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki)
Intenzivno gojeni visokodebelni sadovnjaki x Ruderalni sestoji avtohtonih in neinvazivnih tujerodnih vrst	Nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki)
Drugi nasadi	Nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki)
Intenzivni vinogradi	Nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki)
Intenzivni vinogradi x Neobdelane njive in druge dotlej obdelovane površine	Nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki)
Nizkodebelni in grmičasti sadovnjaki	Nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki)
Nasadi in gozdni sestoji robinije	Nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki)
Nasadi in gozdni sestoji robinije x Ruderalni sestoji avtohtonih in neinvazivnih tujerodnih vrst	Nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki)
Zmerno suhi intenzivno gojeni travniki	Njive in intenzivno gojeni travniki
Njive	Njive in intenzivno gojeni travniki
Zelenjavne njive	Njive in intenzivno gojeni travniki
Zelenjavne njive x Oljčni nasadi	Njive in intenzivno gojeni travniki
Njive z omejki in ozarami	Njive in intenzivno gojeni travniki
Vegetacija prodišč nižinskih rek in potokov	Obrežna in močvirska vegetacija
Nižinska in kolinska grmišča vrb ob rekah	Obrežna in močvirska vegetacija
Vzhodnoevropska topolova belovrbovja	Obrežna in močvirska vegetacija

Habitatni tip	Združene kategorije
Pretežno kopna trstičja	Obrežna in močvirska vegetacija
Pretežno kopna trstičja x Ruderalni sestoji avtohtonih in neinvazivnih tujerodnih vrst	Obrežna in močvirska vegetacija
Sestoji kanele	Obrežna in močvirska vegetacija
Sestoji kanele x Nasadi in gozdni sestoji robinije	Obrežna in močvirska vegetacija
Sestoji kanele x Ruderalni sestoji avtohtonih in neinvazivnih tujerodnih vrst	Obrežna in močvirska vegetacija
Zgodnje stopnje listnatih gozdov	Površine v zaraščanju
Zgodnje stopnje listnatih gozdov x Srednjeevropska zmerno suha travišča z glotami	Površine v zaraščanju
Zgodnje stopnje listnatih gozdov x Nasadi in gozdni sestoji robinije	Površine v zaraščanju
Zgodnje stopnje listnatih gozdov x Ruderalni sestoji avtohtonih in neinvazivnih tujerodnih vrst	Površine v zaraščanju
Zgodnje stopnje mešanih gozdov x Submediteransko-ilirski polsuhi ekstenzivni travniki na flišu	Površine v zaraščanju
Zgodnje stopnje mešanih gozdov x Flišne erozijske oblike	Površine v zaraščanju
Zgodnje stopnje iglastih gozdov x Submediteransko-ilirski polsuhi ekstenzivni travniki na flišu	Površine v zaraščanju
Vasi, robni deli predmestij in posamezne stavbe	Pozidana območja in ceste
Ruševine, opuščeni objekti in arheološke izkopenine	Pozidana območja in ceste
Asfaltne ceste	Pozidana območja in ceste
Makadamska cesta	Pozidana območja in ceste
Kolovoz, vlaka	Pozidana območja in ceste
Apnenčaste stene in skalovja v nižinah	Skalne stene in skalovje
Flišne erozijske oblike	Skalne stene in skalovje
Srednjeevropska zmerno suha travišča z glotami	Travišče

Habitatni tip	Združene kategorije
Srednjeevropska zmerno suha travišča z glotami x Oljčni nasadi	Travišče
Srednjeevropska zmerno suha travišča z glotami x Ruderalni sestoji avtohtonih in neinvazivnih tujerodnih vrst	Travišče
Evmediteranska zelo suha travišča x Ilirski gozdovi črničevja	Travišče
Submediteransko-ilirski polsuhi ekstenzivni travniki na flišu	Travišče
Submediteransko-ilirski polsuhi ekstenzivni travniki na flišu x Submediteranska listopadna grmišča	Travišče
Submediteransko-ilirski polsuhi ekstenzivni travniki na flišu x Zgodnje stopnje mešanih gozdov	Travišče
Submediteransko-ilirski polsuhi ekstenzivni travniki na flišu x Srednjeevropski kseromezofilni nižinski travniki na razmeroma suhih tleh in nagnjenih legah s prevladujočo visoko pahovko	Travišče
Submediteransko-ilirski polsuhi ekstenzivni travniki na flišu x Oljčni nasadi	Travišče
Submediteransko-ilirski polsuhi ekstenzivni travniki na flišu x Ruderalni sestoji avtohtonih in neinvazivnih tujerodnih vrst	Travišče
Submediteransko-ilirski polsuhi ekstenzivni travniki na flišu x Ruderalni sestoji avtohtonih in neinvazivnih tujerodnih vrst	Travišče
Sestoji z veliko preslico	Travišče
Vlažni travniki s trstikasto stožko x Nižinska in kolinska grmišča vrb ob rekah	Travišče
Srednjeevropski kseromezofilni nižinski travniki na razmeroma suhih tleh in nagnjenih legah s prevladujočo visoko pahovko	Travišče
Srednjeevropski kseromezofilni nižinski travniki na razmeroma suhih tleh in nagnjenih legah s prevladujočo visoko pahovko x Srednjeevropska in submediteranska listopadna grmišča na bogatih tleh	Travišče
Srednjeevropski kseromezofilni nižinski travniki na razmeroma suhih tleh in nagnjenih legah s prevladujočo visoko pahovko x Submediteranska listopadna grmišča	Travišče
Srednjeevropski kseromezofilni nižinski travniki na razmeroma suhih tleh in nagnjenih legah s prevladujočo visoko pahovko x Zgodnje stopnje listnatih gozdov	Travišče
Srednjeevropski kseromezofilni nižinski travniki na razmeroma suhih tleh in nagnjenih legah s prevladujočo visoko pahovko x Oljčni nasadi	Travišče
Srednjeevropski kseromezofilni nižinski travniki na razmeroma suhih tleh in nagnjenih legah s prevladujočo visoko pahovko x Ruderalni sestoji avtohtonih in neinvazivnih tujerodnih vrst	Travišče
Stalna jezera, ribniki in ostale stoječe vode	Vodni viri
Stalna jezera, ribniki in ostale stoječe vode x Vzhodnoevropska topolova belovrbovja	Vodni viri
Presihajoče reke, potoki in hudourniki	Vodni viri
Naravni potoki	Vodni viri
Kanali	Vodni viri
Kanali / Pretežno kopna trstičja	Vodni viri
Parkovne trate (zelenice)	Zelene površine v urbanem okolju

Habitatni tip	Združene kategorije
Okrasni vrtovi	Zelene površine v urbanem okolju
Zelenjavni vrtovi	Zelene površine v urbanem okolju
Pokopališča	Zelene površine v urbanem okolju
Neobdelane njive in druge dotlej obdelovane površine	Zelene površine v urbanem okolju
Neobdelane njive in druge dotlej obdelovane površine x Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic	Zelene površine v urbanem okolju
Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic	Zelene površine v urbanem okolju
Sestoji lesnatih tujerodnih invazivnih vrst	Zelene površine v urbanem okolju
Ruderalni sestoji avtohtonih in neinvazivnih tujerodnih vrst	Zelene površine v urbanem okolju

PRILOGA B: Legenda združenih tipov pedološke podlage

Tip pedološke podlage (PKE)	Združene kategorije
Evtrična rjava tla, na eocenskem flišu, antropogena	Evtrična rjava tla -kambisoli
Evtrična rjava tla, na eocenskem flišu, koluvialna	Evtrična rjava tla -kambisoli
Rigolana tla, vinogradniška tla (vitisol) evtrična	Antropogena tla - anthrosoli
Karbonatna rjava tla, na eocenskem flišu, tipična srednje globoka	karbonatna rjava tla -kambisoli
Karbonatna rjava tla, na eocenskem flišu, antropogena, plitva	karbonatna rjava tla -kambisoli
Obrečna, evtrična, globoka, na ilovnatem aluviju -60 %; obrečna, evtrična globoko oglejena na ilovnatem aluviju – 40 %	Obrečna tla - fluvisoli
Rendzina, na flišu, sprsteninasta -70 %; regosol, karbonatna, na laporju in flišu -30 %	Plitva tla - leptosoli
Karbonatna rjava, na eocenskem flišu, antropogena plitva – 80 %; karbonatna rjava na eocenskem flišu, tipična plitva – 20 %	Karbonatna rjava tla -kambisoli
Hipoglej, evtrična, mineralen srednje močan - 50 %; hipoglej evtričen, mineralen zmerno močan – 50 %	Hipoglej - glejsoli
Karbonatna rjava na eocenskem flišu, tipična plitva – 60 %; rendzina na flišu, sprsteninasta – 40 %	karbonatna rjava tla -kambisoli
Evtrična rjava tla, na eocenskem flišu, koluvialna – 80 %; Evtrična rjava tla, na eocenskem flišu, psevdoglejena – 20 %	Evtrična rjava tla -kambisoli