

Poročilo o evidentiranju izhodiščnega stanja izbranih vrst in habitatnih tipov na IP območjih

Akcija A.1.2

Območje Slovenska Istra (SI3000212)

Progasti gož (*Elaphe quatuorlineata*)



Nacionalni inštitut za biologijo - NIB

Ljubljana, december 2020



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

LIFE integrirani projekt za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji (LIFE17 IPE/SI/000011) sofinancirajo Evropska unija preko programa LIFE, Ministrstvo za okolje in prostor ter partnerji. Za vsebino tega gradiva so odgovorni samo avtorji. Ta vsebina ne odraža nujno mnenja Evropske unije. Zato za vsebino in iz nje izhajajočo morebitno uporabo informacij Izvajalska agencija za mala in srednja podjetja ter Evropska komisija ne prevzemata odgovornosti.

Projekt	Projekt: LIFE17 IPE/SI/000011 LIFE-IP NATURA.SI »LIFE Integrirani projekt za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji«
Naloga	Poročilo o evidentiranju izhodiščnega stanja izbranih vrst in habitatnih tipov na IP območjih - Akcija A.1.2 Območje Slovenska Istra (SI3000212) Progasti gož (<i>Elaphe quatuorlineata</i>) KONČNO POROČILO
Naročnik	Republika Slovenija Ministrstvo za okolje in prostor Dunajska 48 SI-1000 Ljubljana, Slovenija
Izvajalec	Nacionalni inštitut za biologijo - NIB Oddelek za raziskave organizmov in ekosistemov Večna pot 111 SI-1000 Ljubljana, Slovenija
Datum	31.12.2020
Nosilec naloge	dr. Anamarija Žagar, univ. dipl. biol.
Delovna skupina	dr. Anamarija Žagar, univ. dipl. biol. dr. Alenka Žunič Kosi, univ. dipl. biol. dr. Matjaž Bedjanič, univ. dipl. biol. dr. Klemen Čandek, mag. funk. biol.
Terenski in drugi sodelavci	Daria Kranželić, Toni Koren, Boris Lauš, Ivona Burić (Udruga Hyla, Hrvaška), Urban Dajčman (Herpetološko društvo - <i>Societas herpetologica slovenica</i>), Anka Kuhelj, Davorin Tome, Blaž Kekec, Nejc Rabuza in Andrej Kapla.

Slika na naslovnici: Progasti gož (*Elaphe quatuorlineata*) (Foto: D. Tome)

Zahvala: Za posredovanje informacij, favnističnih podatkov in drugo pomoč se zahvaljujemo zaposlenim Centra za kartografijo favne in flore (CKFF), Zavodu RS za varstvo narave OE Piran, članom Herpetološkega društva - Societas herpetologica slovenica (SHS), članom Udruge Hyla iz Hrvaške ter Nadji Osojnik, Eriki Ostanek, Rudiju Verovniku, Daniju Mermolji, Mirjanu Ivančiču, Milanu Žolniru, Borutu Bubola, Zdravku Brecu, Kseniji Dujec, Bojanu Škerjancu, Duši Vadnjal, Vesni Cafuta, Griši Planincu ter Mateji Blažič (ARSO).

Posebna zahvala gre članom komunikacijske ekipe projekta LIFE-IP NATURA.SI z Zavoda Štirna in MOP: Špeli Polak Bizjak, Vesni Stanič in Evi Šabec.

Priporočeni način citiranja:

Žagar, A., A. Žunič Kosi, M. Bedjanič & K. Čandek, 2020. Poročilo o evidentiranju izhodiščnega stanja izbranih vrst in habitatnih tipov na IP območjih - Akcija A.1.2: Območje Slovenska Istra (SI3000212): Progasti gož (*Elaphe quatuorlineata*): Končno poročilo za projekt »LIFE Integrirani projekt za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji«, LIFE17 IPE/SI/000011 LIFE-IP NATURA.SI. Nacionalni inštitut za biologijo, Oddelek za raziskave organizmov in ekosistemov, Ljubljana. 38 str. [Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana].

SUMMARY

Baseline situation on the reptile species *Elaphe quatuorlineata* in SI3000212 Slovenska Istra

– As part of the project LIFE IP NATURA.SI, we conducted fieldwork, literature review and citizen-science activities in 2019 and 2020 targeting *Elaphe quatuorlineata* in the NATURA 2000 site Slovenian Istria. We significantly improved knowledge of distribution and obtained new data on the biology, ecology and habitat requirements of this endangered species. We also conducted a first analysis of the genetic structure of *Elaphe quatuorlineata* populations in Slovenian Istria and neighboring areas that provided the information of population structure and wider connectivity. We conclude that in Slovenian Istria, the species is rare and difficult to detect with field inventories. Findings of juvenile specimens indicate that it is successfully reproducing here.

In Slovenian Istria the species inhabits meadows and bushes, forests, extensive arable land such as olive groves, orchards, vineyards, important habitats are also stone walls, rocks, hedges and cart paths. For its protection, it is necessary to maintain the structural diversity and mosaic character of the cultural landscape by supporting extensive management of agricultural land and promoting ecological farming. No specific physical protection measures are proposed for the species in the pilot area as nesting or hibernation sites and the size of individuals' home ranges are unknown. However, we provide specific conservation guidelines to be considered at the systemic sectoral level of management, which form the basis for establishing conservation measures in NATURA 2000 site Slovenian Istria.

KAZALO

1. UVOD	5
1.1 NAMEN NALOGE V OKVIRU PROJEKTA LIFE-IP NATURA.SI	5
1.2 OPIS VRSTE IN HABITATA	5
1.3 RAZŠIRJENOST	7
1.4 OPIS OBMOČJA SLOVENSKA ISTRA	8
2. METODOLOGIJA	9
2.1 PREGLED LITERATURE IN OSTALIH PODATKOV	9
2.2 TERENSKI PREGLED OBMOČJA, POPIS VRSTE IN HABITATA	10
2.3 LJUBITELJSKA ZNANOST	13
2.4 TALNE PASTI Z VABO IN FOTO PASTI	15
2.5 GENETSKE ANALIZE	16
2.6 OBDELAVA PODATKOV	17
3. REZULTATI TERENSKIH POPISOV	18
3.1 IZHODIŠČNO STANJE VRSTE	18
3.2 NOVI PODATKI IZ TERENSKIH POPISOV	18
3.3 PROGASTI GOŽ V HRVAŠKI ISTRI	20
3.4 HABITATNE ZAHTEVE	21
3.5 GENETSKE ANALIZE	24
4. OCENA STANJA IN OGROŽENOSTI VRSTE	28
4.1 DEJAVNIKI OGROŽANJA IN PREDLOGI VARSTVENIH UKREPOV	28
5. USMERITVE IN PREDLOGI VARSTVENIH UKREPOV	29
6. PREDLOG OŽJE CONE ZNOTRAJ IP OBMOČJA ZA IZVAJANJE VARSTVENIH UKREPOV	31
7. ZAKLJUČKI	32
8. VIRI IN LITERATURA	34
PRILOGA 1: DIGITALNE PRILOGE	38

1. UVOD

1.1 NAMEN NALOGE V OKVIRU PROJEKTA LIFE-IP NATURA.SI

- Izboljšanje poznavanja razširjenosti progastega goža v NATURA 2000 območju Slovenska Istra;
- Izboljšanje poznavanja biologije in ekologije progastega goža, s poudarkom na habitatnih zahtevah vrste;
- Ocena varstvenega statusa vrste glede na ekološke zahteve, ohranjenost habitata in območje razširjenosti v širši regiji;
- Predlog ukrepov za ohranjanje vrste;
- Raziskava genetske izoliranosti slovenske populacije, z vzpostavitvijo metod in protokola za odvzem vzorcev in genetsko analizo;
- Razvoj metode za spremljanje prisotnosti in stanja populacije (metoda s feromonskimi pastmi na osnovi semiokemikalij (potencialni feromoni oz. hrana) in foto pastmi);
- Vzpostavitev sheme nacionalnega monitoringa.

1.2 OPIS VRSTE IN HABITATA

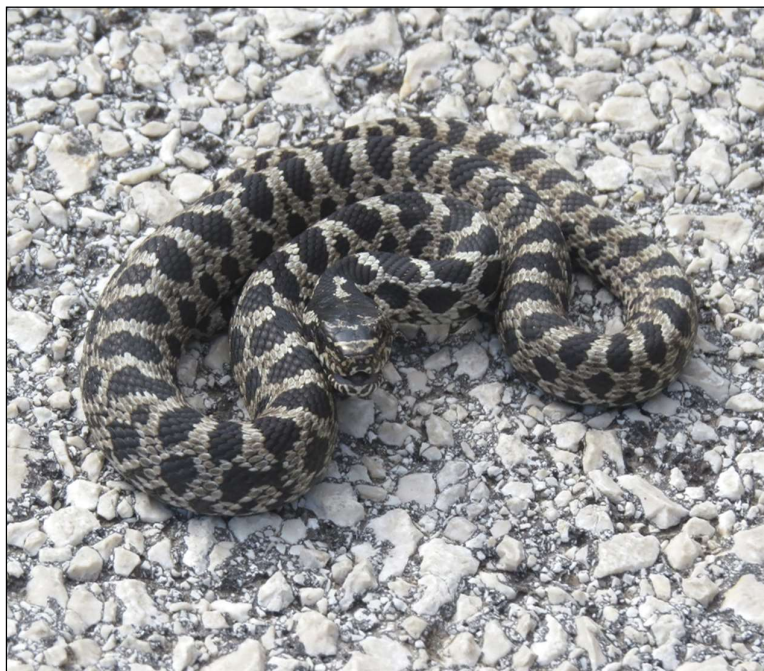
Progasti gož je naša največja kača in sodi v družino gožev (Colubridae). Doseže lahko dolžino do 260 cm (samice), samci so običajno manjši. Mladiči in odrasli osebki se med seboj razlikujejo v obarvanosti; odrasli so po hrbtnem delu telesa sivi ali svetlo rjavkasti in imajo štiri temne proge vzdolž celotnega telesa ter temno progo na straneh glave, ki poteka čez oči; mladi osebki imajo vzorec temnih, pogosto črno obrobljenih, širokih lis po bočni strani telesa. Zenica je okrogla. Progasti gož je človeku nenevarna kača.

Živi na delno senčnatih, nekoliko vlažnih a toplih okoljih. Potrebuje razgiban življenjski prostor, s kombinacijo bolj presvetljenih gozdnih površin in odprtih travnikov ter drugih obdelanih kmetijskih površin, kot so žive meje, suhozidi (Slika 1). Dobro pleza in plava. Prehranjuje se s kuščaricami, manjšimi glodalci, ptiči in njihovimi jajci. Razmnožuje se pozno poleti, samice izležejo 6 do 16 jajc. Kače imajo dobro razvit vohalni organ, zato se pri orientaciji v prostoru, iskanju plena, odkrivanju plenilcev in spolnih partnerjev zanašajo predvsem na voh in okus. Znano je, da se tudi samice in samci nekaterih gožev najdejo s pomočjo kemičnih signalov. (Mršič 1997, Janev-Hutinec s sod. 2005, Kreiner 2007, Parker & Mason 2014).



Slika 1. Suhozid z okoliško vegetacijo v dolini reke Dragonje, primer potencialnega habitata progastega goža (Foto: Anamarija Žagar).

Slika 2. Mladiče progastega goža (*Elaphe quatuorlineata*), ki so obarvani drugače kot odrasle živali, prepoznamo po vzorcu temnih, pogosto črno obrobljenih, širokih lis po bočni strani telesa (Foto: Al Vrezec).



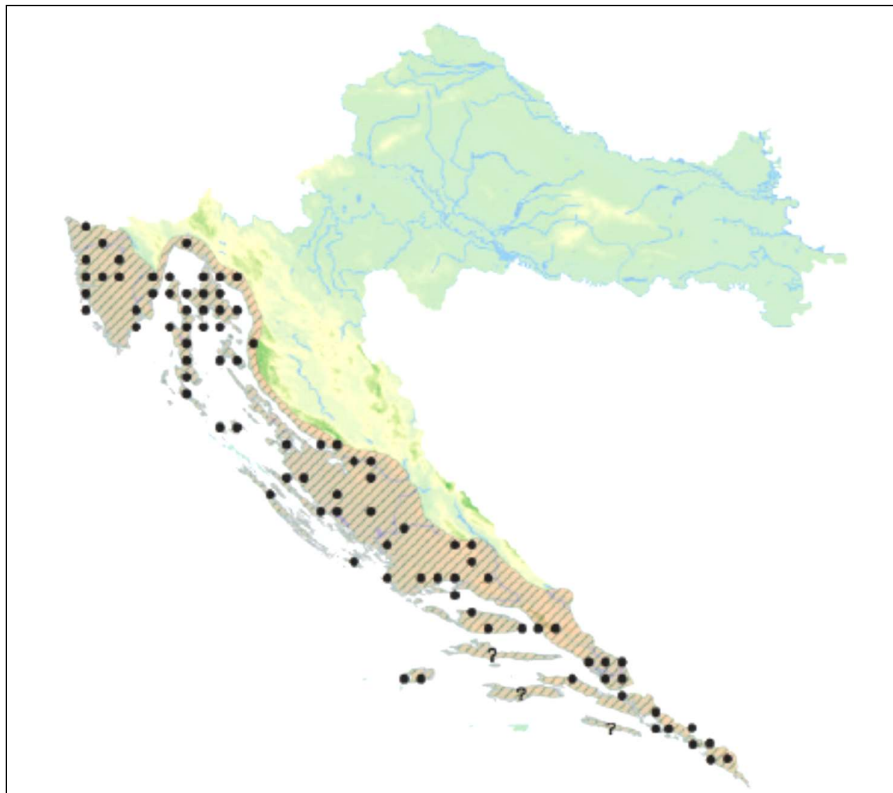
Slika 3. Odrasla samica progastega goža (*Elaphe quatuorlineata*) je poiskala počitek v zavetju suhozida (Foto: Davorin Tome).

1.3 RAZŠIRJENOST

Osrednja Italija južno od Toskane do skrajnega juga Apeninskega polotoka, severovzhodna Italija in vzdolž zahodne obale Balkanskega polotoka; Slovenija, Hrvaška, Bosna in Hercegovina, Črna Gora, Srbija, Makedonija in Albanija, Grčija z otoki in jugozahodna Bolgarija (Crnobrnja-Isailović s sod. 2007, Slika).

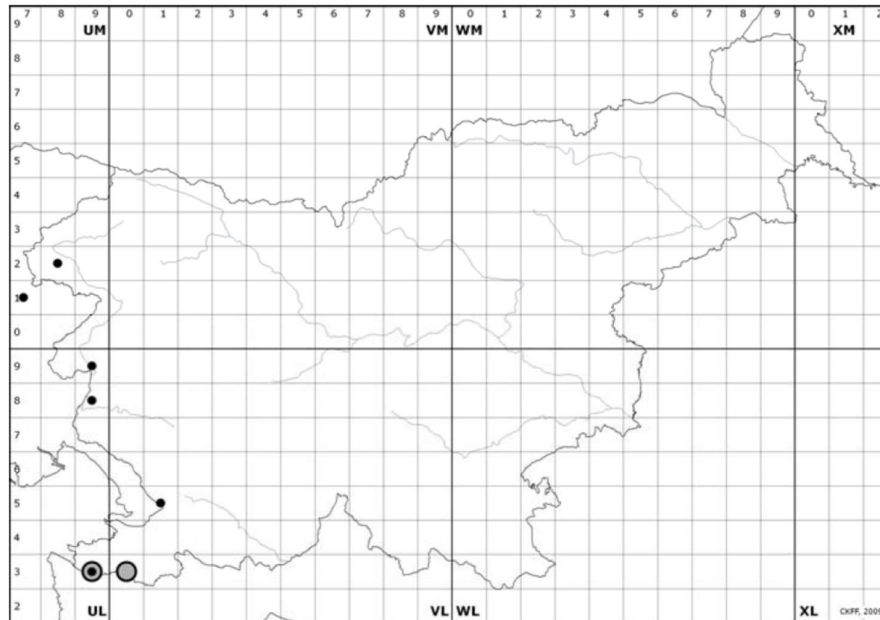


Slika 4. Razširjenost progastega goža (*Elaphe quatuorlineata*)
(Vir: IUCN Red List of Threatened Species, Crnobrnja-Isailović s sod. 2007).



Slika 5. Potencialna razširjenost in nahajališča progastega goža (*Elaphe quatuorlineata*) na Hrvaškem (Vir: Jelić s sod. 2015).

Na Hrvaškem je vrsta razširjena po celotni državi in vse do meje s Slovenijo v Istri (Slika). V Sloveniji pa je vrsta redka (z izjemo nekaj lokacij, kjer so opažanja redna) in tudi zelo težko zaznavna, zato je njena dejanska razširjenost še vedno slabo poznana, najverjetneje pa poseljuje celotno območje Slovenske Istre in južni del Krasa (Krofel s sod. 2009, Slika). Najdbe juvenilnih in subadultnih osebkov kažejo na to, da se vrsta v Sloveniji uspešno razmnožuje (Cafuta 2011). Podatke o razširjenosti se zbira tudi v okviru različnih terenskih izletov in raziskovalnih taborov Herpetološkega društva – Societas herpetologica slovenica (v nadaljevanju: SHS) in Društva študentov biologije (npr. RTŠB Marezige, 2018; Vek (2019) poroča, da kljub ciljnemu iskanju progastega goža niso zabeležili).



Slika 6. Znana razširjenost progastega goža (*Elaphe quatuorlineata*) v Sloveniji do leta 2009 (Vir: Krofel s sod. 2009; Legenda: majhna črna pika - podatki, zbrani pred letom 1996, velik sivi krog - podatki, zbrani v letu 1996 in kasneje).

1.4 OPIS OBMOČJA SLOVENSKA ISTRA

Slovenska Istra obsega obalne ravnice in razgibani gričevnati svet v neposrednem zaledju obale, ki se v vzhodnem delu s pokrajinsko zelo izstopajočim strmim robom dvigne v Podgorski kras in Čičarijo. Reka Dragonja v svojem porečju združuje številne večje in manjše vodotoke, naselja in zaselke, pomembne naravne vrednote, od izjemnih geoloških in geomorfoloških pojavov do ogroženih rastlinskih in živalskih vrst ter raznovrstnih življenjskih okolij, ki preko flišne Istre povezujejo kraško planoto z Jadranskim morjem. Skupaj s pritoki je reka v naravovarstveni zakonodaji opredeljena kot naravna vrednota, celotno porečje kot ekološko pomembno območje, del porečja pa tudi kot območje NATURA 2000. Pregled geoloških, hidroloških in geomorfoloških pojavov, preliminarni inventarji rastlinskih in živalskih vrst ter njihovih življenjskih okolij, popisi elementov biotske in krajinske raznovrstnosti ter kulturne dediščine porečja Dragonje, opravljeni v zadnjih treh desetletjih, nedvoumno kažejo na to, da je območje porečja Dragonje ter Bracane in Malinske ključnega pomena za varstvo naravnih vrednot in ohranjanja biotske pestrosti Slovenske Istre. Leta 1990 je bil spodnji tok

reke Dragonje razglašena za naravni spomenik in zavarovan z odlokom Občine Piran (Turk 2012). Za plazilce drži, da predstavlja Slovenska Istra eno izmed po vrstni pestrosti najbogatejših območij v Sloveniji.

NATURA 2000 območje Slovenska Istra (SI3000212) je edino NATURA 2000 območje v Sloveniji, ki vključuje progastega goža kot kvalifikacijsko vrsto. To je 5.000 ha veliko območje, katerega značilnost je raznolika kmetijska krajina, ki jo sestavljajo manjše ekstenzivne kmetije, gozdovi in suhi travniki. Popis habitatnih tipov na območju Slovenska Istra (Petrinec s sod. 2019) je pokazal, da več kot polovica območja pokriva gozd (tj. 56 %). Za območje so značilni tudi oljčniki in vinogradi (6 – 7 % kartiranega območja), ki so povečini intenzivno obdelani in posledično brez pestre vegetacije. Pogost habitatni tip so tudi njive (2 % površine), predvsem zelenjavne njive, ki jih je največ v spodnjem toku Dragonje in v okolici vasi. V bližini vasi prevladujejo zelenjavni in okrasni vrtovi, z visokodebelnimi sadovnjaki in grmičevjem. Med travišči prevladujejo zmerno suhi travniki in evmediteranska zelo suha travišča, z redkimi oligotrofnimi mokrotnimi travniki. Ponekod so zaradi človeške dejavnosti prisotne ruderalne združbe.

Progasti gož je vezan na ožje območje porečja reke Dragonje, vključno s širšim območjem pritokov Vanganelskega jezera, flišnim gričevjem Slovenske Istre, z značilnimi habitatnimi tipi predvsem toploljubnimi hrastovimi gozdovi, ponekod gozdovi s črničevjem, sestoji brina in travišči, na Sv. Štefanu in Steni (Slika) pa tudi s karbonatnimi skalnimi pobočji.



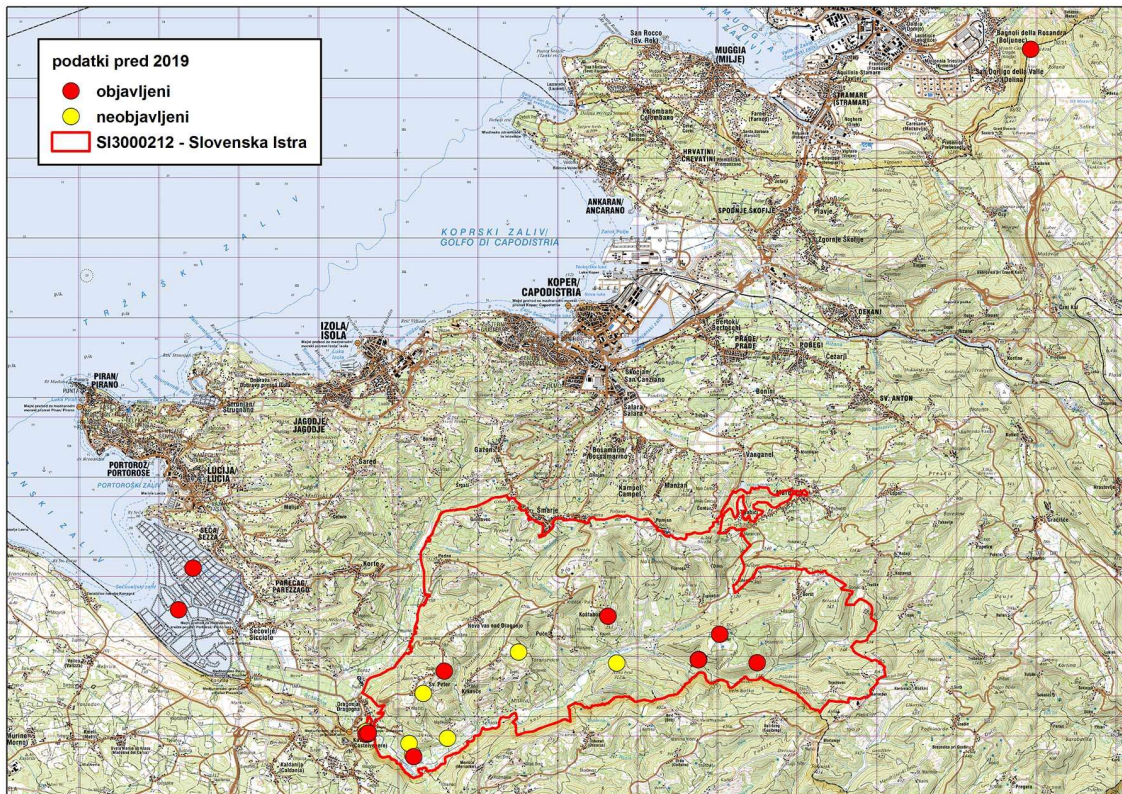
Slika 7. Naravni spomenik Grič Stena v Dragonji, primer habitata, kjer je progasti gož (*Elaphe quatuorlineata*) pogosto opažen (Foto: Alenka Žunič Kosi).

2. METODOLOGIJA

2.1 PREGLED LITERATURE IN OSTALIH PODATKOV

Osnova za delo je bil pregled literaturnih in ostalih podatkov o razširjenosti progastega goža, ki smo ga opravili v začetku leta 2019 (Slika). Pri tem smo se oprli na podatkovno bazo Centra za kartografijo favne in flore (v nadaljevanju: CKFF) in SHS, v kateri so zabeleženi podatki iz literaturnih virov in terenskih opazovanj članov herpetološkega društva in drugih terenskih biologov. Dva podatka so nam posredovali sodelavci iz Zavoda za varstvo narave, območna enota Piran. Vključili smo tudi podatek ljubiteljskega fotografa narave, katerega fotografijo smo opazili na spletni strani <http://galerija.foto-narava.com>. Pridobili pa smo tudi tri opisne podatke od terenskih biologov, za katere smo po

pričevanju na terenu odvzeli koordinate za opisano lokacijo. Vsi ti podatki so opredeljeni kot podatki znani pred letom 2019. Za prikaz na karti smo jih kategorizirali glede na to ali so objavljeni ali ne («objavljeni» in «neobjavljeni»).



Slika 8. Pregled obstoječih podatkov o razširjenosti progastega goža (*Elaphe quatuorlineata*) v Slovenski Istri pred letom 2019, pripravljen na podlagi literaturnih in ostalih neobjavljenih podatkov, ki smo jih pridobili s pomočjo CKFF, SHS, ZRSVN in drugih terenskih biologov ter ljubiteljskih fotografov.

2.2 TERENSKI PREGLED OBMOČJA, POPIS VRSTE IN HABITATA

Terenske raziskave so potekale na podlagi dveh dovoljenj za ujetje, vznemirjanje in začasen odvzem iz narave zavarovanih vrst plazilcev (Reptilia) za potrebe znanstveno raziskovalne in izobraževalne dejavnosti, izdanih Nacionalnemu inštitutu za biologijo pod šifro 35601-40/2017-4 z dne 3.8.2017 in 35601-54/2020-7 z dne 26.5.2020 s strani Agencije Republike Slovenije za okolje ter na podlagi dovoljenja za raziskovanje progastega goža (*Elaphe quatuorlineata*) na območju Istre, Cresa, Krka in Raba, izdanega Nacionalnemu inštitutu za biologijo pod šifro UP/I-612-07/19-48/62 št. 517-05-1-1-19-6 z dne 6.5.2019, s strani Ministrstva zaščite okolja in energetike Republike Hrvaške.

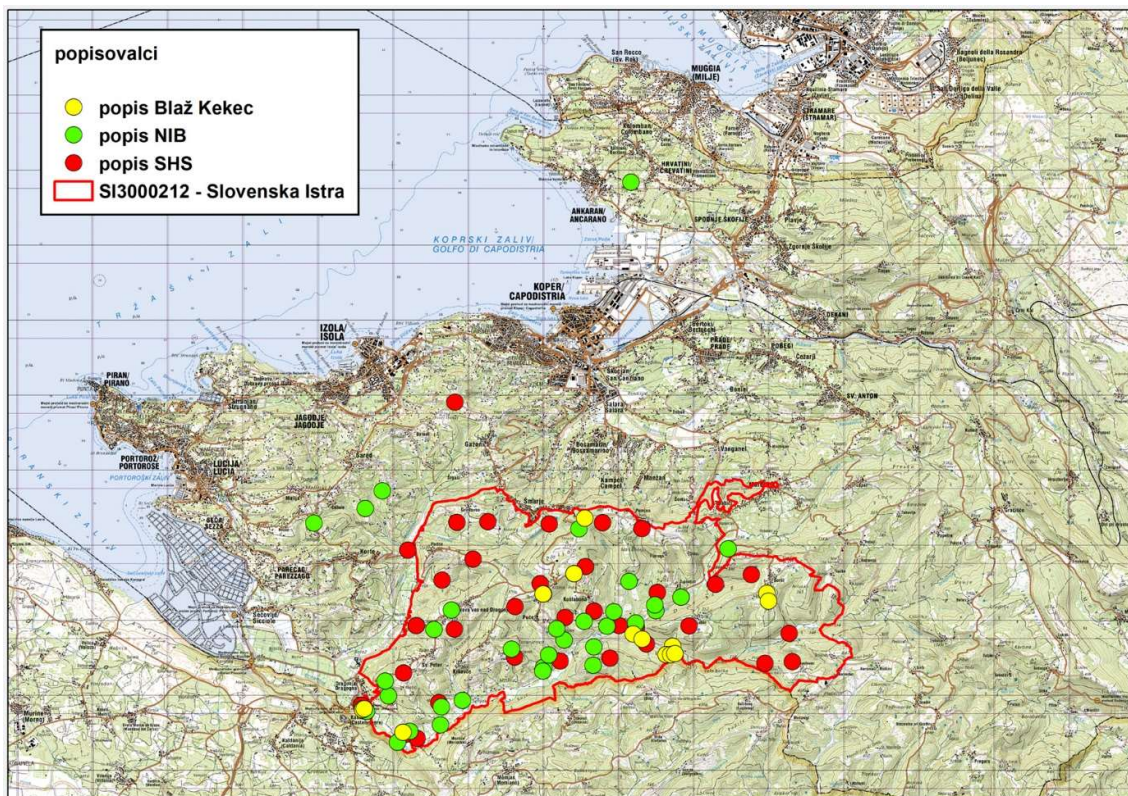
S terenskim delom smo nameravali preveriti in potrditi stare in pridobiti nove podatke ter dopolniti znanje o habitatnih zahtevah progastega goža na območju. Ugotavljali smo prisotnost na: (a) starih, že znanih nahajališčih v dolini reke Dragonje (pridobljenih pri pregledu literature in drugih podatkov, glej Sliko 8), (b) naključno izbranih točkah znotraj območja NATURA 2000 Slovenska Istra s poudarkom

na dolini reke Dragonje, njenih pritokov in na pobočjih v dolini, in (c) na širšem območju Slovenske Istre (tj. zaledje Kopra in Izole) (Slika 9).

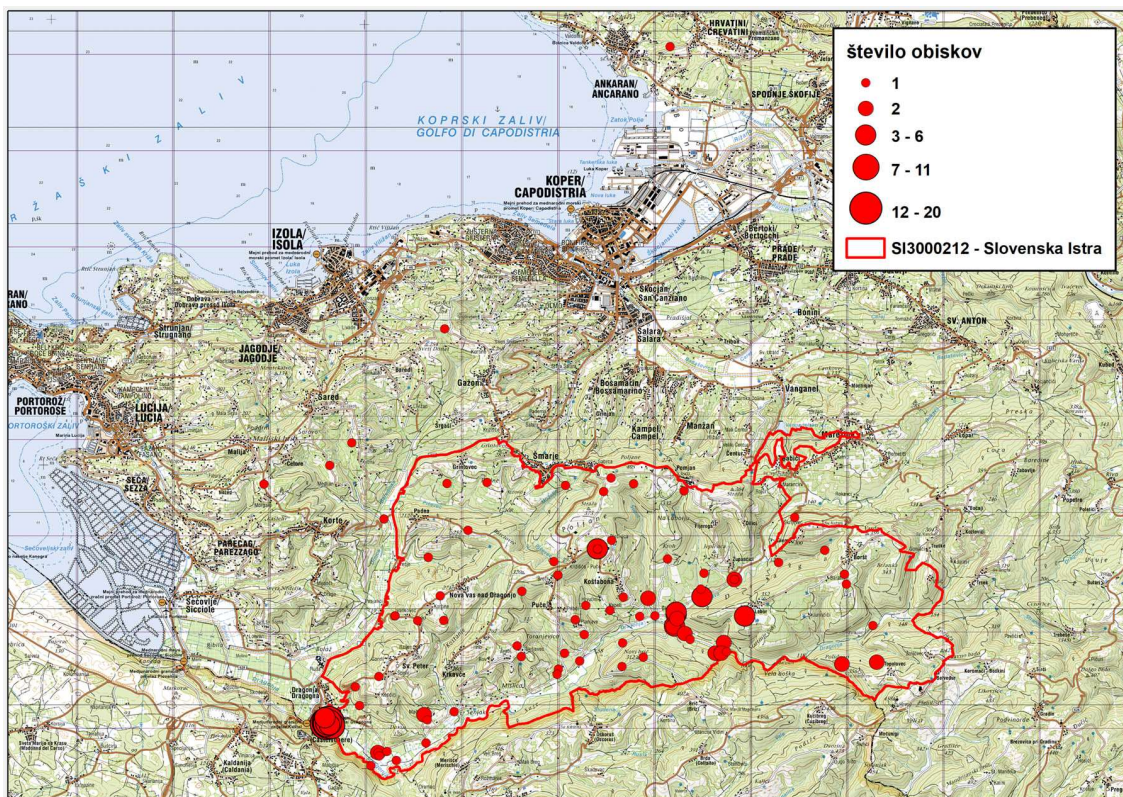
Pregled smo izvajali med aprilom in julijem 2019 in 2020, ob ugodnih vremenskih razmerah, t.j. delno jasno do jasno in toplo vreme, v delu dneva, ko so plazilci najbolj aktivni (med 10.00 in 15.00 uro v aprilu in maju; in med 8.00 in 13.00 ter 16.00 in 19.00 v juniju in juliju). V dveh letih smo sodelavci NIB-a opravili 17 terenskih dni in obiskali več kot 30 različnih lokalitet (Slika). Da bi izvedli čimbolj celovit pregled območja, je pri terenskem delu sodeloval tudi zunanji sodelavec iz SHS, ki je opravil dodatnih 20 terenskih dni in skupno obiskal 30 različnih lokalitet (Dajčman 2020) (Slika). Na terenu se je nam in SHS-u večinoma priključil tudi Blaž Kekec, ki je hkrati opravljal terensko delo za svojo diplomsko nalogo v okviru študija Varstvene biologije na Univerzi na Primorskem in v letu 2020 dodatno opravil še 9 terenskih dni (Kekec 2020) (Slika 9).

Izbrane lokalitete, kjer je bil progasti gož najden največkrat (tj. stena Dragonje) ali v bližnji preteklosti (v zadnjih dveh letih), smo obiskali večkrat na dan (tj. v dopoldanskem oz. popoldanskem času) ter večkrat v sezoni (Slika).

Ker je vrsta razširjena tudi na širšem območju Istre, in na kvarnerskih otokih smo kot zunanje sodelavce vključili tudi hrvaški zavod Hyla. Hrvaški sodelavci so skupno opravili 10 terenskih dni in pregledali 75 različnih lokalitet v severnem delu Istre, s poudarkom na območju v bližini slovensko-hrvaške meje (Burić s sod. 2020).



Slika 9. Točke lokacij popisov, ki smo jih v Slovenski Istri izvedli sodelavci NIB, SHS (Dajčman 2020) in študent Blaž Kekec (Kekec 2020).



Slika 10. Prikaz terenskega napora s številom obiskov na posamezni lokaciji. NATURA 2000 območje Slovenska Istra je označeno z rdečo črto.

Pregled območja in iskanje vrste smo izvajali z direktnim opazovanjem ob počasnem premikanju po terenu. Pregledovali smo habitate, ki veljajo za primeren življenjski prostor progastega goža, to je ob kolovozih in suhozidih, po oljčnikih in drugih kmetijskih površinah, v presvetljenih gozdovih, travnikih, na in pod kupi vejevja in gradbenega materiala.

Opaženi osebki so bili določeni do vrste po zunanjih morfoloških znakih (Tome 1999). V primeru ujetega osebka bi določili tudi spol in starost (t.j. juvenil/subadult/adult), ga fotografirali in vzeli vzorce za genetske raziskave. Iskali smo tudi leve (zgornjo plast kože, ki jo kače odstranijo pri levitvi) in povožene osebke, s pozornim pregledovanjem cest ob počasni vožnji. Najden lev smo shranili za genetske analize in kasnejše analize kutikularnih feromonov.

Za vsako novo najdbo in za staro znano lokacijo smo izvedli popis habitata. Uporabili smo popisni list (primer Slika), na katerih smo natančno zabeležili pogoje, pod katerimi smo izvajali popis (ime izvajalca, uro, vremenske razmere), zabeležili podatke o najdbi (relevantno le za novo najdbo) in opisali značilnosti habitata. Lokacije smo geolocirali z uporabo GPS-a (GARMIN). Habitat smo fotografirali v vse štiri smeri neba.

Med pregledovanjem terena smo zabeležili ter geolocirali tudi prisotnost drugih vrst kač (in njihovih levov) oz. drugih plazilcev.

POPIS HABITATA / Progasti gož / <i>Elaphe quatuorlineata</i>		
Datum:	Ura:	Popisovalec:
Vreme – oblačnost (%):	Vreme – Temperatura:	Vreme – vetrovnost: <small>brezveterije/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 strukture, 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
kamolom, peskokop	gozdni rob	reka
kup materiala	grmišče	potok
asfaltirana cesta	suh travnik	mrtvica
kolovoz	travnik	vodni jarek
železniška proga	vlažen travnik	močvirje
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 11. Primer popisnega obrazca za pregledovaje območja za prisotnost progastega goža in popis habitatnih značilnosti

2.3 LJUBITELJSKA ZNANOST

Na podlagi dejstva, da so progasti goži izredno skrivne živali, smo se odločili, da se bomo za zbiranje podatkov o razširjenosti vrste poslužili tudi metode pridobivanja opazovanj in podatkov s pomočjo ljubiteljske znanosti. V sodelovanju z Zavodom Štirna in drugimi partnerji (MOP, ZRSVN, KGZS, KGZ Nova Gorica, UL) smo v letu 2020 izvedli odmevno akcijo iskanja progastega goža s pomočjo ljubiteljske znanosti. Akcijo so vodili in koordinirali sodelavci iz zavoda Štirna. Najprej so pripravili komunikacijski načrt: "Velik. Plašen. Nestrupen. Progast.", kjer smo sodelovali pri pripravi strokovnega gradiva o progastem gožu. Nato sta bili izvedeni dve akciji - ena v maju 2020, in ena v juliju 2020.

K iskanju vrste oziroma posredovanju podatkov smo pozvali splošno javnost, s poudarkom na domačinih Slovenske Istre. V prvi akciji, ki je potekala v sredini maja 2020, je Zavod Štirna izdelal grafiko (Slika 12). V drugi akciji, ki se je odvijala zadnji teden junija 2020, pa so izdelali video (dostopen na YouTube kanalu projekta). Vse materiale smo delili preko družbenih omrežij in drugih medijev. Sodelovali smo tudi pri pripravi objav za tiskane in spletne medije, sodelovali smo v intervjujih, odgovarjali na vprašanja posredovana preko FB profila in elektronske pošte.

Podatke smo zbirali na NIB-u preko telefona in elektronskih sporočil. Beležili smo lokacijo, datum, osebo in kontakt osebe, ki je podatek sporočila in shranili posredovano fotografijo ali video. Zbirali smo tudi podatke o prisotnosti drugih vrst kač.

Z več domačini in policisti smo se tudi pogovarjali na terenu, ko smo jih srečali med našim terenskim delom. Večino so kače zanimale in zanimal jih je naš način dela. Predstavili smo jim splošne značilnosti progastega goža in njegovega življenjskega prostora ter jih povabili k sodelovanju in zbiranju podatkov o prisotnosti progastega goža.

IŠČE SE
največja nestrupena kača v Sloveniji

PROGASTI GOŽ
nazadnje videna lani v Slovenski Istri!

Foto: Davorin Tome

Če opazite progastega goža ali njegovo »staro obleko« (olevek),
nam, prosimo, pošljite foto ali video posnetek na
e-naslov alenka.zunic-kosi@nib.si ali nas pokličite na **059 23 27 74**.

[@natura2000.si](https://www.facebook.com/natura2000.si) www.natura2000.si [@natura2000.si](https://www.instagram.com/natura2000.si)

Z NATURE 2000 Life NATURA 2000 REPUBLIKA SLOVENIJA MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

LIFE Integrirani projekti za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji (LIFE17/PE/SV/000011) sofinancirajo Evropska unija v okviru programa LIFE. Ministrstvo za okolje in prostor ter partnerji. Za vsebino te publikacije so odgovorni samo avtorji. Ta vsebina ne odraža mnenja Evropske unije. Zato za vsebino in izjavo izhajajoče morebitno uporabo informacij izvajalska agencija za mala in srednja podjetja ter Evropska komisija ne prevzemata odgovornosti.

Slika 12. Grafika izdelana v okviru prvega poziva k sodelovanju ljubiteljske znanosti pri »iskanju« progastega goža. Pripravljeno v sodelovanju z Zavodom Štirna.

2.4 TALNE PASTI Z VABO IN FOTO PASTI

V letu 2020 smo pričeli z aktivnostmi vezanimi na razvoj nove metode za spremljanje prisotnosti in stanja populacije s pomočjo talnih pasti z vabo v kombinaciji s foto pastmi. Za namene lova s pastmi smo v začetku leta 2020 tudi pridobili razširjeno dovoljenje za ujetje, vznemirjanje in začasen odvzem iz narave zavarovanih vrst plazilcev (Reptilia) za potrebe znanstveno raziskovalne in izobraževalne dejavnosti, izdanega Nacionalnemu inštitutu za biologijo pod šifro 35601-54/2020-7 z dne 26.5.2020 s strani Agencije Republike Slovenije za okolje.

Na lokaciji Stena v Dragonji, kjer je bil glede na poznane podatke (glej zgoraj) progasti gož do sedaj najpogosteje opažen, smo med 17.06.2020 in 2.07.2020 testno postavili dve talni pasti (Slika 13) z vabo. Postavili smo jih na dveh lokacijah, eno pod Steno in eno nad Steno in jih geolocirali. Lokacije in obdobja pasti so predstavljeni v Tabela 1. Pasti so bile postavljene v senci in pokrite z dodatnimi vejami, ki so še dodatno ustvarile senco in past skrile pred očmi mimoidočih ljudi. Za vabo smo uporabljali sveža kokošja jajca z nekaj gnezditvenega materiala (slama) iz kokošjega gnezda. Zraven smo postavili tudi dve avtomatski kameri (CuddeBack X-Change™ Color Model 1213 with black IR in UOVision IR PLUS BF HD UV 565), ki sta bili usmerjeni proti pastem, da smo z njimi lahko beležili mimoidoče živali ali ulovljene živali, ki bi zapustile past. Pasti smo pregledovali 2x/dan (zjutraj med 8.00 in 9.00 ter zvečer med 19.00 in 20.00).



Slika 13. Foto talne pasti, ki so valjaste oblike in grajene iz trde mreže, dolžina 80 cm in širina 23 cm (premer) z vhodom na obeh straneh, postavljene na lokaciji Stena, v dolini Dragonje (Foto: Alenka Žunič Kosi).

Tabela 1. Obdobja in lokacije postavljenih talnih pasti.

Past	Datum (OD)	Datum (DO)	Lokacija	GKY	GKX
1	17.06.2020	19.06.2020	stena Dragonje - pod steno	35124	395537
2	17.06.2020	19.06.2020	stena Dragonje - nad steno	35148	395575
1	24.06.2020	29.06.2020	stena Dragonje- pod steno	35124	395537
2	24.06.2020	29.06.2020	stena Dragonje - nad steno	35148	395575
1	1.07.2020	2.07.2020	stena Dragonje - pod steno	35124	395537
2	1.07.2020	2.07.2020	stena Dragonje - nad steno	35148	395575

2.5 GENETSKE ANALIZE

Vzorci za genetske analize smo pridobili od živih osebkov in kadavrov (tj. povoženih osebkov) najdenih v hrvaški Istri in Kvarnerju (Burić in Kranželić 2020), ter levov najdenih v Slovenski Istri (Dajčman 2020, osebna zbirka Vesne Cafuta). Genetske vzorce smo odzeli po navodilih opisanih v internem protokolu: s sterilnimi škarjicami ali ščipalcem odzvamemo dve do tri luske globoko pri telesu oziroma s sterilno palčko za jemanje brisa (iz ust ali kloake); tkivo ali palčko z brisom shranimo v 96% alkohol (etanol). Za vsak vzorec smo zabeležili koordinate, datum, starost in spol osebkov, popisovalca in osebek fotografirali.

V genetske analize smo vključili 41 osebkov, od tega jih 39 predstavlja tarčno skupino progastega goža, preostali dve (belouška in navadni gož) pa služita kot zunanja skupina (ang. outgroup) za oporo filogenetskim analizam. DNA smo izolirali z »DNA Micro kit« kompletom (QiaGEN), sledili smo protokolu za izolacijo DNA iz živalskih tkiv, kot ga navaja proizvajalec. Izolirano DNA smo raztopili v 40 µL pufru za dolgoročno shranjevanje. Po izolaciji smo kvaliteto in koncentracijo DNA preverili s spektrofotometrom NanoDrop2000™ (Thermo Scientific).

Za raziskovanje populacijske strukturiranosti progastega goža smo izbrali tri molekularne markerje, ki se redno uporabljajo za take namene: gen za Citokrom oksidazo C (COI), Citokrom oksidazo B (CytB) in gen RAG1. Izbrane gene smo z upoštevanjem standardnih protokolov (COI in CytB: Kornilios s sod. 2014; RAG1: Jablonski s sod. 2019) pomnožili z metodo PCR. Uspešnost in kvaliteto PCR produktov smo preverili z gelsko elektroforezo. PCR produkte smo poslali na sekvenciranje (metoda po Sangerju) v podjetje MacroGen Europe (Nizozemska).

Pridobljena nukleotidna zaporedja smo nato pregledali, uredili in poravnali s programom Geneious 5.6.7 (<https://www.geneious.com>). Poravnana zaporedja smo uvozili v program DNAsp 5.1 (Librado & Rozas 2009), s katerim smo raziskali variabilna mesta v zaporedju ter določili haplotipe. Strukturiranost populacij smo testirali z analizo molekularne variance (AMOVA) v programu Arlequin 3.5 (Excoffier & Lischer 2009). Analize smo opravili za vsak molekularni marker posebej ter v analize vključili samo vzorce z znanimi lokacijami izvora. Za boljšo grafično predstavitev populacijske strukture smo s programskim paketom *pegas* (Paradis 2010) za markerja COI in CytB izrisali haplotipske mreže. Sorodstveno drevo, na podlagi vseh treh markerjev, smo izračunali za vse predstavnike, vključno s tistimi, za katere izvorna populacija ni znana. Za izračun smo uporabili program MrBayes 3.2 (Huelsenbeck & Ronquist 2001).

2.6 OBDELAVA PODATKOV

2.6.1 Razširjenost vrste

Zbrane podatke o prisotnosti goža (skupno $N = 48$) smo uporabili za prostorski prikaz lokacij najdb te vrste na NATURA 2000 območju Slovenska Istra z okolico. Izdelali smo tri karte glede na časovno obdobje zbranih podatkov in način popisa. Na prvi karti smo prikazali podatke zbrane pred letom 2019, ki so opredeljeni kot objavljeni ali neobjavljeni (Slika 8). Na drugi karti smo prikazali vse obstoječe podatke, kjer smo vključili tudi na novo pridobljene podatke tekom projekta IP LIFE (podatki zbrani pred in po letu 2019; Slika 14). Na tretji karti smo prikazali samo nove podatke (zbrane po letu 2019 v okviru IP LIFE, Slika 15) glede na metodo zbiranja podatkov (teren in ljubiteljska znanost). Prostorske analize so bile opravljene s programom ArcGis (ESRI).

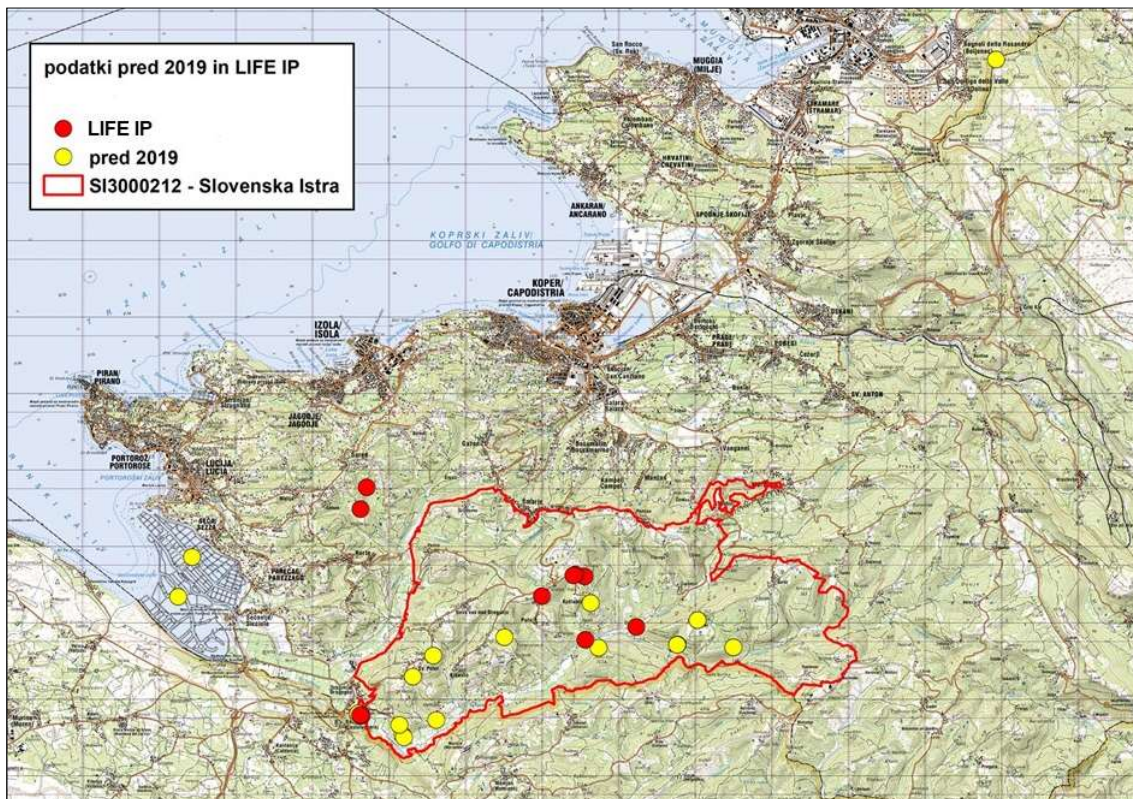
2.6.2 Habitatne značilnosti najdišč vrste

Podatkom o habitatnih zahtevah, ki smo jih pridobili s popisom novih in starejših najdišč na terenu v letu 2019 ($N = 14$), smo dodali en nov podatek, ki je bil popisani v letu 2020 (Dajčman 2020, ($N = 1$) in nove podatke, ki smo jih pridobili od domačinov za NATURA 2000 območje Slovenska Istra ($N = 3$). Z zbranimi podatki (skupno $N = 18$) smo opravili analizo pojavljanja posameznih habitatnih značilnosti, ki so bile prisotne v neposredni okolici najdišč ($r = 1\text{m}$). Opis habitatnih značilnosti smo opredelili v tri kategorije: struktura, vegetacija in prisotnost vode (glej popisni list zgoraj). Za vsako kategorijo smo najprej preračunali delež pojavljanja posamezne opisne značilnosti habitata, glede na celotno število uporabljenih podatkov in jih predstavili z uporabo histogramov.

3. REZULTATI TERENSKIH POPISOV

3.1 IZHODIŠČNO STANJE VRSTE

Na podlagi starih podatkov in podatkov, zbranih v letih 2019 in 2020 v okviru projekta LIFE IP, smo skupaj z zunanjimi sodelavci pridobili izboljšano sliko razširjenosti in habitatnih zahtev progastega goža v Slovenski Istri (Slika 14). Iz literature in opažanj članov društva SHS in drugih terenskih raziskovalcev je v bazi CKFF in SHS zbranih skupno 34 podatkov za progastega goža. Te podatke smo dopolnili z dvema podatkoma posredovanima od sodelavcev ZRSVN OE Piran in s tremi podatki, ki so jih posredovali drugi terenski biologi. S terenskim delom sodelavcev na projektu IP LIFE (NIB in CKFF) in zunanjim izvajalcem (SHS) smo pridobili štiri nove podatke o prisotnosti progastega goža (v letu 2019 N = 3, v letu 2020 N = 1), z ljubiteljsko znanostjo pa skupno šest (v letu 2019 N = 1 in v letu 2020 N = 5).



Slika 14. Razširjenost progastega goža (*Elaphe quatuorlineata*) na območju Slovenske Istre. (Vir podatkov: NIB in CKFF terenski popisi in ljubiteljska znanost v 2019 in 2020 v okviru projekta IP LIFE, literaturni podatki, podatkovna baza CKFF in SHS in ZRSVN OE Piran).

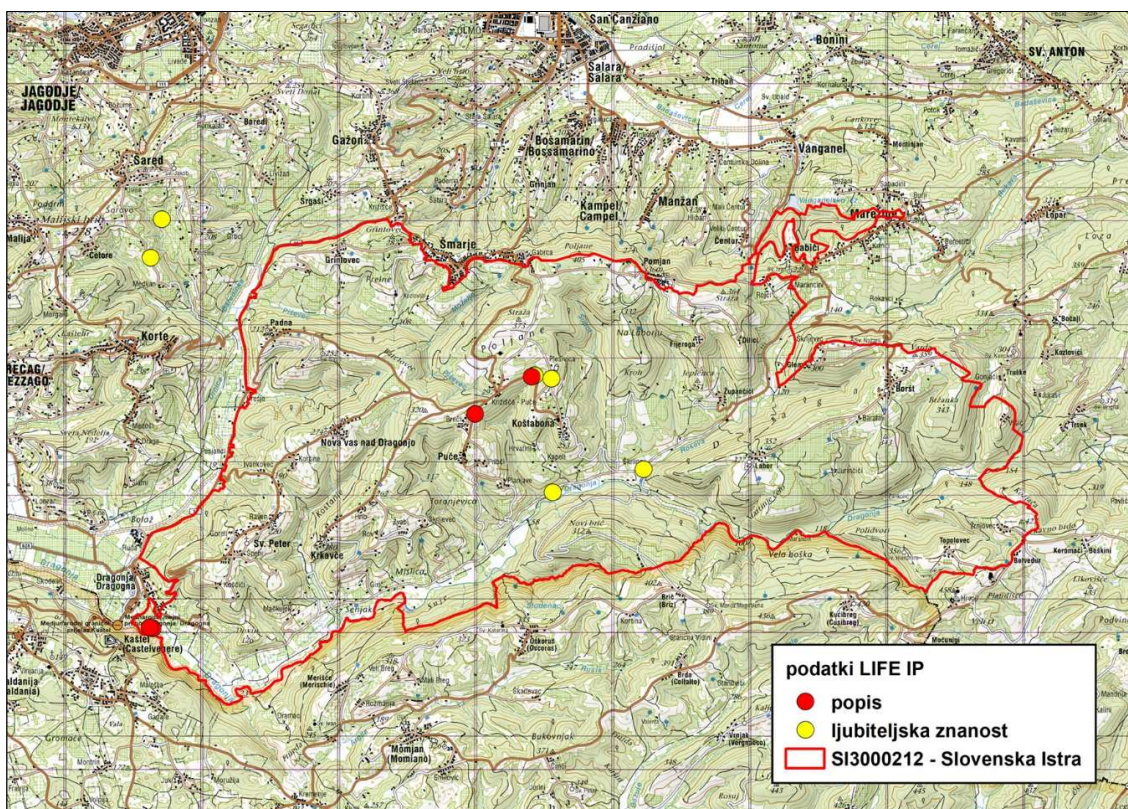
3.2 NOVI PODATKI IZ TERENSKIH POPISOV

V obdobju dveh let in predvsem v letu 2020 je bilo v terensko delo popisovanja prisotnosti progastega goža in njegovega habitata na območju NATURA 2000 Slovenska Istra vložena veliko terenskega

napora in časa. Skupaj z zunanjimi sodelavci smo opravili skupno 46 terenskih dni, na katerih je bilo v istem dnevu na terenu med 1 in 6 popisovalcev (skupaj 8 različnih popisovalcev), ki so opravili skupno 311,5 ure terenskega dela.

Kljub intenzivnemu terenskemu delu in v nasprotju s pričakovanji, smo v dveh letih popisali le en osebek progastega goža (subadult, spol nedoločen, 2019) in našli dva leva iz iste lokacije (en podatek) (Dajčman 2020). Te najdbe so z znane in potrjene lokacije grič Stena v dolini Dragonje, za katero je značilna apnenčasta podlaga z vegetacijo skalnih razpok in grmišč. Pridobili smo še dva nova podatka zbrana na terenskih popisih drugih skupin popisovalcev iz CKFF ter šest podatkov posredovanih od domačinov (s fotografijo oz. video posnetkom, Slika 15). Tako smo na območju NATURA 2000 Slovenska Istra in v okolici v terenskih sezonah 2019 in 2020 skupno zabeležili 10 novih podatkov (od tega osem novih lokacij) o prisotnosti progastega goža.

Devet novih podatkov je bilo zabeleženih znotraj NATURA 2000 območja Slovenska Istra; severno od reke Dragonje, od Stene po dolini do Škrlin, in na južnem pobočju doline v bližini vasi Puče in Koštabona. Dva juvenilna osebka pa sta bila najdena v zaledju Slovenske Istre (tj. Šared in Cetore nad Izolo). Oba podatka so posredovali domačini. Osebki so bili najdeni ob suhozidih, na robu oljčnega nasada, v bližini človeških prebivališč in na prazni njivi.



Slika 15. Lokacije najdb progastega goža v letih 2019 in 2020 na območju NATURA 2000 Slovenska Istra z okolico, glede na metodo pridobitve podatkov. Na karti niso prikazani podatki pred letom 2019, ki smo jih pridobili v okviru projekta IP LIFE.

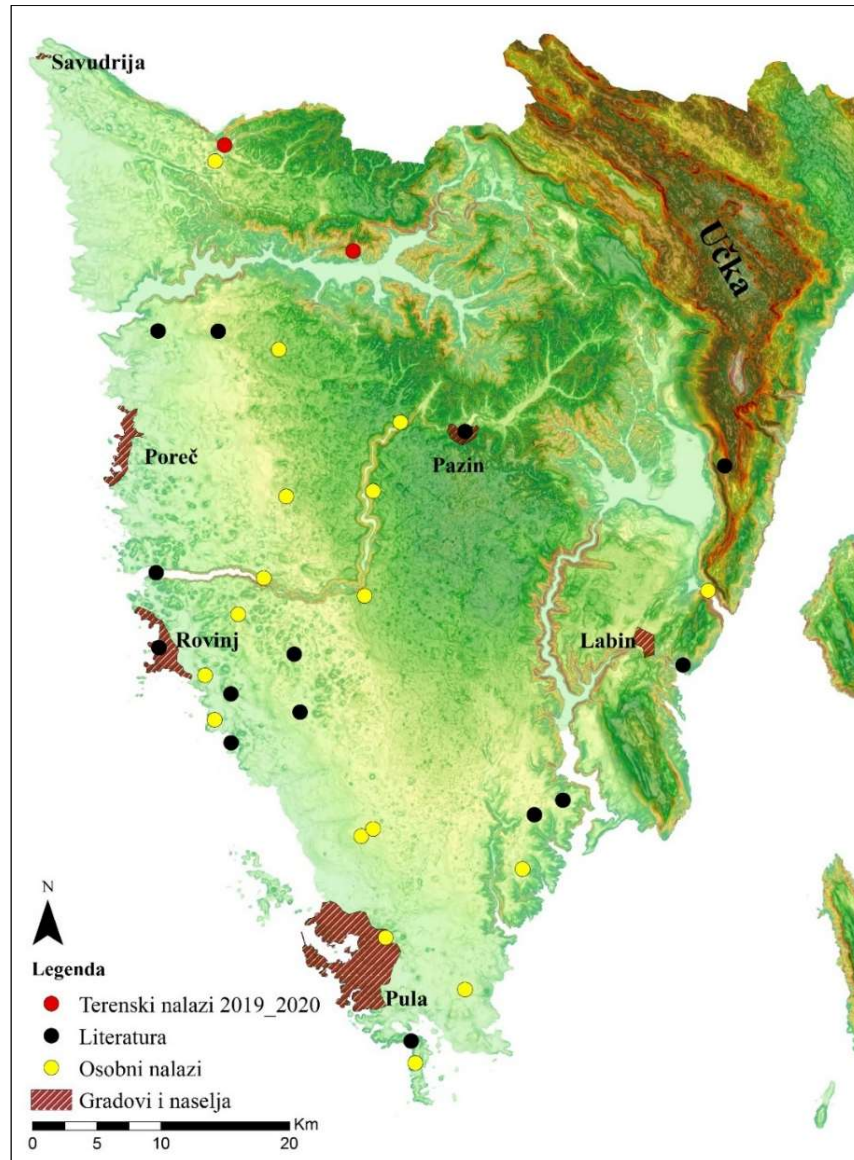
Z uporabljenno metodo lova s talnimi pastmi, ki smo jo prvič in testno uporabili v Sloveniji, v past nismo ujeli oz. v bližini pasti (fotokamera) nismo zabeležili nobene kače.

Med terenskimi popisi pa smo pogosto opazili nekatere druge vrste kač oz. njihove leve (vsi podatki so zbrani v Prilogi 1). Včasih smo v enem dnevu zabeležili tri različne vrste kač. Skupno smo zabeležili najbe šestih različnih vrst kač, pet vrst iz družine gožev (Colubridae) in eno iz družine gadov (Viperidae). Najpogosteje smo opazili črnico (*Hierophis viridiflavus*, N=35). Po pet osebkov smo zabeležili za vrsti belouška (*Natrix natrix*) in kobranka (*Natrix tessellata*). Za vrsti navadni gož (*Zamenis longissimus*) in modras (*Vipera ammodytes*) smo zabeležili po dva osebka. Na večini obiskanih lokacij in v velikem številu so bile prisotne tudi primorska (*Podarcis siculus*) in pozidna kuščarica (*Podarcis muralis*), v manjšem številu in le na posameznih lokacijah pa še črnopikčasta kuščarica (*Algyroides nigropunctatus*), zelenec (*Lacerta viridis/bilineata*) in navadni slepec (*Anguis fragilis*).

3.3 PROGASTI GOŽ V HRVAŠKI ISTRI

S pomočjo hrvaških sodelavcev smo nekoliko izboljšali tudi poznavanje prisotnosti progastega goža na območju hrvaške Istre s poudarkom na območju tik ob hrvaško-slovenski meji. Po pregledu literature so najprej ugotovili, da za severni del Istre ne obstajajo literaturni podatki o pojavljanju progastega goža, medtem ko so tudi za območje hrvaške Istre redki. Ne glede na pomanjkanje literaturnih podatkov, so imeli (Hyla) pred začetkom terenskega dela v okviru naloge za IP LIFE v svoji podatkovni bazi 20 podatkov, ki so bili starejši od 10 let. Tekom terenske naloge v letu 2019 in 2020 so pridobili dva nova podatka, med njimi je eden nov najsevernejši podatek za progastega goža na Hrvaškem (Slika 16, Burič s sod. 2020).

Podatki iz njihove baze za hrvaško Istro nakazujejo, da se progasti gož pojavlja sporadično na področju celotne Istre (Slika 16, Burič s sod. 2020). Novo pridobljeni podatki pa kažejo na to, da je tudi tam progasti gož redek, saj so vložili relativno velik napor v terensko delo v letih 2019 in 2020 (skupno opravljenih 10 terenskih dni, pet različnih popisovalcev) in pridobili le dve novi najdbi.



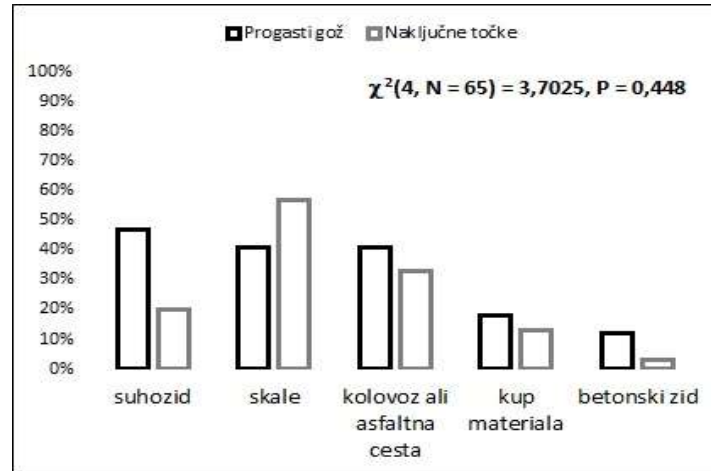
Slika 16. Karta lokacij najdb progastega goža (*Elaphe quatuorlineata*) na področju hrvaške Istre. Vključeni so podatki iz literature, podatkovne zbirke udruge Hyla in na novo pridobljena podatka v okviru terenske naloge za IP LIFE v letih 2019 in 2020. (Povzeto iz Burić s sod., 2020).

3.4 HABITATNE ZAHTEVE

3.4.1 Strukture v prostoru

Analiza habitatnih značilnosti popisanih na skupnem vzorcu 17-ih najdišč progastega goža v Slovenski Istri je pokazala podoben rezultat, kot smo ga poročali že v delnem poročilu, kjer smo v analizo vključili 12 najdišč. Najdbe so bile v največjem deležu zabeležene v bližini ($r = 10$ m od najdišča) naslednjih struktur v prostoru: suhozidi, skale in kolovozi (nad 40% vseh najdišč, Slika 17). Na manjšem številu najdišč pa so bili prisotni tudi kupi materiala (18%) in betonski zidovi (12%) (Slika 17).

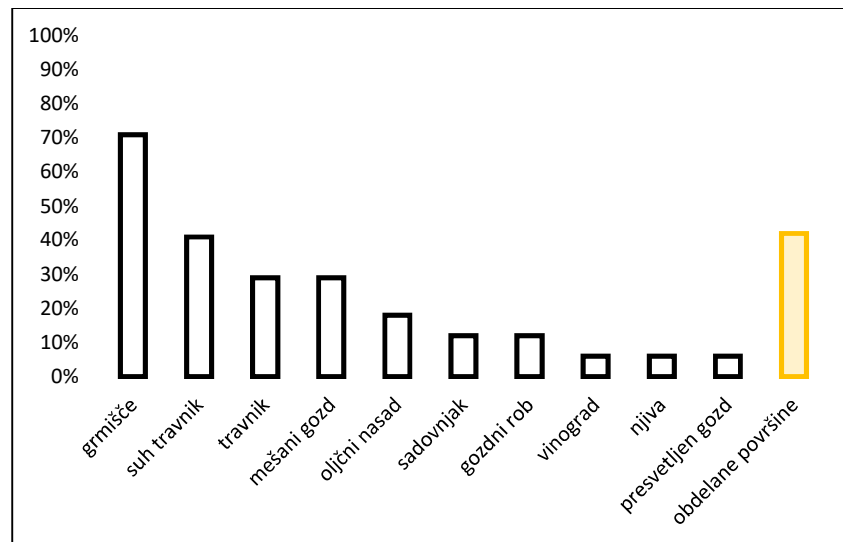
V primerjavi med strukturami na najdiščih progastega goža in 30-ih naključno razporejenih točkah v proučevanem območju (Dajčman 2020) nismo zaznali statistično značilnih razlik (Slika 15, $\chi^2(4, N = 65) = 3,7025, P = 0,448$).



Slika 17. Delež popisanih struktur habitata v okolici ($r = 10$ m) najdišč progastega goža ($N = 17$) in na naključno razporejenih točkah ($N = 30$) na NATURA 2000 območju Slovenska Istra.

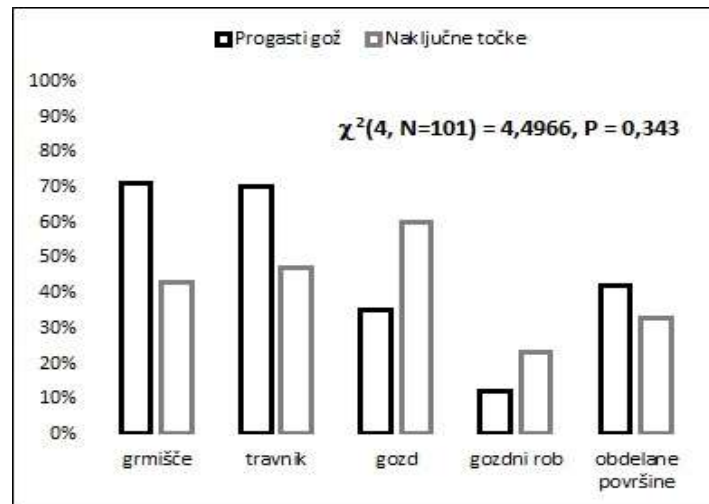
3.4.2. Vegetacija

Od vegetacije je v okolici najdišč progastega goža izrazito izstopalo grmišče, ki je bilo prisotno na 71% vseh najdišč (Slika 18). Pogosto so bili zabeleženi tudi suh travnik (41%), travnik (29%) in mešani gozd (21%) (Slika 18). Posamezne kategorije obdelanih površin (oljčni nasad, sadovnjak, vinograd in njiva) so bile posamično prisotne na < 18 % vseh najdišč (Slika 16), vendar, ko jih združimo in obravnavamo skupno (kategorija obdelovane površine), so bile prisotne v bližini skoraj polovice vseh najdišč progastega goža (42%) (Slika 18, zadnji rumeno obarvani stolpec).



Slika 18. Delež popisanih kategorij vegetacije v okolici ($r = 10$ m) najdišč progastega goža ($N = 17$) na NATURA 2000 območju Slovenska Istra.

Za primerjavo vegetacije prisotne na najdiščih progastega goža in na 30-ih naključnih točkah, smo združili nekatere sorodne kategorije, da smo pridobili manjši nabor kategorij za statistično analizo. Suh travnik in travnik smo združili v kategorijo travnik, mešani gozd in presvetljeni gozd v kategorijo gozd in oljčni nasad, sadovnjak, vinograd in njiva v kategorijo obdelovane površine (slika 19). V primerjavi med vegetacijo na najdiščih progastega goža in 30-ih naključno razporejenih točkah v proučevanem območju (Dajčman 2020) nismo zaznali statistično značilnih razlik (Slika 17, $\chi^2(4, N=101) = 4,4966$, $P = 0,343$).



Slika 19. Delež popisanih kategorij vegetacije habitata v okolici ($r = 10$ m) najdišč progastega goža ($N = 17$) in na naključno razporejenih točkah ($N = 30$) na NATURA 2000 območju Slovenska Istra.

3.4.3 Habitatni tip

Dodatna prostorska analiza širše okolice najdišč progastega goža ($r = 100$ m) je pokazala, da se progasti gož pojavlja v naslednjih večjih skupinah habitatnih tipov (vir prostorskih podatkov za habitatne tipe je Petrinc s sod., 2019, združeni so po sorodnosti v višje kategorije; za podrobnosti glej Kekec, 2020), razvrščeni po padajočem skupnem relativnem deležu (povzeto po Kekec 2020):

- Travišča: 33%
- Nasadi (sadovnjaki, vinogradi, oljčniki): 25,5%
- Obrežna in močvirska vegetacija: 15,4%
- Grmišča: 5%
- Mejice: 5%
- Njive in intenzivno gojeni travniki: 5%
- Gozd: 2%
- Površine v zaraščanju: 2%
- Pozidana območja: 2%
- Zelene površine v urbanem okolju: 2%
- Vodni viri: 2%

3.4.4 Bližina vode

Progasti gož je bil le redko najden v neposredni bližini (< 1 m stran) vodnih teles. Neposredno bližino vodnega jarka smo zabeležili le na dveh najdiščih (12%) in reke na enem najdišču (6%).

3.4.5 Nadmorska višina

Po nadmorski višini so najdišča progastega goža v Slovenski Istri razporejena med 19 m in 327 m n.m.v. (Kekec 2020).

3.4.6 Pedološka podlaga

Dodatne prostorske analize pedološke podlage (vir prostorskih podatkov Geopedia) širše okolice najdišč progastega goža ($r = 100$ m) pa je pokazala, da se progasti gož pojavlja dokaj enakomerno na: karbonatnih rjavih tleh (37%), plitvih tleh (24%), obrečnih tleh (14%), evteričnih rjavih tleh (14%) in antropogenih tleh (9%) (povzeto po Kekec 2020).

3.5 GENETSKE ANALIZE

3.5.1 Molekularni del

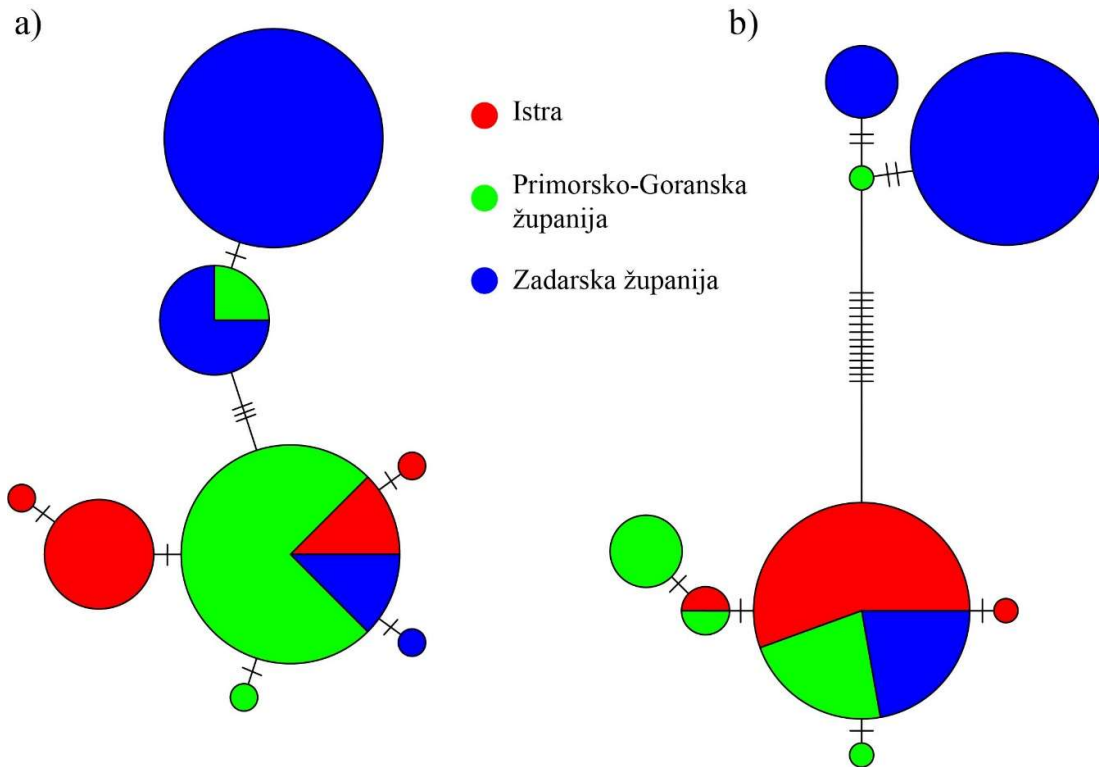
Izolacija DNA je bila uspešna prav pri vseh 39 primerkih progastega goža. Koncentracije DNA so se gibale med sprejemljivimi (7.1 ng/ μ L) in izredno visokimi (>300 ng/ μ L) vrednostmi, čemur je botrovala predvsem količina tkiva, ki smo jo imeli voljo za izolacijo. Čistost izolirane DNA, ki se meri z razmerjem vrednosti A_{260}/A_{280} , je bila večinoma zelo visoka, le štiri vzorci so imeli vrednosti nižje od 1,75. Kvaliteti izolirane DNA primerno, sta bila zelo uspešna tudi pomnoževanje izbranih genov s PCR in sekvenciranje. Pridobili smo 34 od 39 možnih zaporedij za markerja COI (dolžina 600 nukleotidov) in CytB (dolžina 1060 nukleotidov) ter 30 od 39 možnih zaporedij za marker RAG1 (dolžina 927 nukleotidov). Primeri, kjer se izbrani geni niso pomnožili nakazujejo na preveliko fragmentiranost DNA, ki je lahko posledica nepravilnega shranjevanja ali visoke starosti tkiva.

PCR je bil neuspešen za pri vseh treh markerjih pri petih vzorcih: 1 x bris kloake predvidoma zaradi neustreznega shranjevanja v fijoli brez etanola; 2 x lev predvidoma zaradi shranjevanja brez etanola ter starosti več kot 10 let; 1 x luska zaradi previsoke starosti tkiva (42 let), 1 x lev iz neznanega razloga. Pri dodatnih štirih vzorcih se ni uspešno pomnožil gen RAG1: 3 x lev predvidoma zaradi prestarega tkiva, skladiščenega brez etanola; 1 x tkivo iz repa iz neznanega razloga. Iz rezultatov količine in čistosti DNA lahko sklepamo, da so vsa analizirana tkiva, če so primerno shranjena in dovolj sveža, primerna in podobno uporabna za genetske analize pri progastem gožu.

3.5.2 Analitični del

Pri pregledu 34 zaporedij gena COI smo določili osem različnih haplotipov. Populacijska strukturiranost med primerki iz Slovenske in Hrvaške Istre ni bila prisotna, zato smo jih tretirali kot enotno populacijo. Primerke neznanega izvora smo iz analiz populacijske strukturiranosti izpustili. Grafični prikaz haplotipske mreže (Slika 20a) prikazuje dokaj izrazito populacijsko strukturo med populacijami, ki izvirajo iz (1) Slovenske ali Hrvaške Istre, (2) Primorsko-Goranske županije in (3) Zadarske županije. Čeprav je število variabilnih mest v genu COI nizko (6), so haplotipi prostorsko dobro ločeni. Slednje potrjuje tudi analiza molekularne variance (AMOVA), s katero smo določili statistično značilne razlike med izbranimi populacijami, ki se merijo z indeksom F_{st} . Slednji indeks je bil visok pri primerjavi Istrske

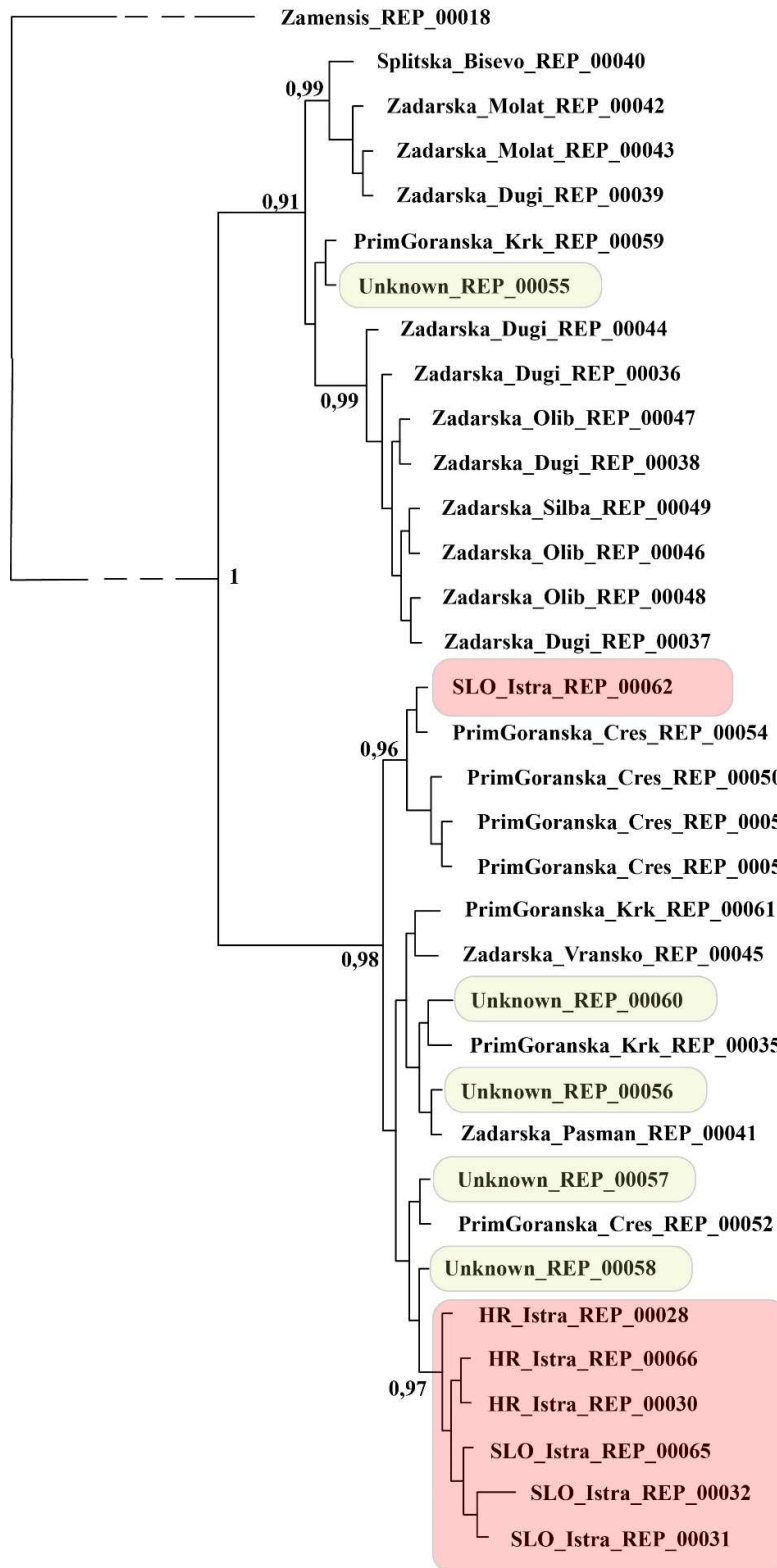
populacije s tisto iz Primorsko-Goranske županije ($F_{st} = 0.51$) ter zelo visok pri primerjavi Istrske populacije s tisto iz Zadarske županije ($F_{st} = 0.74$). Strukturiranost populacij zaradi genske diferenciacije je bila očitna tudi v primerjavi vseh treh populacij med sabo ($F_{st} = 0.65$).



Slika 20 a in b. Haplotipske mreže na podlagi gena COI (a) in gena CytB (b) za 28 osebkov (*Elaphe quatuorlineata*) z znanim geografskim poreklom iz treh območij. Velikost krogov, ki ponazarjajo haplotipe, je sorazmerna s frekvenco haplotipov, prečne črtice na povezavah med haplotipi pa prikazujejo število razlik v nukleotidnem zaporedju (mutacij).

Tudi pri genu CytB smo analizirali 34 zaporedij ter določili osem haplotipov. Tudi tokrat je v haplotipski mreži možno opaziti strukturo (Slika 20b), ki je nastala predvsem na račun diferenciacije populacije iz Zadarske županije. V zaporedju gena CytB smo opazili 18 variabilnih mest, haplotipi pa so bili prostorsko manj očitno ločeni kot pri genu COI. Z analizo AMOVA smo ovrgli kakršne koli razlike med populacijama iz Istre ter Primorsko-Goranske županije ($F_{st} = 0$), je pa Istrska populacija zmeroma različna od populacije iz Zadarske županije ($F_{st} = 0.29$). Prav tako je populacija iz Zadarske županije zmeroma različna od kombinacije preostalih dveh ($F_{st} = 0.21$), medtem ko so vse tri populacije, če jih tretiramo kot neodvisne, šibko strukturirane ($F_{st} = 0.13$).

Gen RAG1 je pri osebkih progastega goža zelo ohranjen in na populacijskem nivoju verjetno ne vsebuje dovolj informacije za raziskovanje strukturiranosti. Pri 30 zaporedjih smo opazili samo eno mutacijo pri vzorcu iz Splitske županije ter posledično določili samo dva haplotipa. Vzorec iz Splitske regije je edini iz tega območja, zato bi bilo sklepanje o genski diferenciaciji v tem primeru ne dovolj dobro podprto.



Slika 21. Filogenetska rekonstrukcija progastega goža (*Elaphe quatuorlineata*) na podlagi vseh treh genov in vseh osebkov (n = 34). Kot zunanjo skupino za oporo filogeniji, smo uporabili sorodno kačo, navadnega goža (*Zamenis longissimus*).

Filogenetska rekonstrukcija na podlagi vseh treh genov (Slika 21) prikazuje podobne rezultate kot zgoraj opisane analize. Populacijska struktura je prisotna vendar so vzorci iz različnih regij včasih pozicionirani na različnih delih filogenetskega drevesa. Šest od sedmih vzorcev iz Istrske populacije tvori dobro podprto skupino (Bayesian $pp = 0,97$), en vzorec pa je vgnuzen v prav tako dobro podprto skupino vzorcev iz Cresa ($pp = 0,91$). Glede na dobre podpore posameznim skupinam bi bilo možno, da je bil vzorec REP_00062 v Slovensko Istro zanesen iz Primorsko-Goranske županije, vendar pa bi za boljšo podporo takim hipotezam potrebovali še večji nabor vzorcev iz Slovenije. Z večjim številom vzorcev iz tarčnih lokacij oz. z dodatnimi genetskimi informacijami na podlagi drugih, bolj variabilnih genov, bo tudi umestitev osebkov z neznanim geografskim izvorom bolj nedvoumna.

V okviru prve faze projekta LIFE IP smo tako pridobili prve podatke o genetski strukturi populacij progastega goža v Slovenski Istri in širši regiji. Ker so slovenske populacije te ogrožene vrste na skrajnem severnem robu njene razširjenosti, so ti podatki velikega pomena tudi v varstvenem aspektu. Uspešno smo testirali in vzpostavili metodo in protokol za neinvaziven odvzem vzorcev in genetsko analizo. Pokazali smo, da so vzorci ob primerni hrabi v alkoholu primerni tudi za bolj poglobljene genetske in filogenetske analize. Te so zaenkrat še preliminarne, saj je število doslej zbranih vzorcev majhno, zaključujemo pa, da je populacija progastega goža v Sloveniji in v Istri na Hrvaškem tudi v genetskem smislu enotna. Genetska strukturiranost napram vzorcem iz kvarnerskih otokov in iz Zadarske ter Splitske županije na Hrvaškem je prisotna.

To v prihodnje načeloma omogoča določitev »izvora« posamičnih osebkov progastega goža, ki so v Sloveniji skoraj vsako leto najdeni v notranjosti države in so k nam zaneseni kot »slepi potniki«, pretežno iz hrvaških obmorskih krajev, vendar pogosto »neznanega izvora« (vir informacij Kačofon, SHS). Nadalje to omogoča tudi bolj načrten razmislek o vprašanju, kaj in kam z najdenimi osebki te evropsko ogrožene vrste. Predlagamo, da se v prihodnje, po namestitvi v začasni azil (karantena) in zdravstvenem pregledu, odvzame tudi vzorec za genetske analize, rezultati katere so lahko podlaga za razmislek o morebitni vrnitvi takšnega osebkov v naravo – v Sloveniji na območje Slovenske Istre. Iz vidika zagotavljanja ugodnega ohranitvenega statusa populacije progastega goža v Slovenski Istri to sicer nima večjega pomena, omogoča pa rešitev problema zadrževanja prostoživeče ogrožene živalske vrste v neprimernih pogojih v ujetništvu in daje potencial za različne etološke in ekološke raziskave, ki so lahko zaradi pomanjkanja znanja na tem področju izjemno pomembne tudi v naravovarstvenem oziru. Pred izpustom predlagamo tudi označitev živali s telemetrijsko napravo, ki bi v prvi vrsti omogočila ovrednotenje uspešnosti izpustitve v naravo. Na ta način bi pridobili tudi dodatne podatke o prostorski rabi habitata za to vrsto, predvsem o mestih skrivališč, prezimovališč in razmnoževališč, kar za to vrsto še vedno ni poznano in nam otežuje temeljito naravovarstveno oceno in pripravo ustreznih ukrepov.

4. OCENA STANJA IN OGROŽENOSTI VRSTE

V Sloveniji je progasti gož (*Elaphe quatuorlineata*) kritično ogrožena vrsta. V zastarelem *Pravilniku o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam* je opredeljen kot ogrožena vrsta (E). Zavarovan je z *Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah* ter uvrščen na njeni prilogi 1A in 2A. Uvrščen je tudi na dodatka II in IV *Direktive o habitatih EU*, in na dodatek II *Bernske konvencije*. Vse to postavlja Republiko Slovenijo pred obvezo doslednega varovanja bivališč vrste, spremljanja populacij, določitve območij varstva in zagotavljanja splošno ugodnega ohranitvenega stanje njenih populacij. Edino NATURA 2000 območje v Sloveniji, kjer je progasti gož kvalifikacijska vrsta, je Slovenska Istra (SI3000212).

4.1 DEJAVNIKI OGROŽANJA IN PREDLOGI VARSTVENIH UKREPOV

Najpogostejši negativni vplivi človeka na kače so izguba in spremembe habitata in razpoložljivosti plena ter onesnaženje (npr. Reading s sod. 2010). Tudi za progastega goža bi največjo grožnjo predstavljalo zmanjševanje in fragmentacija njegovega življenjskega prostora; odstranjevanje in opuščanje tradicionalne gradnje suhozidov, izguba grmišč, gozdnih robov, čiščenje robne vegetacije in izguba suhih travnikov.

Vplivi pesticidov in intenzifikacija kmetijstva v oljkarstvu, sadjarstvu in vinogradništvu na progastega goža sicer še niso bili raziskani, raziskave pri drugih plazilcih pa kažejo tudi na možnost neposrednih in posrednih negativnih učinkov tudi pri progastem gožu (npr. Mingo s sod. 2016). Uporaba rodenticidov ali drugih metod zmanjševanja malih glodavcev bi prav tako imela posredno negativen vpliv preko zmanjševanja razpoložljivosti plena.

Znanja o mestih, ki jih progasti gož uporablja za odlaganje jajc in za prezimovanje (skrivališča) nimamo. Sklepamo, da si zatočišče kot druge podobne vrste kač najdejo pod kupi kamenja, drugega materiala in morebiti tudi v suhozidih. Prisotnost vrste v bližini teh struktur nakazujejo, da so za njih pomembne in je njihovo ohranjanje v tradicionalni obliki ključno. Zelo pomembni za pojavljanje progastega goža so se izkazali tudi suhi travniki, grmišča in gozdni rob. Takšno mozaično krajino je treba ohranjati in spodbujati tudi v prihodnje.

Za NATURA 2000 območje Slovenska Istra (SI3000212) so bila v SDF obrazcu za kvalifikacijsko vrsto progasti gož dokaj »pogumno« opredeljena naslednja merila (ZRSVN, april 2004):

Stalno prisotnih:

St. pris. kategorija	R Redka
----------------------	---------

Merila za izbor vrste:

Rel. gost. in velikost populacije obm. glede na populacijo države	A 100% \geq p > 15%
Stopnja ohranjenosti vrste na območju	B dobra ohranjenost
Stopnja izoliranosti populacije območja	A populacija je (skoraj) izolirana
Splošna ocena stanja populacije	A odlična

Vir: *Naravovarstveni atlas – NATURA 2000*; www.naravovarstveni-atlas.si

Na podlagi naše raziskave ne predlagamo pomembnejših sprememb v SDF obrazcu, z dvema izjemama:

- »Stopnje izoliranosti populacije območja« - ustrežnejša je ocena »B - populacija na obrobju območja razširjenosti«
- »Splošna ocena oz. Skupna ocena« - v letu 2004 morda ocenjena preveč velikodušno in bi bila bolj ustrezna ocena »B – dobra vrednost«.

Nimamo podatkov, da bi lahko trdili, da so te spremembe ocen povezane s slabšanjem stanja za progastega goža v naravi.

5. USMERITVE IN PREDLOGI VARSTVENIH UKREPOV

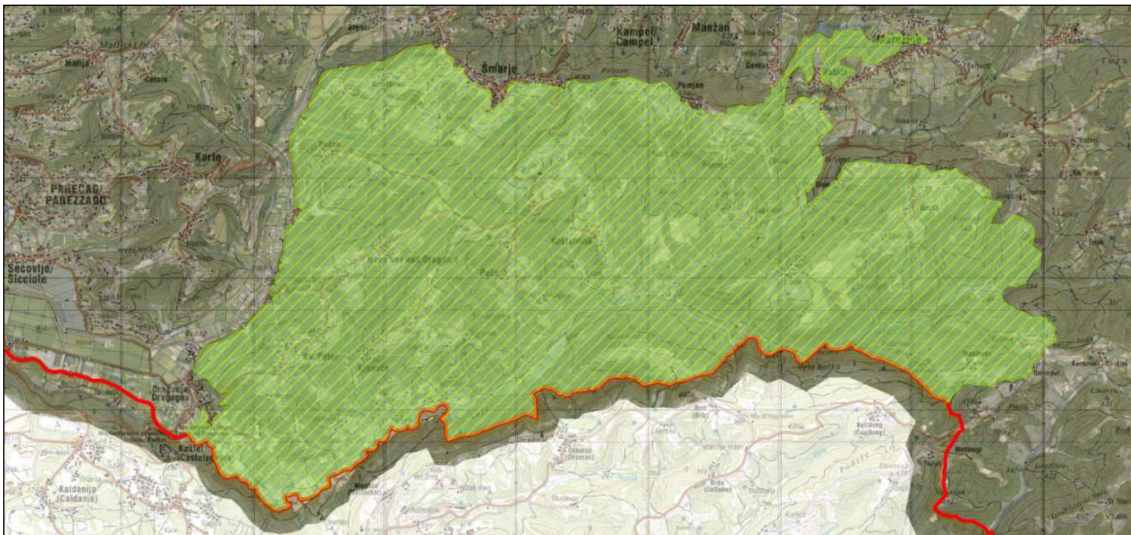
V sprejetem PROGRAMU UPRAVLJANJA OBMOČIJ NATURA 2000 (2015–2020) so z vidika ohranjanja ugodnega varstvenega stanja populacij progastega goža na območju Slovenska Istra (SI3000212) opredeljeni naslednji ukrepi:

Zap. št. vrstice	Ime območja	Ime vrste/HT	Tip podrobnejšega varstvenega cilja	Podrobnejši varstveni cilj	Vrednost podrobnejšega varstvenega cilja (besedna)	Varstveni ukrep	Podrobnejše varstvene usmeritve	Sektorski ukrep
2284	Slovenska Istra	progasti gož	Velikost populacije	določi se	vrednost ni znana	popisati stanje populacije in vzpostaviti monitoring		
2285	Slovenska Istra	progasti gož	Velikost habitata	določi se	vrednost ni znana	raziskati odvisnost velikosti populacije od lastnosti habitata		
2286	Slovenska Istra	progasti gož	Specifične lastnosti, strukture, procesi habitata	se obnovi	ekstenzivni travniki	zagotoviti doseganje varstvenega cilja z izvajanjem PRP		HAB_KOS: Košnja / paša ni dovoljena do 30.6.
2286	Slovenska Istra	progasti gož	Specifične lastnosti, strukture, procesi habitata	ohrani se	grmišča	ni potreben		
2287	Slovenska Istra	progasti gož	Specifične lastnosti, strukture, procesi habitata	ohrani se	suhozidi	navzkrižna skladnost		standard za krajinske značilnosti

Medtem ko sta prva dva ukrepa (2284-85) korektna in se nenazadnje že odvijata v okviru projekta LIFE IP, so ostali trije (2286-87) zelo pavšalni. Glavni problem je v nespecifičnosti, ki ni usklajena z dejanskimi zahtevami vrste na ožjih območjih pojavljanja, ki so med seboj različna. Nekatera območja, kjer je bila vrsta zabeležena, so denimo ustrezna, imajo širok nabor struktur, ki ustrezajo vrsti in so dobro ohranjena, tako da, če se bo stanje ohranjalo tudi v bodoče, varstveni ukrepi niso potrebni.

S terenskim popisom habitatnih zahtev v okviru projekta LIFE IP je bilo pokazano, da opredelitev glede ukrepa ohranjanja grmišč »ni potreben« (označeno s sivo barvo v preglednici zgoraj) ni ustrezna, saj smo na 70 % analiziranih lokalitet zabeležili prisotnost grmišč (Slika 18). So pa v kontekstu »grmišč«, dejansko kot krajinski element pomembnejše mejice, kot povezovalne strukture med odprtimi prostori, v katerih vrsta najde zatočišče. Bistveno je ohranjanje in vzdrževanje raznolike mozaičnosti odprtih in zaraščenih površin v pokrajini.

Varstvena cona za progastega goža na NATURA 2000 območju Slovenska Istra (SI3000212) zajema celotno IP območje (Slika 22). Njena kvaliteta je ocenjena kot »nezadostna« (Vir: Naravovarstveni atlas – NATURA 2000; www.naravovarstveni-atlas.si; ZRSVN, november 2013).



Slika 22. Varstvena cona za progastega goža na NATURA 2000 območju Slovenska Istra (SI3000212) – velikost cone je 5248,66 ha (koda cone: 3-212-SP1279). (Vir: Naravovarstveni atlas – NATURA 2000; www.naravovarstveni-atlas.si)

Na podlagi naše raziskave ne predlagamo spremembe obsega širše varstvene cone za progastega goža v NATURA 2000 območju. Iz Slike 14 je sicer razvidno, da v NATURA 2000 območju največ podatkov izhaja iz osrednjega in južnega dela območja, ki je v naravovarstvenem oziru za progastega goža nedvomno najpomembnejše. Kljub temu na podlagi doslej pridobljenega znanja zaenkrat iz »previdnostnega« pristopa še vedno menimo, da je za vrsto potencialno pomembno celotno NATURA 2000 območje Slovenska Istra, kakor tudi nekatera območja recentnih najdb v okolici. Predlagamo, da se kvaliteta te cone iz »nezadostna«, popravi v »sprejemljiva«.

Treven & Vidmar (2020) navajata za progastega goža na NATURA 2000 območju Slovenska Istra naslednje varstvene usmeritve:

- vzdržuje naj se mozaična kulturna krajina z mrežo ekstenzivnih travniških površin z značilnimi krajinskimi elementi (mejice, terase, suhozidi),
- morebitne krčitve lesne vegetacije naj se izvajajo predvsem na zaraščenih površinah z nekdanjo kmetijsko rabo in naj se vzdržuje strukturiran gozdni rob,
- ob vodotokih naj se ohranja obrežna vegetacija.

V kontekstu varstvenih usmeritev poudarjamo potrebo po mozaičnosti odprtih in zaraščenih površin. Ohranjanje mejic ne pomeni vsesplošnega spodbujanja zaraščanja oz. prepovedi manjših krčitev, ampak trajnostno ohranjanje vzdolžnih struktur - mejic, kamor sodijo tudi manjša grmišča in tudi posamezna drevesa.

V kontekstu travišč, ki so prav tako pomemben habitatni tip za progastega goža, je pomembno čim manj intenzivno gospodarjenje - ekstenzivni travniki zagotavljajo več plena za goža. Priporočen sistemski ukrep oz. vsaj usmeritev kmetovalcem v varstveni coni za progastega goža bi bil na primer spodbujanje načrtnega puščanja ozkih, do 1,5 m širokih nekošenih pasov ob robu travišča ali oljčnika in vzpostavitev trajnih večjih kompostnih kupov ob suhozidu ali na osončenem vogalu teh kmetijskih površin.

Tradicionalno grajeni, starejši in delno zaraščeni suhozidi so ključni za vrsto, zato je izjemno pomembno njihovo ohranjanje. Gre za stare zložene suhozide, pri čemer so za progastega goža ustrezni tudi že mestoma nekoliko podrti. Obnova, zlasti popolnoma podrtih in zaraščenih suhozidov seveda ni prepovedana, velja pa je ob tem podati usmeritev, da se jih ne sme betonirati ali drugače zapirati lukenj in odprtih prostorov med kamenjem. Pri tem je pomembno ohranjanje strukturne raznolikosti, npr. obnova krajših odsekov, med katerimi se pušča starejše, nekoliko zaraščene in delno podrte suhozide ter namensko puščanje lukenj in razpok.

Za progastega goža v Slovenski Istri je v širšem habitatnem smislu bistvena krajinska mozaičnost, z ohranjanjem in spodbujanjem ekstenzivnega obdelovanja kmetijskih površin oz. vpeljavo ekološkega kmetovanja na bolj intenzivnih površinah.

6. PREDLOG OŽJE CONE ZNOTRAJ IP OBMOČJA ZA IZVAJANJE VARSTVENIH UKREPOV

Pridobljeni podatki o pojavljanju progastega goža kažejo, da se vrsta pojavlja na širšem območju Slovenske Istre in tudi izven NATURA 2000 območja. Conacija na podlagi teh podatkov ni možna in utemeljena. Za vrsto je pomembno celotno območje Slovenske Istre, kakor tudi širše.

Ker je poznavanje ekologije in biologije progastega goža še vedno fragmentarno in ne poznamo ožjih območij njegovih gnezdišč ali hibernacijskih mest ter velikosti domačega okoliša, konkretnih fizičnih varstvenih ukrepov za vrsto na pilotnem območju zaenkrat ne predlagamo. Zaradi podane ugodne varstvene ocene v Poglavlju 4.1 tudi menimo, da trenutno niso potrebni.

Podajamo pa v prejšnjem poglavju varstvene usmeritve, ki jih je treba upoštevati na sistemski sektorski ravni upravljanja NATURA 2000 območja Slovenska Istra in na tej osnovi tudi definirati določene ukrepe.

7. ZAKLJUČKI

V okviru projekta LIFE IP NATURA.SI smo pomembno izboljšali poznavanje razširjenosti progastega goža v NATURA 2000 območju Slovenska Istra in pridobili nove podatke o biologiji, ekologiji in habitatnih zahtevah te ogrožene vrste.

Obsežno projektno delo v letih 2019 in 2020 je pokazalo, da je progasti gož na projektne območju Slovenska Istra redka in s terenskimi popisi zelo težko zaznavna vrsta. Na NATURA 2000 območju Slovenska Istra smo v dveh letih, v sodelovanju s projektnimi partnerji, herpetologi in naravovarstveniki, zabeležili le tri najdbe oz. podatke o prisotnosti progastega goža. Več novih podatkov smo pridobili s pristopom pridobivanja opazovanj in podatkov s pomočjo ljubiteljske znanosti. Skupno smo tako v Slovenski Istri in v širšem zaledju v okviru projekta LIFE IP pridobili 10 podatkov o prisotnosti vrste, od tega 8 na novih lokacijah. Stanje populacije progastega goža na območju IP Slovenska Istra je še vedno razmeroma slabo poznano, najdbe juvenilnih osebkov pa kažejo na to, da se vrsta na širšem območju Slovenske Istre uspešno razmnožuje.

Kot omenjeno, smo v sodelovanju z Zavodom Štirna in drugimi partnerji (MOP, ZRSVN, KGZS, KGZ Nova Gorica, UL) v letu 2020, izvedli odmevno akcijo iskanja progastega goža s pomočjo ljubiteljske znanosti. Poleg pridobivanja dragocenih novih opazovanj in podatkov o prisotnosti vrste velja izpostaviti tudi pomemben ozaveščevalni pomen te akcije. Sporočila o progastem gožu, njegovi ogroženosti in ohranjanju ter poziv k sodelovanju so bili zasnovani s pozitivnimi sporočili in skrbno preiščeni. Številne objave v tiskanih in spletnih medijih, intervjuji, komunikacija preko FB profila in elektronske pošte so v specifičnih razmerah, povezanih z epidemijo, dosegli zelo širok krog ljudi, primarno domačinov iz Slovenske Istre. Tovrstne izobraževalne in ozaveščevalne aktivnosti je gotovo smiselno nadaljevati in izvajati tudi v prihodnjih letih.

Progasti gož v Slovenski Istri za svoj življenjski prostor preferenčno izbira travnike in grmišča, gozd in obdelovalne površine (oljčni nasadi, sadovnjaki, vinogradi). Pojavlja se v bližini raznolikih strukturnih elementov in značilnosti kmetijske krajine kot so tradicionalni kamniti suhozidi, skale in kolovozi. Za zagotavljanje varstva progastega goža v Slovenski Istri moramo ohranjati prisotnost in raznolikost teh pomembnih struktur in mozaičnost kulturne krajine, z ohranjanjem in spodbujanjem ekstenzivnega obdelovanja kmetijskih površin oz. vpeljavo ekološkega kmetovanja na bolj intenzivnih površinah.

Ker je poznavanje ekologije in biologije progastega goža še vedno fragmentarno in ne poznamo ožjih območij njegovih gnezdišč ali hibernacijskih mest ter velikosti domačega okoliša, konkretnih fizičnih varstvenih ukrepov za vrsto na pilotnem območju zaenkrat ne predlagamo. Podajamo pa varstvene usmeritve, ki jih je treba upoštevati na sistemski sektorski ravni upravljanja NATURA 2000 območja Slovenska Istra in na tej osnovi tudi definirati določene ukrepe. Conacije zaradi podatkov, ki nakazujejo razširjenost vrste na širšem območju Slovenske Istre zato ne predlagamo.

Ohranjanje grmišč in mejic ne pomeni vsesplošnega spodbujanja zaraščanja oz. prepovedi manjših krčitev, ampak trajnostno ohranjanje vzdolžnih struktur - mejic, kamor sodijo tudi manjša grmišča in tudi posamezna drevesa. V kontekstu travišč, ki so prav tako pomemben habitatni tip za progastega goža, je pomembno čim manj intenzivno gospodarjenje. Priporočen sistemski ukrep oz. vsaj usmeritev kmetovalcem v varstveni coni za progastega goža bi bil na primer spodbujanje načrtnega puščanja ozkih, nekošenih pasov ob robu travišča ali oljčnika in vzpostavitev trajnih večjih kompostnih kupov ob suhozidu ali na osončenem vogalu teh kmetijskih površin. Tradicionalno grajeni, starejši in delno zaraščeni suhozidi so ključni za vrsto, zato je izjemno pomembno njihovo ohranjanje. Pri obnovah je treba podati usmeritev, da se jih ne sme betonirati ali drugače zapirati lukenj in odprtih prostorov med kamenjem. Zagotavljati je pomembno ohranjanje strukturne raznolikosti suhozidov, npr. obnova krajših odsekov, med katerimi se pušča starejše, nekoliko zaraščene in delno podrte suhozide ter namensko puščanje lukenj in razpok.

V okviru prve faze projekta LIFE IP smo pridobili prve podatke o genetski strukturi populacij progastega goža v Slovenski Istri in širši regiji. Ker so slovenske populacije te ogrožene vrste na skrajnem severnem robu njene razširjenost so ti podatki pomembni tudi v varstvenem aspektu. Uspešno smo testirali in vzpostavili metodo ter protokol za neinvaziven odvzem vzorcev in genetsko analizo. To v prihodnje načeloma omogoča določitev »izvora« posamičnih osebkov progastega goža, ki so v Sloveniji skoraj vsako leto najdeni v notranjosti države, je podlaga za bolj načrten razmislek o vprašanju, kaj in kam z najdenimi osebki te evropsko ogrožene vrste ter ob morebitni vrnitvi osebkov v naravo odpira potencial za različne etološke in ekološke raziskave (s pomočjo telemetrije), ki so lahko zaradi pomanjkanja znanja na tem področju izjemno pomembne tudi v naravovarstvenem oziru.

Popisovanje in iskanje progastega goža z direktnim opazovanjem ob počasnem premikanju po terenu zahteva veliko terenskega napora in časa. Vzorčenje s pomočjo talnih pasti se je zaenkrat izkazalo za neučinkovito. V naslednjih fazah aktivnosti so potrebna dodatna testiranja in raziskave z namenom izboljšanja učinkovitosti detekcije vrste. Potrebna so dodatna testiranja talnih pasti v kombinaciji z razvojem učinkovitega atraktanta na podlagi vonjav, potencialno tudi raziskave z uporabo telemetrije.

8. VIRI IN LITERATURA

- BREG, A., B. JANOTA, M. PEGANC, I. PETROVIČ, S. TOME & M. VAMBERGER, 2010. *Slikovni določevalni ključ za plazilce Slovenije*. Societas herpetologica slovenica, Ljubljana. 50 str.
- BRESSI, N., A. DALL'ASTA & S. DOLCE, 2004. Sulla presenza di *Elaphe q. quatuorlineata* (Lacépède, 1789) in Italia nord-orientale. *Atti Mus. Civ. Stor. Nat.* 51: 267-270.
- BRSTILO, T., 1997. O celoletnem delu skupine za plazilce. V: Planinc, G. (ured.), Bilten, str. 12–13, Klub mladih raziskovalcev Koper – Club dei giovani ricercatori Capodistria, Koper.
- BRUNO, S., 1966. Sull' *Elaphe quatuorlineata* (Lacepede) in Italia. *Studi Trentini di Scienze Naturali* 43(2): 189-207.
- BURIĆ, I., KRANŽELIĆ, D., LAUŠ, B., SCHMIDT, B. & T. KOREN, 2020. *Kartiranje i prikupljanje uzoraka za genetiku četveroprugog kravosasa (Elaphe quatuorlineata) u Istri u sklopu projekta LIFE-IP NATURA.SI - LIFE17 IPE/SI/000011. Završni izvještaj*. Udruga Hyla, Zagreb. 27 str.
- BURLIN, M. & S. DOLCE, 1993. Osservazioni sui Serpenti dell'Istria (Reptilia, Squamata, Serpentes). *Atti del Museo civico di Storia Naturale di Trieste, Trieste* 45: 169-178.
- CAFUTA, V., 2005. Poročilo o delu skupine za plazilce. V: Planinc G. (ur.): Raziskovalni tabor študentov biologije Dekani 2004, str. 65-72, Društvo študentov biologije, Ljubljana.
- CAFUTA, V., 2011. New records of four-lined snake (*Elaphe quatuorlineata*) in Natura 2000 site Slovenska Istra (SI3000212). *Natura Sloveniae* 13(1): 51-55.
- CAPIZZI D. & L. LUISELLI, 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. & V. TRUJILLO JESUS, 1996. Breeding frequency, clutch size, reproductive status and correlated behaviours in sympatric females *Elaphe quatuorlineata* and *Elaphe longissima* (Reptilia: Colubridae). *Revue d'écologie (Terre Vie)* 51: 297-311.
- CRNOBRNJA ISAILOVIC, J. R. AJTIC, M. VOGRIN, C. CORTI, V. PÉREZ MELLADO, P. SÁ-SOUSA, M. CHEYLAN, J. M. PLEGUEZUELOS, P. LYMBERAKIS, R. SINDACO, A. ROMANO & D. JELIĆ, 2009. *Elaphe quatuorlineata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009.RLTS.T157264A5065135.en> [http://www.iucnredlist.org, dostop 24.01.2020].
- DAJČMAN, U., 2020. *Terenski popis in genetsko vzorčenje progastega goža (Elaphe quatuorlineata) v Natura 2000 območju Slovenska Istra (LIFE-IP NATURA.SI - LIFE17 IPE/SI/000011). Končno poročilo*. Herpetološko društvo – Societas herpetologica slovenica, Ljubljana, 19 str.
- EXCOFFIER, L. & H.E. L. LISCHER, 2010. Arlequin suite ver 3.5: A new series of programs to perform population genetics analyses under Linux and Windows. *Molecular Ecology Resources* 10: 564-567.
- FILIPPI, E., RUGIERO L., CAPULA M., CAPIZZI D., LUISELLI L. & J. LANNOO, 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* 2005(3): 517-525.
- GASC, J.-P., A. CABELA, J. CRNOBRNJA-ISAILOVIC, D. DOLMEN, K. GROSSENBACHER, P. HAFFNER, J. LESCURE, H. MARTENS, J. P. MARTÍNEZ-RICA, H. MAURIN, M. E. OLIVEIRA, T. S. SOFIANIDOU, M. VEITH, & A. ZUIDERWIJK, 1997. *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*. Societas Europaea Herpetologica and Musée National d'Histoire Naturelle, Paris.

- GROŠELJ, A. & E. BENČIČ-MOHAR, 2000. *Krajinski park Dragonja*. MOP-URSVN & MZVNKD Piran, Ljubljana. 20 str.
- HUELSENBECK, J. P. & F. RONQUIST, 2001. MRBAYES: Bayesian inference of phylogeny. *Bioinformatics* 17: 754-755.
- JABLONSKI, D., K. SOLTYS AND E. SIMONOV, 2019. Complete mitochondrial genome of the four-lined snake, *Elaphe quatuorlineata* (Bonnaterre, 1790). *Mitochondrial DNA Part B* 4(1): 897–898.
- JANEV-HUTINEC, B. & S. LUPRET-OBRAĐOVIĆ, 2005. *Zmije Hrvatske - priručnik za određivanje vrsta*. Društvo za zaštitu i proučavanje vodozemaca i gmazova hrvatske - Hyla, Zagreb. 32 str.
- JANEV HUTINEC, B., E. KLETEČKI, B. LAZAR, M. PODNAR LEŠIĆ, J. SKEJIĆ, Z. TADIĆ & N. TVRTKOVIĆ, 2006. *Red book of Amphibians and Reptiles of Croatia*. Ministry of Culture, State Institute for Nature Protection, Republic of Croatia, Zagreb. 95 str.
- JELIĆ, D., M. KULJERIĆ, T. KOREN, D. TREER, D. ŠALAMON, M. LONČAR, M. PODNAR LEŠIĆ, B. JANEV HUTINEC, T. BOGDANOVIĆ, S. MEKINIĆ & K. JELIĆ, 2015. *Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske*. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Hrvatsko herpetološko društvo Hyla, Zagreb. 232 str.
- KEKEC, B., 2020. *Habitatne zahteve progastega goža (Elaphe quatuorlineata) v Sloveniji*. Zaključna naloga, [Študij biodiverzitete – 1. stopnja], Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, Koper. x+35 str.+ pril.
- KORNILIOS, P., E. THANOU, P. LYMBERAKIS, R. SINDACO, C. LIUZZI & S. GIOKAS, 2014. Mitochondrial phylogeography, intraspecific diversity and phenotypic convergence in the four-lined snake (Reptilia, Squamata). *Zoologica Scripta* 43(2): 149-160.
- KPSS (Krajinski park Sečoveljske soline) (2008): Progasti gož zanesljivo živi tudi na območju KPSS. <http://www.kpss.si/si/novice/zanimiva-opazovanja/progasti-goz-zanesljivo-zivi-tudi-naobmocju-kpss>
- KREINER, G., 2007. *The snakes of Europe. All species from West of the Caucasus Mountains*. Edition Chimaria, Frankfurt am Main. 317 str.
- KROFEL, M., V. CAFUTA, G. PLANINC, M. Sopotnik, A. ŠALAMUN, S. TOME, M. VAMBERGER & A. ŽAGAR, 2019. Razširjenost plazilcev v Sloveniji: pregled podatkov, zbranih do leta 2009. *Natura sloveniae* 11(2): 61-99.
- LIBRADO, P. & J. ROZAS, 2009. DnaSP v5: A software for comprehensive analysis of DNA polymorphism data. *Bioinformatics* 25: 1451-1452.
- MADL, R., 2017. First record of *Elaphe quatuorlineata* (Bonnaterre, 1790), from the Island of Dugi Otok (Croatia). *Herpetozoa* 30 (1/2): 96 – 100.
- MINGO, V., LÖTTERS, S. & N. WAGNER, 2016. Risk of pesticide exposure for reptile species in the European Union. *Environmental Pollution* 215: 164-169.
- MRŠIĆ, N., 1992. Rdeči seznam ogroženih vrst plazilcev (Reptilia) v Sloveniji. *Varstvo narave* 17: 41-44.
- MRŠIĆ, N., 1997. *Plazilci (Reptilia) Slovenije*. Zavod Republike Slovenije za šolstvo, Ljubljana. 167 str.
- PARADIS, E., 2010. "pegas: an R package for population genetics with an integrated-modular approach." *Bioinformatics* 26: 419-420.
- PARKER, M. R. & R. T. MASON, 2014. A novel mechanism regulating a sexual signal: the testosterone-based inhibition of female sex pheromone expression in garter snakes. *Hormones and Behavior* 66: 509-516.
- PETRINEC, V., OTOPAL J., BUKOVNIK M. & A. KOVAČIČ, 2019. *Kartiranje negozdnih habitatnih tipov slovenije. Območje slovenska Istra. Končno poročilo*. E-ZAVOD, Ptuj. 14 str.

- PLANINC, G., 1997. Prispevek k poznavanju favne plazilcev (Reptilia) jugozahodnega dela Slovenije. V: M. Bedjanič (ured.), Raziskovalni tabor študentov biologije Podgrad '96, str. 121-134, ZOTKS, Ljubljana.
- PLUMMER, M. V. & J. W. FERNER, 2012. Chapter nine: marking reptiles. V: R. W. McDiarmid, M. S. Foster, C. Guyer, J. Whitfield Gibbons & N. Chernoff (ured.), Reptile Biodiversity: Standard Methods for Inventory and Monitoring, str. 143-150, The Regents of the University of California, Oakland.
- PRÖTZEL, D., J. FORSTER, T. KRAUTZ & F. GLAW, 2018. Predator versus predator: Four-lined Snake (*Elaphe quatuorlineata*) feeding on a Least Weasel (*Mustela nivalis*) in Istria, Croatia (Serpentes, Colubridae & Carnivora, Mustelidae). *Spixiana* 41 (1): 157-159.
- READING, C. J., LUISELLI, L. M., AKANI, G. C., BONNET, X., AMORIS, G., BALLOUARD, J. M., FILIPPI, E., NAULLEAU, G., PEARSON, D. & L. RUGIERO, 2010. Are snake populations in widespread decline? *Biological Letters* 6: 777-780.
- RUGEIRO, L. & L. LUISELLI, 1996. Ecological notes on an isolated population of the snake *Elaphe quatuorlineata*. *Herpetological journal* 6: 53-55.
- SILLERO, N., BONARDI, A., CORTI, C., CREEMERS, R., CROCHET, P., FICETOLA, G. F., KUZMIN, S., LYMBERAKIS, P., POUS, P. D., SINDACO, R., SPEYBROECK, J., TOXOPEUS, B., VIEITES, D. R. & M. VENCES, 2014. Updated distribution and biogeography of amphibians and reptiles of Europe. *Amphibia-Reptilia* 35: 1-31.
- ŠKORNIK, I., 1985. Progasti gož (*Elaphe quatuorlineata*) na Steni pri Dragonji. *Proteus* 47(5): 205-206.
- ŠKORNIK, I., 1989. Kače – prezirane in prezrte. *Proteus* 51(9/10): 348-353.
- THANOU, E., P. KORNILIOS, P. LYMBERAKIS & A. D. LEACHÉ, 2019. Genomic and mitochondrial evidence of ancient isolations and extreme introgression in the four-lined snake. *Current Zoology*: 1–13. doi: 10.1093/cz/zoz018
- TOME, S., 1996. Pregled razširjenosti plazilcev v Sloveniji. *Annales* 6(9): 217-228.
- TOME, S., 2001. Plazilci (Reptilia). V: Kryštufek B. s sod. (ured.), Raziskava razširjenosti evropsko pomembnih vrst v Sloveniji, Končno poročilo, str. 534-536, Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana.
- TOME, S., 2002. *Kače zakaj se jih bojimo?!* Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana. 72 str.
- TREVEN, V. & B. VIDMAR, 2020. *Analiza in ocena stanja projektnega območja Slovenska Istra*. Poročilo akcije A.1.1 LIFE integriranega projekta za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji (LIFE17 IPE/SI/000011), Zavod RS za varstvo narave, Nova Gorica. 71 str.
- TURK, R., 2012. Zavarovana območja. V: Ogrin, D. (ur.), GeograFF 12, Geografija stika Slovenske Istre in Tržaškega zaliva, Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, Ljubljana.
- VEK, M., 2019. Poročilo o delu skupine za plazilce. V: N. Bizjak & P. Presetnik (ured.). Raziskovalni tabor študentov biologije Marezige 2018, str. 73-79, Društvo študentov biologije, Ljubljana.
- VEROVNIK, R., 1995. Dragonja spet preseneča. *Proteus* 58(3): 126.
- ŽAGAR, A. & A. ŽUNIČ KOSI, 2018. Can we survey *Elaphe quatuorlineata* using a pheromone trap? Hypothesis to setup the monitoring scheme for species with low-detectability. V: P. Kružič, K. Caput Mihalić, S. Gottstein, D. Pavoković & M. Kučinić (ured.), Zbornik sažetaka, str. 161-162. 13. Hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem = 13th Croatian Biological Congress with International Participation, Poreč, 19.-23.9.2018, Hrvatsko biološko društvo, Zagreb.

DIREKTIVA O OHRANJANJU NARAVNIH HABITATOV TER PROSTO ŽIVEČIH ŽIVALSKIH IN RASTLINSKIH VRST (FFH Directive EU - The Council Directive 92/43 EEC on the Conservation of Natural Habitats and on Wild Fauna and Flora, Off. Journal of the EC, No.L.206/7)

UREDBA O POSEBNIH VARSTVENIH OBMOČJIH (OBMOČJIH NATURA 2000) (*Uradni list RS* št. 49/2004, 110/2004, 59/2007, 43/2008, 8/2012, 33/2013, 35/2013-popr., 39/2013-odlUS, 3/2014)

PRAVILNIK O UVRSTITVI OGROŽENIH RASTLINSKIH IN ŽIVALSKIH VRST V RDEČI SEZNAM (*Uradni list RS*, št. 82/2002, 42/2010).

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)

PROGRAM UPRAVLJANJA OBMOČIJ NATURA 2000 (2015–2020) (sprejet na 30. seji Vlade, dne 9.4.2015, popravek na 38. seji Vlade RS z dne 28. maja 2015 ter 24. 03. 2016)

Priloga 1: Digitalne priloge

- Excel datoteka (.xls) s podatki o razširjenosti progastega goža (*Elaphe quatuorlineata*) in ostalih vrst kač opaženih v Slovenski Istri [interno gradivo, ki ni namenjeno objavi na spletu]
- DAIČMAN, U., 2020. *Terenski popis in genetsko vzorčenje progastega goža (Elaphe quatuorlineata) v Natura 2000 območju Slovenska Istra (LIFE-IP NATURA.SI - LIFE17 IPE/SI/000011). Končno poročilo.* Herpetološko društvo – Societas herpetologica slovenica, Ljubljana, 19 str. [Naročnik Nacionalni inštitut za biologijo: interno gradivo, ki ni namenjeno objavi na spletu]
- BURIC, I., KRANŽELIĆ, D., LAUŠ, B., SCHMIDT, B. & T. KOREN, 2020. *Kartiranje i prikupljanje uzoraka za genetiku četveroprugog kravosasa (Elaphe quatuorlineata) u Istri u sklopu projekta LIFE-IP NATURA.SI - LIFE17 IPE/SI/000011. Završni izvještaj.* Udruga Hyla, Zagreb. 27 str. [Naročnik Nacionalni inštitut za biologijo: interno gradivo, ki ni namenjeno objavi na spletu]