

UNIVERZA NA PRIMORSKEM

UNIVERSITÀ DEL LITORALE

UNIVERSITY OF PRIMORSKA

FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE NATURALI E TECNOLOGIE INFORMATICHE

FACULTY OF MATHEMATICS, NATURAL SCIENCES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Glagoljaška 8, SI – 6000 Koper, Slovenia

Tel.: (+386 5) 611 75 70

Fax: (+386 5) 611 75 71

www.famnit.upr.si

info@famnit.upr.si



POROČILO OPAŽANJ PROSTOŽIVEČIH ŽIVALI NA OBMOČJU LOVIŠČA RIŽANA



Univerza na Primorskem
Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije
(UP FAMNIT)

Izola, december 2024

Partner: Lovska družina Rižana
Kortine 15c, 6275 Črni Kal

Izvajalec: Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in
informatične tehnologije
Glagoljaška 8
6000 Koper

Vodja raziskave: prof. dr. Elena Bužan

Avtorji poročila: prof. dr. Elena Bužan
Luka Duniš
Lan Zirkelbach
prof. dr. Boštjan Pokorny

Pooblaščenca oseba na UP FAMNIT:

prof. dr. Ademir Hujdurović, dekan

ADEMIR
HUJDUROVIĆ

Digitally signed by ADEMIR
HUJDUROVIĆ
Date: 2024.12.23 12:11:32 +01'00'

Kazalo vsebine

1	Uvod	1
2	Metode	2
2.1	Fotopasti	2
2.2	Aplikacija SRNA	2
2.3	Okoljska DNA	3
3	Rezultati	4
3.1	Podatki o opaženih živalih v aplikaciji SRNA	4
3.2	Podatki o posnetkih, ujetih na fotopasti	5
3.3	Okoljska DNA	10
4	Viri	11

1 Uvod

V letih 2022, 2023 in 2024 smo izvedli obsežen pregled prisotnosti prostoživečih živalskih vrst na območju lovišča Rižana in v bližnji okolici.

Opazovanje smo izvedli z različnimi metodami – analiza okoljske DNA ali eDNA iz vodnih vzorcev iz lovišča, pregled posnetkov fotopasti in pregled vnosov v aplikaciji SRNA na območju lovišča in v bližnji okolici.

Univerza na Primorskem se ob tem srčno zahvaljuje vsem, ki so pripomogli pri zbiranju in beleženju podatkov v aplikaciji SRNA in nam pomagali pri postavljanju fotopasti.

2 Metode

2.1 Fotopasti

Fotopasti so avtomatske kamere, ki jih namestimo na trdno podlago za namene spremljanja aktivnosti živali. Ob zaznavi premikanja se aktivirajo in posnamejo kratko sekvenco, s katere lahko prepoznamo žival in njeno aktivnost. Omogočajo nam raziskovanje prisotnosti vrst, vrstnega bogastva, aktivnosti, številčnosti in gostote, ob uporabi primernih analitičnih metod. Fotopasti predstavljajo zelo pomembno orodje v ekologiji, saj nam omogočajo neinvaziven dolgoročni monitoring nekega območja (Sollman, 2018).

V zadnjem času se za analizo posnetkov fotopasti uporablja tudi umetna inteligenca. Agouti je eno izmed takih orodij (Casaer in sod., 2019), ki smo ga uporabili tudi v pričujoči raziskavi. Omogoča prepoznavo vrst in izračuna hitrost gibanja živali na posnetku. S temi podatki lahko izračunamo gostoto opaženih živali po modelu naključnih srečanj (angl. *Random Encounter Model*; REM). Ta metoda ne potrebuje individualne prepoznave osebkov in uporabi podatke o dnevnem dometu – upošteva povprečno hitrost gibanja vrste na posnetkih in kolikšen del dneva je bila neka populacija aktivna (ENETWILD consortium, 2023).

Parametri, ki jih vključuje REM, so:

- **stopnja srečanj** – št. opaženih osebkov na kamero na dan;
- **dnevni domet** – povprečna razdalja, ki jo prepotuje osebek v enem dnevu;
- **radij detekcije foto pasti**;
- **kot detekcije foto pasti**.

2.2 Aplikacija SRNA

SRNA ("Spremljanje in Raziskovanje Narave z Aplikacijo") je aplikacija, namenjena beleženju opažanj prostoživečih živali, ki jo je razvila Univerza na Primorskem v sodelovanju z Lovsko zvezo Slovenije v sklopu projekta StepChange. Aplikacija zbira podatke o 31 vrstah sesalcev in 8 vrstah ptic. Poleg števila osebkov, spola in starosti lahko beleži tudi podatke o reproduktivnem potencialu in zdravstvenem stanju. Aplikacija vključuje tudi vodič za prepoznavanje prostoživečih živali ter kviz, v katerem lahko uporabniki preverijo svoje znanje pri razlikovanju naključnih slik podobnih vrst.

V tem poročilu smo zbrali vnose, ki se nahajajo na območju lovišča Rižana in v bližnji okolici – do 5 km od roba lovišča.

2.3 Okoljska DNA

Okoljska DNA je DNA, ki izhaja iz dlak, urina, iztrebkov, sline, tkiva ali drugega vira različnih organizmov, ki jo pustijo v okoljskih vzorcih. To so lahko vzorci vode, tal, sedimenta ali celo zraka, ki ga filtriramo. Lahko je zunajcelična ali znotrajcelična, če jo pridobimo iz živih celic. Okoljska DNA nam lahko predstavlja hiter in neinvaziven vpogled v združbo nekega območja in se v zadnjih letih uveljavlja kot pomembna metoda monitoringa (Beng in Corlett, 2020). Pridobljeno okoljsko DNA lahko na različne načine sekvenciramo in pridobimo informacijo o prisotnosti vrst na območju vzorčenja (Taberlet in sod, 2018).

Analizirali smo vodne vzorce okoljske DNA, nabrane s filtri Sylphium (Sylphium Life Sciences, Nizozemska), na treh lokacijah v lovišču Rižana in bližnji okolici. V laboratoriju smo DNA iz filtrov izolirali, pomnožili in poslali na sekvenciranje. Po analizi rezultatov sekvenciranja smo pridobili prisotnost zaznanih vrst za vsako lokacijo.

3 Rezultati

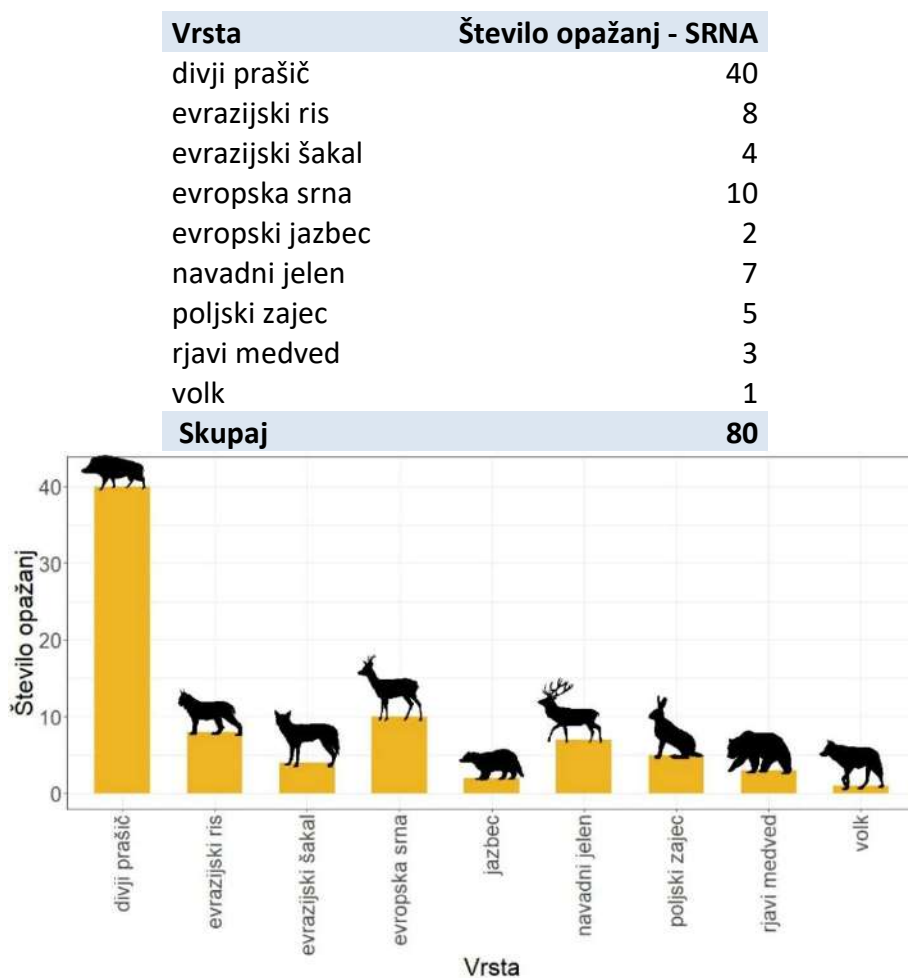
3.1 Podatki o opaženih živalih v aplikaciji SRNA



Spremljanje in
Raziskovanje
Narave z
Aplikacijo

V letih 2022–2024 smo na območju lovišča Rižana prek aplikacije SRNA zabeležili devet vrst prostoživečih živali. Največ je bilo opažanj divjega prašiča in evropske srne (srnjadi), sledijo pa jima evrazijski ris, navadni jelen (jelenjad), poljski zajec idr. Podrobnejši podatki so podani v Preglednici 1, grafični prikaz pa na Sliki 1.

Preglednica 1: Vrste, zabeležene v aplikaciji SRNA na območju lovišča Rižana v letih 2022, 2023 in 2024 (do 1. 5. 2024).

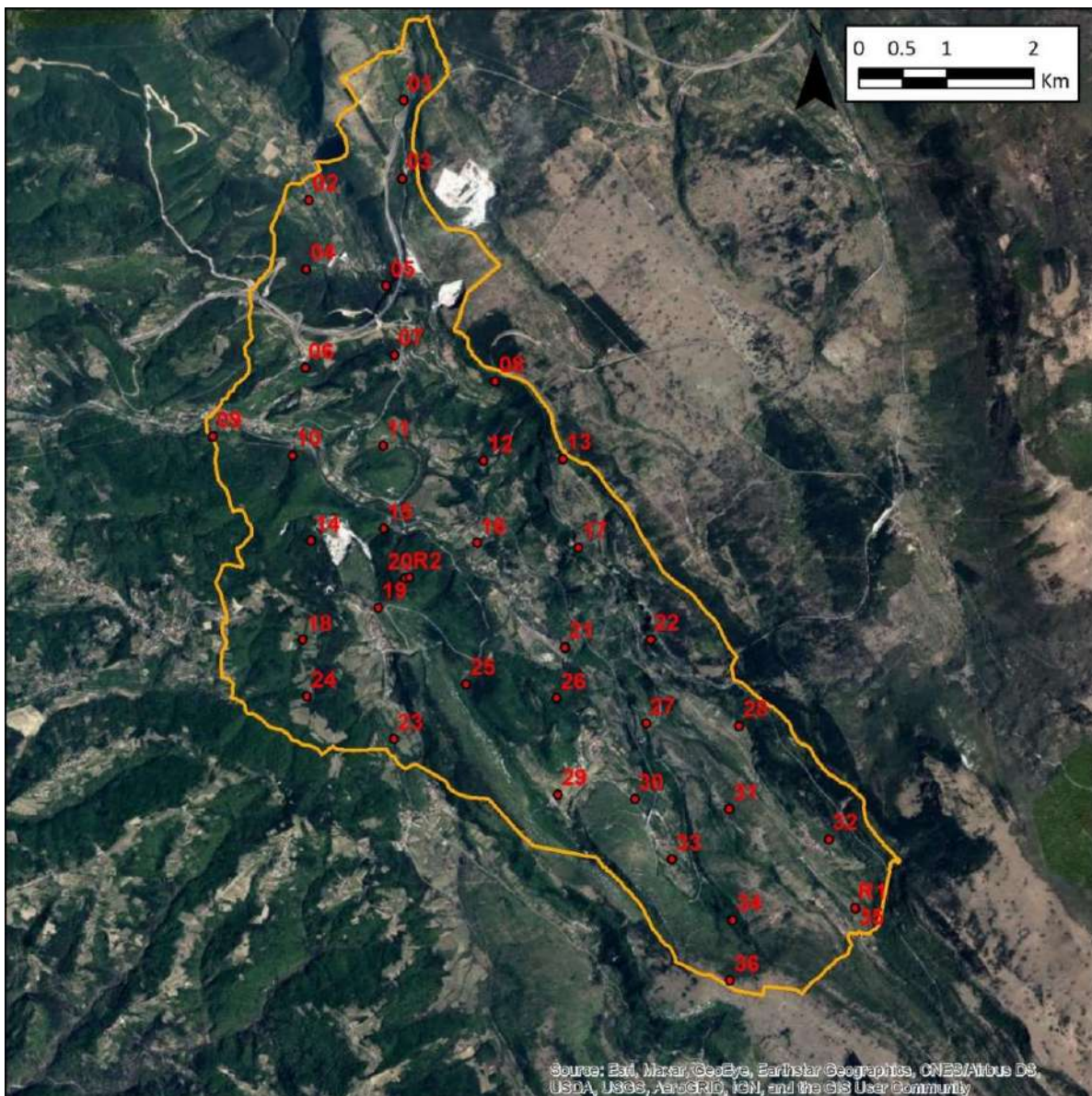


Slika 1: Vrste, zabeležene v aplikaciji SRNA na območju lovišča Rižana v letih 2022, 2023 in 2024 (do 1. 5. 2024).

3.2 Podatki o posnetkih, ujetih na fotopasti

V sklopu projekta StepChange smo izvedli tudi spremljanje vrst s pomočjo fotopasti. Lokacije postavljenih fotopasti so prikazane na Sliki 2.

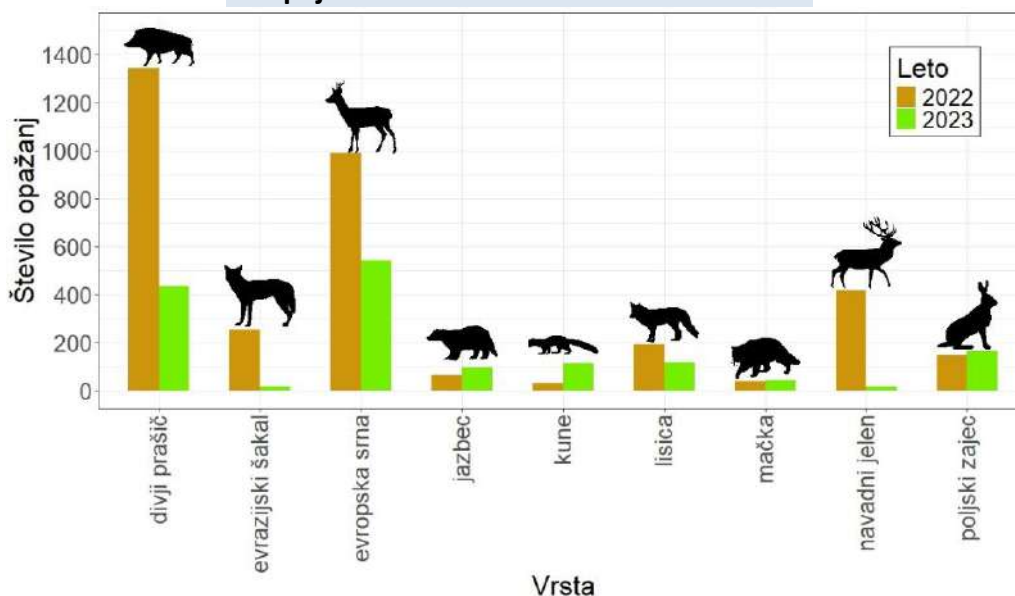
Zaznali smo največ neposrednih opažanj divjega prašiča (1779), evropske srne (1533) in navadnega jelena (435). Potrdili pa smo tudi prisotnost lisice, poljskega zajca, evrazijskega šakala, jazbeca, kun, mačk, različnih glodavcev idr. Najmanj je bilo opažanj damjaka, polha, podlasice in veverice (Preglednica 2, grafični prikaz Slika 3). Pri tem moramo upoštevati, da so bile fotopasti leta 2023 postavljene dlje časa, od aprila do avgusta. Leta 2022 so bile postavljene od avgusta do oktobra. Kljub temu opazimo upad opažanj za večino vrst.



Slika 2: Lokacije postavljenih fotopasti v lovišču Rižana.

Preglednica 2: Vrste, opažene s fotopastmi na območju lovišča Rižana v letih 2022 in 2023.

Vrsta	2022	2023
evrazijski šakal	254	16
evropska srna	989	544
navadni jelen	416	19
damjak	0	4
mačka	40	43
navadni polh	4	0
poljski zajec	147	165
kune (<i>Martes</i>)	32	115
jazbec	64	98
podlasica	5	0
glodalci	11	29
navadna veverica	9	7
divji prašič	1342	436
lisica	194	119
Skupaj	5103	

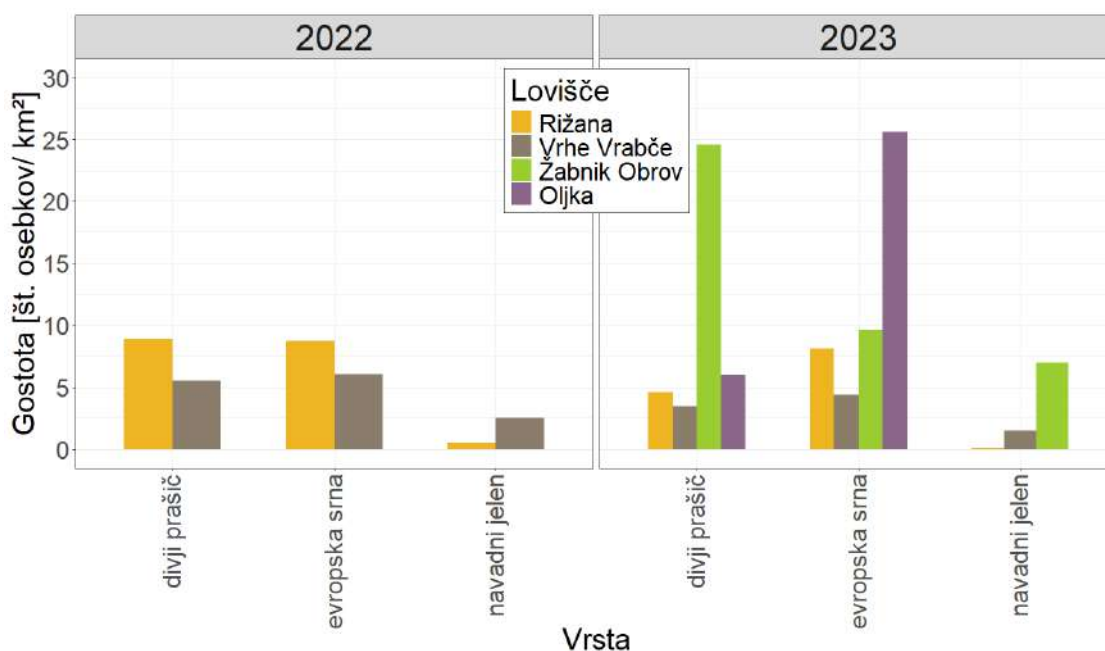


Slika 3: Vrste, opažene s fotopastmi na območju lovišča Rižana, v letih 2022 in 2023.

Z analizo podatkov s fotopasti smo lahko izračunali tudi gostoto opaženih živali po metodi REM. V preglednici 3 in na sliki 4 so predstavljene izračunane gostote za srnjad, jelenjad in divjega prašiča, ki smo jih posneli na mnogih lokacijah v loviščih Rižana, Vrhe-Vrabče, Žabnik-Obrov in Oljka Šmartno ob Paki v letih 2022 in 2023. Ugotovili smo, da je bila največja populacijska gostota srnjadi leta 2023 v lovišču Oljka, navadnega jelena in divjega prašiča pa v lovišču Žabnik-Obrov istega leta. Najmanjše gostote v izbranih primorskih loviščih smo za evropsko srno izračunali v lovišču Vrhe-Vrabče (leta 2023), za navadnega jelena v lovišču Rižana (2023), za divjega prašiča pa v lovišču Vrhe-Vrabče (2023).

Preglednica 3: Opaženo število osebkov in izračunane populacijske gostote treh vrst prostoživečih parkljarjev v loviščih Rižana, Vrhe-Vrabče, Žabnik-Obrov in Oljka Šmartno ob Paki v letih 2022 in 2023.

Vrsta	Leto	Lokacija	Št. osebkov	Gostota [št. osebkov/ km ²]
evropska srna	2022	Rižana	565	8,7
navadni jelen	2022	Rižana	113	0,5
divji prašič	2022	Rižana	776	8,9
evropska srna	2022	Vrhe	257	6,1
navadni jelen	2022	Vrhe	201	2,5
divji prašič	2022	Vrhe	335	5,5
evropska srna	2023	Rižana	544	8,1
navadni jelen	2023	Rižana	19	0,1
divji prašič	2023	Rižana	431	4,6
evropska srna	2023	Žabnik-Obrov	558	9,6
navadni jelen	2023	Žabnik-Obrov	455	7,0
divji prašič	2023	Žabnik-Obrov	449	24,6
evropska srna	2023	Oljka	869	25,6
divji prašič	2023	Oljka	67	6,0
evropska srna	2023	Vrhe	132	4,4
navadni jelen	2023	Vrhe	201	1,5
divji prašič	2023	Vrhe	335	3,5



Slika 4: Populacijska gostota evropske srne, navadnega jelena in divjega prašiča v letih 2022 in 2023 v proučevanih loviščih.

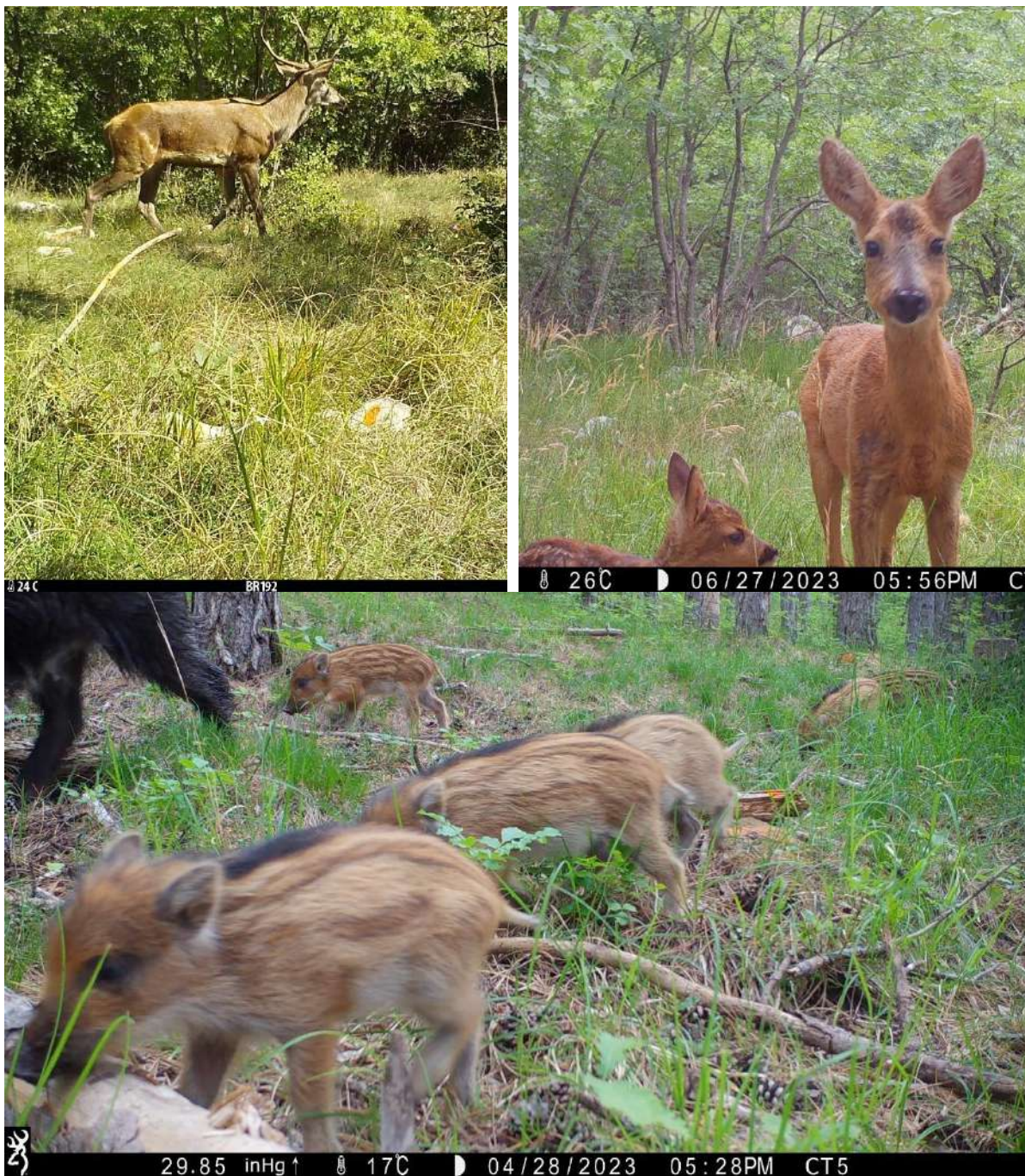
Za primerjavo predstavljamo še rezultate iz nekaterih drugih držav, kjer so bile gostote parkljarjev izračunane po isti metodologiji (Preglednica 4). Podatki so bili v teh državah zbrani v letu 2022.

Preglednica 4: Populacijske gostota evropske srne, navadnega jelena in divjega prašiča v letu 2022 na izbranih lokacijah v Italiji, Srbiji in na Madžarskem (povzeto po Enetwild in sod., 2023).

Država	Kraj	Vrsta	Gostota [št. osebkov/ km2]
Madžarska	Gemenc	navadni jelen	5,4
Madžarska	Gemenc	divji prašič	8,1
Italija	La Mandria	evropska srna	1,9
Italija	La Mandria	navadni jelen	11,0
Italija	La Mandria	divji prašič	15,3
Srbija	Studenica	evropska srna	14,0
Srbija	Studenica	divji prašič	2,2

Na spodnjih slikah prikazujemo še nekaj zanimivih opažanj.



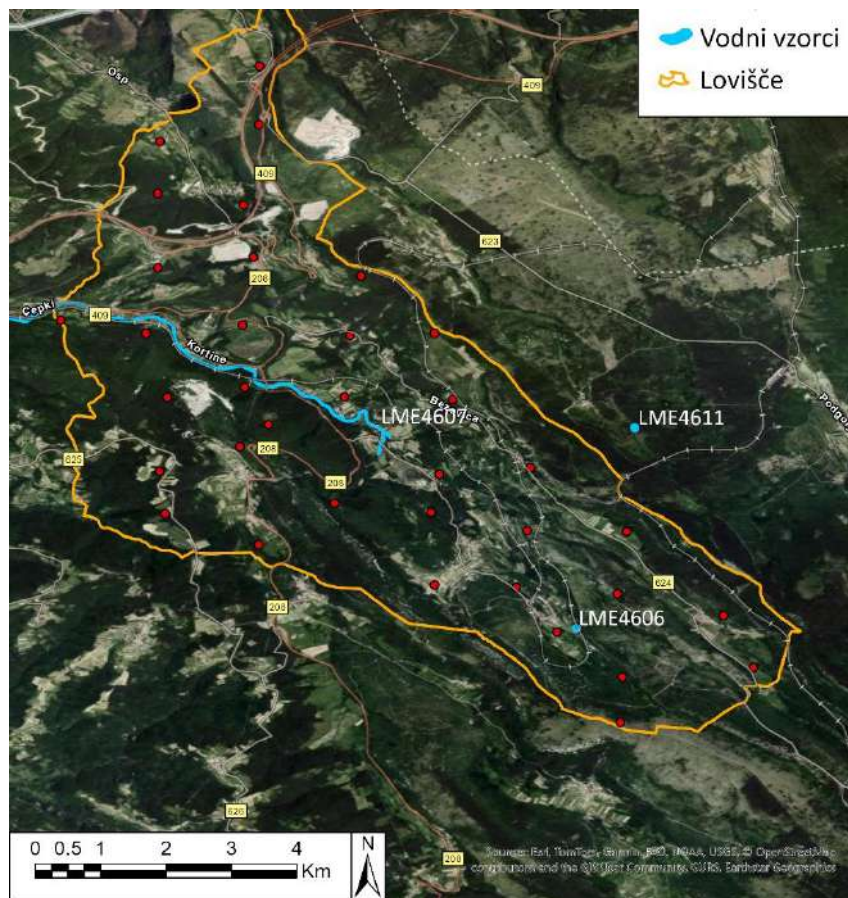


Slika 5: Posnetki s fotopasti v lovišču Rižana, pridobljeni v letih 2022 in 2023.

V prilogi so predstavljeni še zemljevidi s številom opažanj za vsako lokacijo, po letu in vrsti.

3.3 Okoljska DNA

Vodna telesa in lokacije vzorčenj v lovišču Rižana oz. njegovi neposredni bližini so prikazana na sliki 5, prisotnost vrst (oz. njihove eDNA) na vsaki lokaciji pa v preglednici 5.



Slika 6: Lokacije vodnih teles, kjer so bili nabrani vzorci eDNA LME4607, LME4606 in LME4611. Z rdečimi točkami je označena mreža fotopasti.

Preglednica 5: Prisotnost vrst, zaznanih z okoljsko DNA v vodnih vzorcih.

Vrsta (latinsko ime)	Vrsta (slovensko ime)	LME4606 - Dol pri Hrastovlju, kal	LME4607 - Bezovica, Reka Rižana	LME4611 - Praproče, kal
<i>Capreolus capreolus</i>	evropska srna	1	1	0
<i>Cervus elaphus</i>	navadni jelen	1	1	1
<i>Sus scrofa</i>	divji prašič	1	1	1
<i>Lynx lynx</i>	evrazijski ris	1	0	0
<i>Vulpes vulpes</i>	navadna lisica	0	1	0
<i>Martes foina</i>	kuna belica	0	0	1
<i>Apodemus agrarius</i>	dimasta miš	0	1	0
<i>Mus musculus</i>	hišna miš	0	1	0
<i>Canis lupus familiaris</i>	pes	1	1	1
<i>Bos taurus</i>	domače govedo	0	1	0
<i>Capra hircus</i>	domača koza	0	1	1

4 Viri

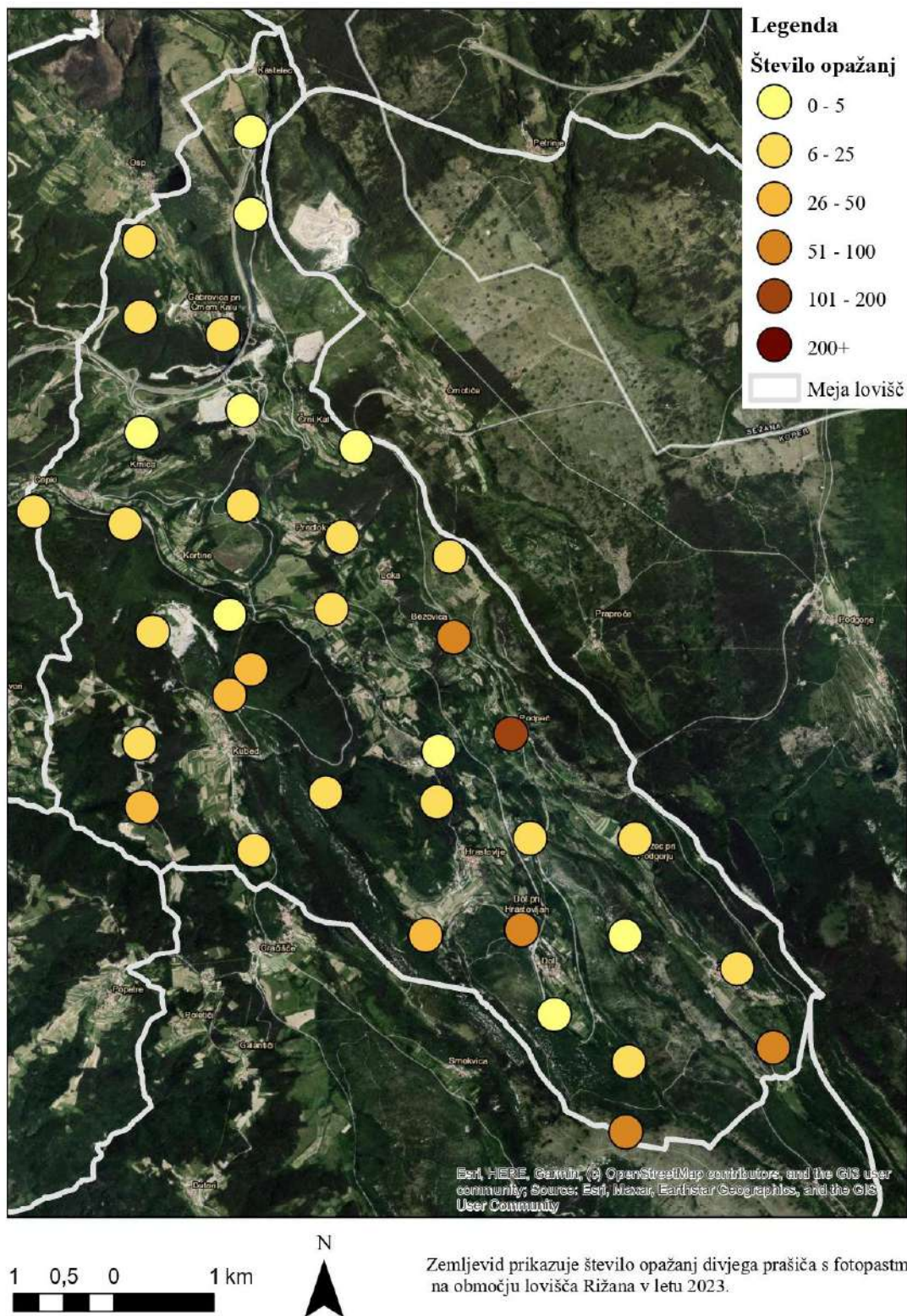
Beng, K. C., Corlett, R. T. (2020). Applications of environmental DNA (eDNA) in ecology and conservation: opportunities, challenges and prospects. *Biodiversity and Conservation* 29, 2089-2121. <https://doi.org/10.1007/s10531-020-01980-0>

Casaer, J., Milotic, T., Liefing Y., Desmet, P., Jansen, P. (2019). Agouti: A platform for processing and archiving of camera trap images. *Biodiversity Information Science and Standards* 3: e46690. doi: 10.3897/biss.3.46690

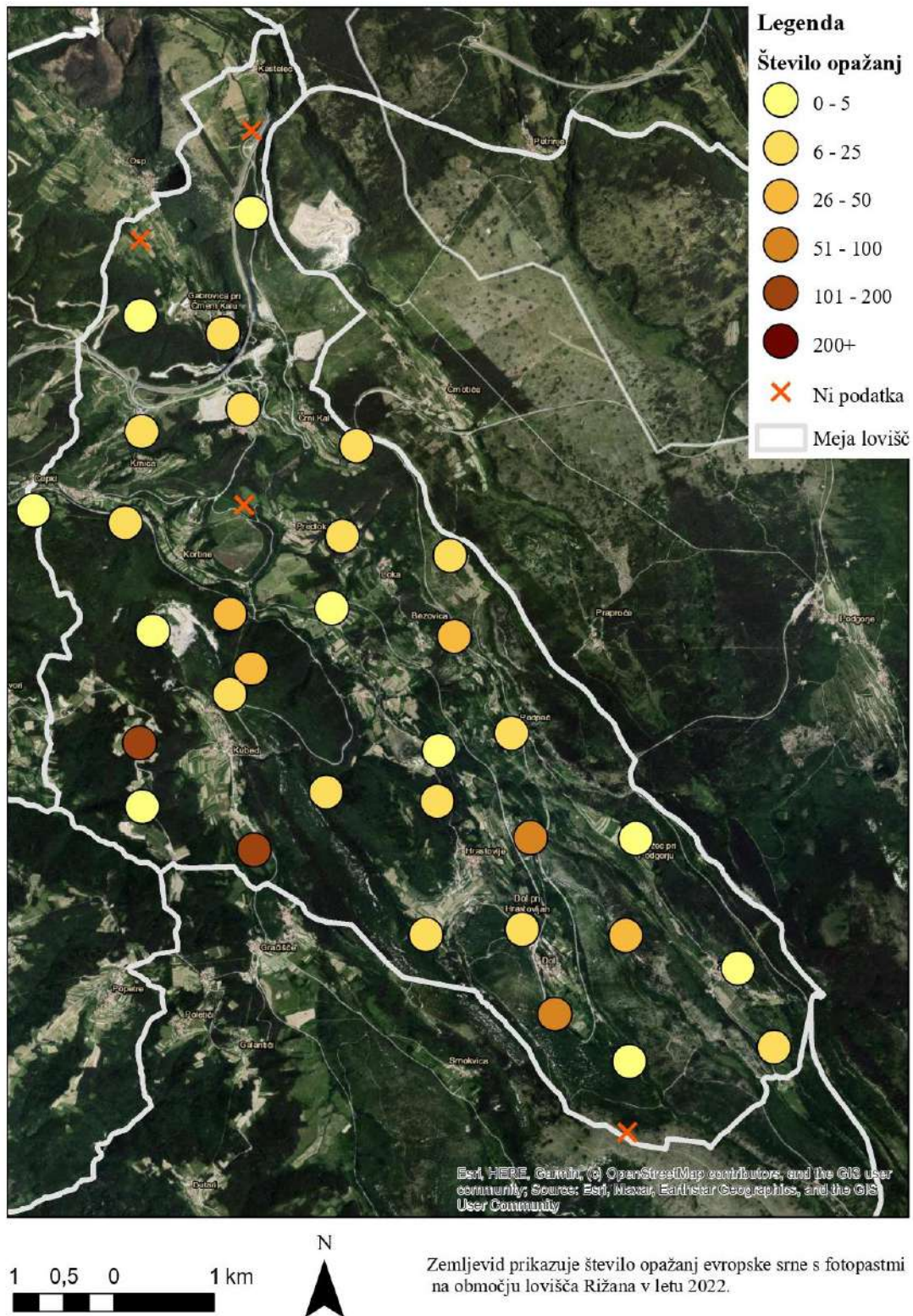
ENETWILD-consortium, Guerrasio, T., Acevedo, P., Aleksovski, V., Apollonio, M., Arnon, A., Barroqueiro, C., Belova, O., Berdión, O., Blanco-Aguilar, J. A., Bijl, H., Bleier, N., Bučko, J., Bužan, E., Carniato, D., Carro, F., Casaer, J., Carvalho, J., Csányi, S., del Rio, L., Del Val Aliaga, H., Ertürk, A., Escribano, F., Duniš, L., Fernández-Lopez, J., Ferroglio, E., Fonseca, C., Gačić, D., Gavashelishvili, A., Giannakopoulos, A., Gómez-Molina, A., Gómez-Peris, C., Gruychev, G., Gutiérrez, I., Häberlein, V., Hasan, S. M., Hillström, L., Hoxha, B., Iranzo, M., Janječić, M., Jansen, P., Illanas, S., Kashyap, B., Keuling, O., Laguna, E., Lefranc, H., Licoppe, A., Liefing, Y., Martínez-Carrasco, C., Mrđenović, D., Nezaj, M., Pardavila, X., Palencia, P., Pereira, G., Pereira, P., Pinto, N., Plhal, R., Plis, K., Podgórski, T., Pokorny, B., Preite, L., Radonjic, M., Rowcliffe, M., Ruiz-Rodríguez, C., Santos, J., Rodríguez, O., Scandura, M., Sebastian, M., Sereno, J., Šestovic, B., Shyti, I., Somoza, E., Soriguer, R., Solà de la Torre, J., Soyumert, A., Šprem, N., Stoyanov, S., Smith, G. C., Sulce, M., Torres, R. T., Trajçe, A., Urbaitis, G., Urbani, N., Uguzashvili, T., Vada, R., Zanet, S. and Vicente, J. (2023). Wild ungulate density data generated by camera trapping in 37 European areas: first output of the European Observatory of Wildlife (EOW). *EFSA Supporting Publication* 2023: 20(3):EN-7892. 90 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2023.EN-7892

Sollman, R. (2018). A gentle introduction to camera-trap data analysis. *African Journal of Ecology*, 56(4), 740-749. doi: 10.1111/aje.12557

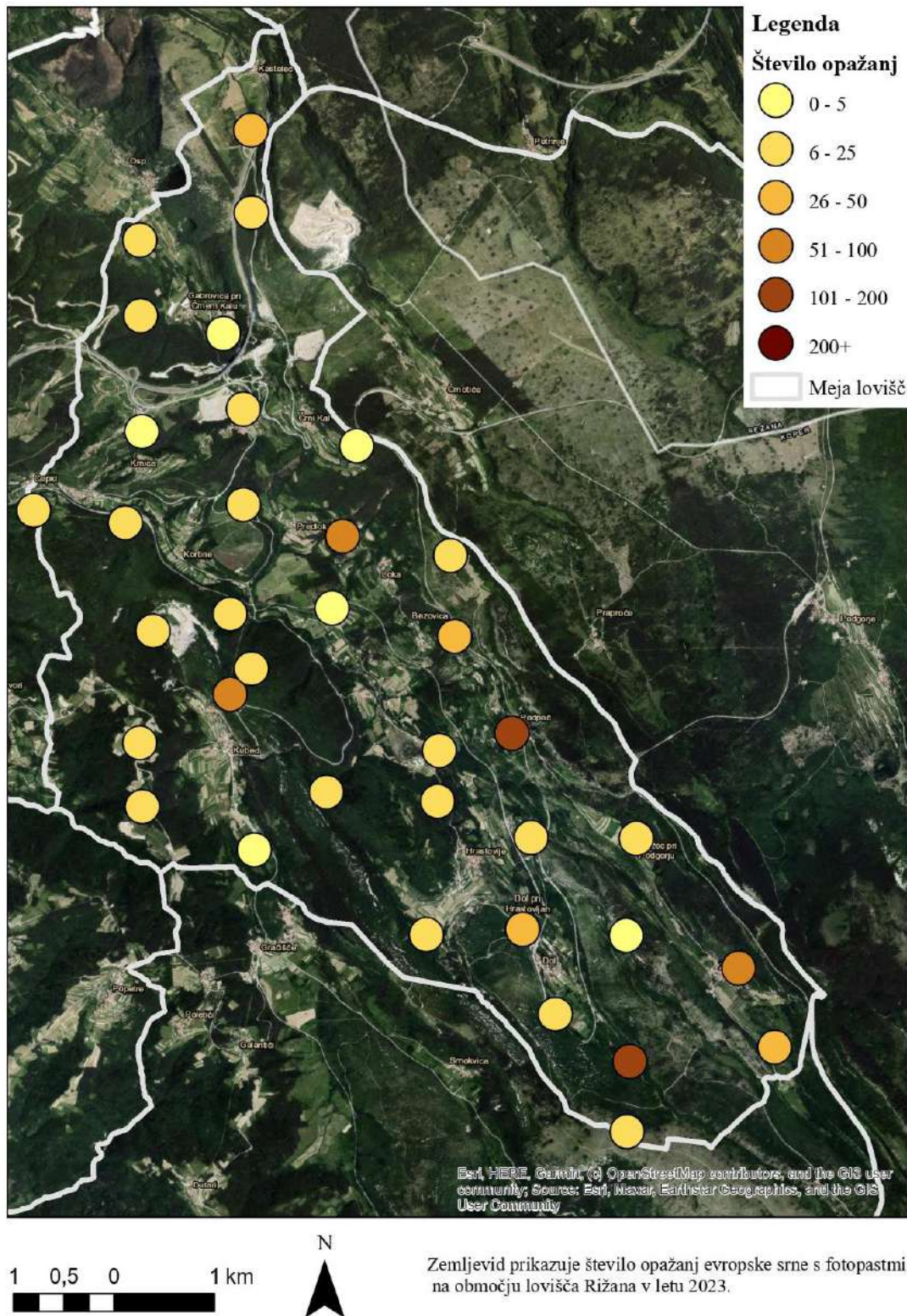
Taberlet, P., Bonin, A., Zinger, L., Eric, C. (2018). Environmental DNA: For Biodiversity Research and Monitoring. Oxford University Press.



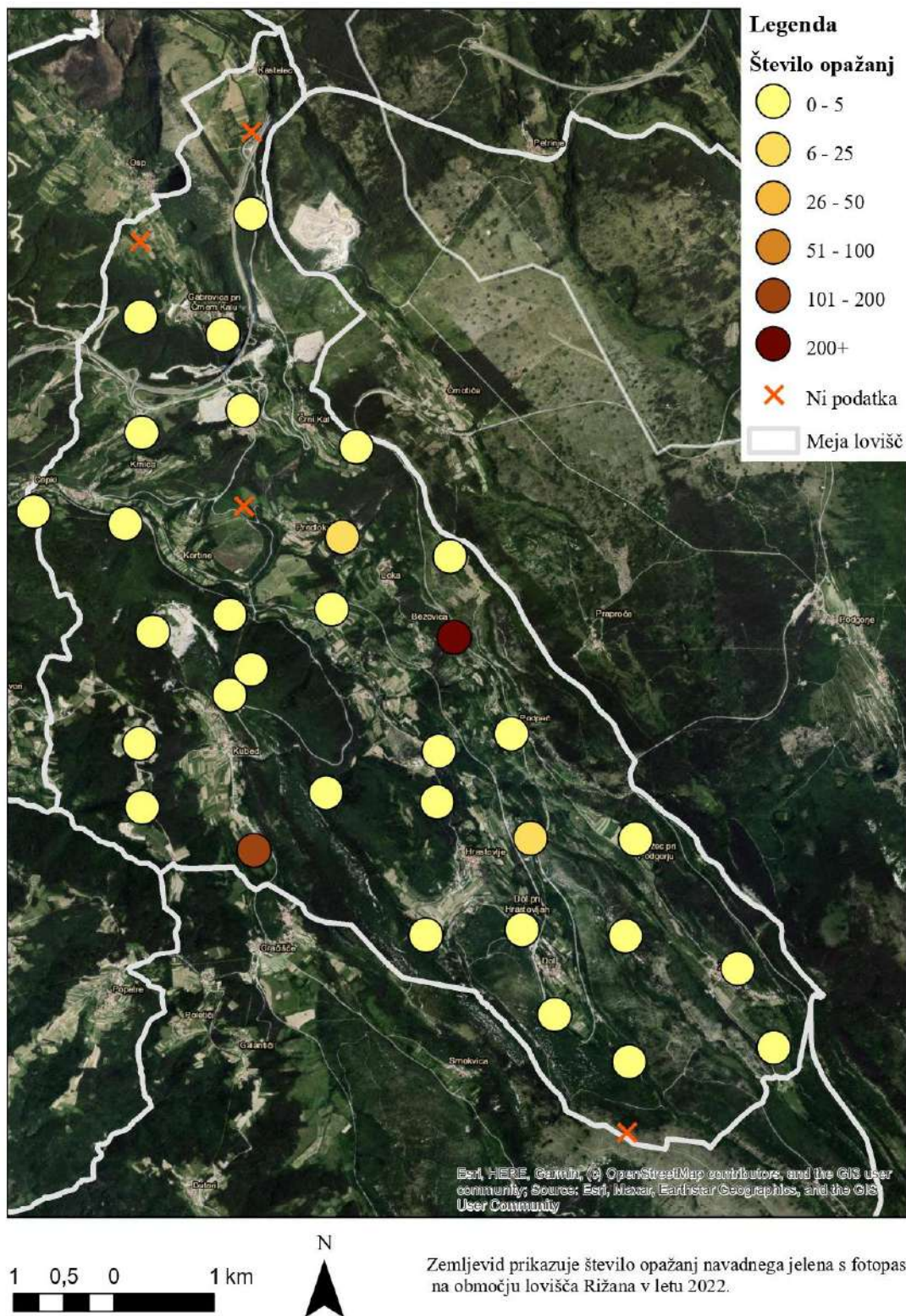
Slika 8: Število opažanj divjega prašiča v lovišču Rižana leta 2023 po posameznih lokacijah postavljenih fotopasti.



Slika 9: Število opažanj evropske srne v lovišču Rižana leta 2022 po posameznih lokacijah postavljenih fotopasti.



Slika 10: Število opažanj evropske srne v lovišču Rižana leta 2023 po posameznih lokacijah postavljenih fotopasti.



Slika 11: Število opažanj navadnega jelena v lovišču Rižana leta 2022 po posameznih lokacijah postavljenih fotopasti.

