

# Spremljanje varstvenega stanja volkov v Sloveniji v letih 2017/2020

Drugo delno poročilo – poročilo za sezono 2017/2018



Ljubljana, oktober 2018

*Koordinator projekta:*

Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

*Partnerji v projektu:*

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana

Društvo Dinaricum, Večna pot 111, 1000 Ljubljana



Univerza v Ljubljani



*Naročnik in financer:* Ministrstvo za okolje in prostor, Dunajska 48, 1000 Ljubljana



REPUBLIKA SLOVENIJA  
**MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR**

V projekt so vključeni tudi podatki, zbrani v projektu LIFE WolfAlps: LIFE12 NAT/IT/000807

LIFE12 NAT/IT/000807



Pri izvedbi projektne naloge in pripravi poročila so sodelovali (po abecednem vrstnem redu):

Bartol Matej (ZGS), Boljte Barbara (BF), Černe Rok (ZGS), Jelenčič Maja (BF), Jonozovič Marko (ZGS), Konec Marjeta (BF), Kos Ivan (BF), Kraševac Rudi (Dinaricum), Krofel Miha (BF), Kuralt Žan (BF), Potočnik Hubert (BF), Skrbinšek Tomaž (BF).

Še posebno se zahvaljujemo naslednjim sodelavcem, brez katerih projekta ne bi bilo mogoče izvesti (po abecednem vrstnem redu):

Anzeljc Stanko, Bajec Marko, Baldeck Štefan, Baričič Rok, Bartol Miran, Bartol Simon, Bavdaž Slavko, Bele Bernarda, Berce Mateja, Berce Tomaž, Bevc Mihaela, Bogovič Gregor, Bolčina Zoran, Botta Dina, Branko Šercer, Breznik Tanja, Burazer Tadej, Curl Janez, Cvar Andrija, Čeligoj Tomaž, Čerin Vesna, Černe Blaž, Debeljak Marko, Debevec Tjaša, Dragar Ana, Draškovič Pelc Petra, Draškovič Pelc Stane, Drašler Katarina, Dukić Sandra, Erznožnik Ajda, Fabec Janez, Ferjančič Kim, Fišer Žiga, Fležar Urša, Fortič Ana, Frankovič Silvo, Gaberšek Jan, Gabrovšek Darja, Girandon Jernej, Glavič Franc, Gorup Klemen, Grašak Igor, Gregorič Andreja, Grlj David, Grželj Uroš, Habič Špela, Hafner Miran, Hafner Rok, Hanc Živa, Hočevar Jan, Hočevar Katarina, Hočevar Rok, Horjak Mišo, Horvat Eva, Hrga Nuša, Hribar Drago, Hrovat Franc, Hrovat Mojca, Hrovat Rok, Hussu Lemež Maja, Jaksetič Sandi, Jančar Samo, Janeš Stane, Jarnjak Levstek Lea, Javornik Jernej, Jelušič Darij, Jež Boštjan, Jurc Boris, Kapš Kristjan, Kastelec Peter, Kastelec Silvo, Kastelic Igor, Kljun Franc, Kljun Luka, Kljun Teja, Knöpfer Stefan, Kocjan Domen, Kočevar Boris, Kočevar Janko, Komac Boris, Koren Iztok, Korošec Urška, Kos Anja, Kovač Dean, Kovačič Erika, Kovačič Matej, Kovačič Rudolf, Kozina Martin, Kožman Peter, Krapež Mojca, Kraševac Bogo, Kraševac Nada, Kravanja Albert, Kreft Ana, Kresevič Aleš, Križ Andrej, Krma Peter, Kruh Franc, Kržič Igor, Kumelj Marjan, Kumelj Roman, Kuretič Mitja, Lakner Rudolf, Lavrič Bojana, Lavrič Marko, Lemež Špela, Lenarčič David, Lisjak Marjeta, Lobe Katja, Logar Polona, Lončar Tinka, Lorbek Mojca, Lunaček Izar, Luštrik Roman, Makovec Grega, Mandeljč Marjana, Manfreda Aleš, Marenče Miha, Marguč Diana, Marinčič Anton, Marušič Janko, Master Marko, Mavec Meta, McAllister Barbara, Mehle Janko, Menart Sonja, Menart Zarja, Mežnarich Osole Gaja, Miklavčič Emil, Miklavčič Viktor, Mingot Brigita, Mlačnik Ana, Mladenovič Jasna, Mlakar Maša, Močnik Renata, Modic Eva, Mohorovič Maja, Mrzelj Luka, Muhič Dejan, Muhič Petra, Mulej Jasna, Mur Tomaž, Muri Boštjan, Muznik Damijan, Nusdorfer Srečko, Oberstar Matic, Obrekar Sebastjan, Ogrin Rok, Omahen Rudi, Osredkar Katarina, Ostan Ožbolt Izidor, Ostanek Evgen, Pagon Nives, Pahovnik Boštjan, Pajek Arambašič Neža, Pajnič Matjaž, Pavčič Boštjan, Pavčič Miha, Pavlovič Igor, Pečar Rok, Pekolj Anja, Penko Maja, Pernarčič Radharani, Perušek Mirko, Peternel Andrej, Peternelj Florjan, Petrič Uroš, Petričič Sandi, Pezdirc Marko, Pičulin Aleš, Podlogar Milan, Pohar Gašper, Predalič Boštjan, Prelogar Špela, Premate Ester, Prosen Urban, Prunk Špela, Puž Andrej, Rajčič Miha, Rajkovič Bojan, Rajkovič Marko, Ratek Odineja, Rauh Toni, Ražen Nina, Rebernik Jernej, Redenšek Eva, Redenšek Kristina, Rom Nastja, Romih Tea, Rožac Igor, Rutnik Katja, Sajovec Sara, Senekovič Jurij, Sever Maja, Sila Andrej, Silan Mirko, Simčič Viktor, Skok Lucijan, Skrt Kristan Taja, Slemenšek Lucija, Slunečko Milan, Smolej Tadeja, Stergar Matija, Stojkovski Drago, Strosar Tine, Šabec Eva, Šebenik Domen, Šercer Branko, Šercer Ivan, Šinkovec Petra, Šiškovič Viljana, Šivec Novak Nina, Škoda Jože, Škrk Nina, Škulj Jure, Šteblaj Jelena, Šterbenc David, Šubic Janez, Šubic Robert, Šušteršič Klemen, Švajger Nives, Tajima Miwa, Tarman Janez, Tomažič Marjan, Tomšič Marjan, Trebec Adolf, Troha Rajko, Urbiha Jože, Veber Kristina, Velkavrh Manca, Vesel Štefan, Veselič Marko, Vidervol Robert, Vidmar Janko, Vidojevič Valentin, Vilfan Marko, Vilhar Bojan, Vodnik Milan, Vodopivec Tina, Vončina Nejc, Vranešič Uroš, Vrlinič Rajko, Wilson Seth, Zagoršek Tjaša, Zakrajšek Franc, Zidar Luen, Zupan Anton, Zupančič Mitja, Zupančič Špela, Žagar Nina, Žalik Martin, Železnik Gregor, Žnidaršič Aleš, Žnidaršič Aljoša, Žun Eva.

Iskreno se zahvaljujemo tudi vsem ostalim, ki ste nam pomagali in tu niste naštet.

## Kazalo vsebine

POVZETEK POROČILA.....	1
1 UVOD.....	6
2 METODE ZA SPREMLJANJE VARSTVENEGA STANJA VOLKOV.....	6
2.1 Vzdrževanje mreže za obveščanje o znakih prisotnosti volkov in pomoč pri terenski izvedbi monitoringa.....	6
2.2 Poročanje upravljavcev lovišč o znakih prisotnosti volkov.....	7
2.3 Sistematično zvočno zaznavanje teritorialnih volkov in mladičev s pomočjo izzivanja oglašanja (howling).....	9
2.4 Genetsko vzorčenje.....	1
2.4.1 Sistematično in naključno zbiranje neinvazivnih genetskih vzorcev.....	1
2.4.2 Mrtvi volkovi.....	2
2.4.3 Škodni primeri.....	4
2.5 Genotipizacija zbranih vzorcev in analiza podatkov.....	6
2.5.1 Splošno.....	6
2.5.2 Rezultati vzorčenja in uspešnosti genotipizacije.....	7
2.5.3 Zaznavanje križanja med volkom in psom.....	7
2.5.4 Ocena velikosti populacije.....	8
2.5.5 Rekonstrukcija rodovnikov, ocena parametrov populacijske dinamike in povezanosti populacije vzdolž Dinaridov in pregled po posameznih območjih/tropih.....	8
3 SINTEZA IN INTERPRETACIJA REZULTATOV.....	10
3.1 Območje prisotnosti volkov v Sloveniji in območje spremljanja varstvenega stanja populacije.....	10
3.2 Parametri za spremljanje varstvenega stanja populacije volka.....	10
3.2.1 Prostorska razširjenost populacije.....	10
3.2.2 Velikost populacije.....	17
3.2.3 Dinamika populacije.....	17
3.2.1 Križanje z drugimi vrstami kanidov.....	19
3.3 Opredelitev varstvenega stanja populacije volka.....	22
4 VKLUČITEV REZULTATOV DRUGIH PROJEKTOV.....	23
5 UPORABLJENI VIRI IN LITERATURA.....	24
6 PRILOGE.....	25

## Kazalo slik

<i>Slika 1: Opažanje znakov prisotnosti volkov s strani lovcev od junija do avgusta 2017.....</i>	<i>7</i>
<i>Slika 2: Opažanje znakov prisotnosti volkov s strani lovcev od septembra do novembra 2017.....</i>	<i>8</i>
<i>Slika 3: Opažanje znakov prisotnosti volkov s strani lovcev od marca do maja 2018 .....</i>	<i>8</i>
<i>Slika 4: Mreža kvadrantov, po kateri se izvaja zvočno zaznavanje volkov s pomočjo izzivanja oglašanja .....</i>	<i>9</i>
<i>Slika 5: Prikaz lokacij izzivanja oglašanja volkov (avgust 2017).....</i>	<i>10</i>
<i>Slika 6: Mreža kvadrantov, v katerih je potekalo izzivanje oglašanja volkov v letu 2017, in zabeleženi odzivi volkov .....</i>	<i>11</i>
<i>Slika 7: Triangulacija na območju Trnovskega gozda.....</i>	<i>1</i>
<i>Slika 8: Neinvazivni genetski vzorci, zbrani med julijem 2017 in aprilom 2018 .....</i>	<i>2</i>
<i>Slika 9: Lokacije odvzema volkov, popisanih v okviru javne službe .....</i>	<i>4</i>
<i>Slika 10: Lokacije škodnih primerov, ki so jih povzročili volkovi v obdobju julij 2017 – april 2018.....</i>	<i>5</i>
<i>Slika 11: Sorodnostne povezave (rodovniki) volkov v sezoni vzorčenja 2017/18, domnevni teritoriji tropov, rezultati izzivanja s tuljenjem (»howling« testov) 2017 in označeni dispergerji/imigranti .....</i>	<i>11</i>
<i>Slika 12: Povečava, SZ del. Sorodstvene povezave (rodovniki) volkov v sezoni vzorčenja 2017/18 .....</i>	<i>12</i>
<i>Slika 13: Povečava, JZ del. Sorodnostne povezave (rodovniki) volkov v sezoni vzorčenja 2017/18 .....</i>	<i>13</i>
<i>Slika 14: Povečava, JV del. Sorodnostne povezave (rodovniki) volkov v sezoni vzorčenja 2017/18.....</i>	<i>15</i>
<i>Slika 15: Imigrant iz alpske populacije, potomec volka Slavca .....</i>	<i>17</i>
<i>Slika 16: Večletna dinamika številčnosti populacije volkov v Sloveniji. ....</i>	<i>18</i>
<i>Slika 17: STRUCTURE graf križanja med volkom in psom.....</i>	<i>19</i>
<i>Slika 18: Vzorci križancev med volkom in psom, zaznanih v vzorčenjih 2016/17 in 2017/18 .....</i>	<i>20</i>
<i>Slika 19: Križanec zaznan na Volovji rebri nad Ilirsko Bistrico .....</i>	<i>21</i>
<i>Slika 20: Fotografija volka ob kaluži na območju tropa Nanos-Hrušica, posneta 28. 9. 2017 .....</i>	<i>23</i>

## Kazalo tabel

<i>Tabela 1: Mrtvi volkovi, pregledani v obdobju 1. 7. 2017 – 30. 4. 2018.....</i>	<i>3</i>
<i>Tabela 2: Rezultati ocen številčnosti populacije volkov od 2010 do 2018.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 3: Dinamika populacije. Ocene temeljijo na dejansko zaznanih osebkih, ne na modelno določeni številčnosti. ....</i>	<i>19</i>

## POVZETEK POROČILA

### Ozadje

Pričujoče poročilo prikazuje rezultate, pridobljene v okviru projekta »Spremljanje varstvenega stanja volkov v Sloveniji v letih 2017 / 2020«. Gre za tretji takšen projekt zapovrstjo, ki ga je financiralo Ministrstvo za okolje in prostor. Metodologija, uporabljena v okviru projekta, je bila razvita v projektu LIFE SloWolf (LIFE08 NAT/SLO/000244) v letih 2010–2013 in je podrobno opisana v Akcijskem načrtu za trajnostno upravljanje populacije volka (*Canis lupus*) v Sloveniji za obdobje 2013–2017. Terenski del monitoringa volka (popis z izzivanjem tuljenja, zbiranje genetskih vzorcev in podatkov o pojavljanju) za sezono 2017/18 se je pričel z julijem 2017 in je trajal do konca aprila 2018, v skladu z reprodukcijskimi značilnostmi volkov.

### Metode

V projektu smo kombinirali različne terenske, laboratorijske in matematične/računalniške metode ter tako zagotovili celovito spremljanje populacije.

Z metodo **popisa mladičev volkov s pomočjo izzivanja tuljenja** smo sistematično »prečesali« celotno območje prisotnosti volka, razdeljeno v kvadrante, velike 3 × 3 km, kjer gozd pokriva več kot 65 % kvadranta. V tej sezoni smo dodali 19 novih kvadrantov na območju Gorjancev in tako skupno preiskali 437 kvadrantov oz. 3933 km<sup>2</sup>. Popis volčjih legel je bil izveden v avgustu 2017. Odziv volkov je bil zabeležen v 26 kvadrantih, od teh smo **v 12 primerih dobili odziv mladičev** ter tako potrdili legla.

Z vzorčenjem na terenu smo v obdobju med 1. julijem 2017 in 30. aprilom 2018 skupaj zbrali 386 **neinvazivnih genetskih vzorcev** (245 iztrebkov, 76 vzorcev urina, 52 vzorcev sline z naravnega plena in 13 vzorcev dlake). Z genetskimi analizami smo analizirali vse zbrane neinvazivne genetske vzorce. Poleg teh smo analizirali še deset tkivnih vzorcev **mrtvih volkov**, katerih pogin je bil v tem obdobju registriran (tabela I) in en vzorec krvi zastreljenega volka. V tem vzorčenju smo si lahko analizo znatno večjega števila vzorcev od predvidenega še zadnjič privoščili zaradi sinergije s projektom LIFE WolfAlps, ki se je v letu 2018 zaključil. V analize smo vključili tudi vse delujoče volčje genetske vzorce (N = 47), zbrane na škodnih primerih v obdobju med julijem 2017 in aprilom 2018 (genotipizacija le-teh je bila izvedena v okviru sredstev javne službe). Na podlagi rezultatov **genetskih analiz** smo ocenili velikost slovenskega dela populacije volkov (metoda lova, označevanja in ponovnega ulova - CMR) ter analizirali sorodstvene povezave med osebki.

Tabela I: Mrtvi volkovi, pregledani v obdobju 1. 7. 2017 – 30. 4. 2018

Št.	LUO	Lovišče	Datum odvzema	Spol	Telesna masa (neizkožen)	Ocenjena starost	Vrsta izločitve	Opombe
1	Kočevsko - Belokranjsko	Dolenja vas	17.12.2017	m	43,0 kg	1+	izguba	povoz na regionalni cesti LJ-KO (Jasnica)
2	Primorsko	Senožeče	17.12.2017	m	39,5 kg	4+	zakoniti odstrel	

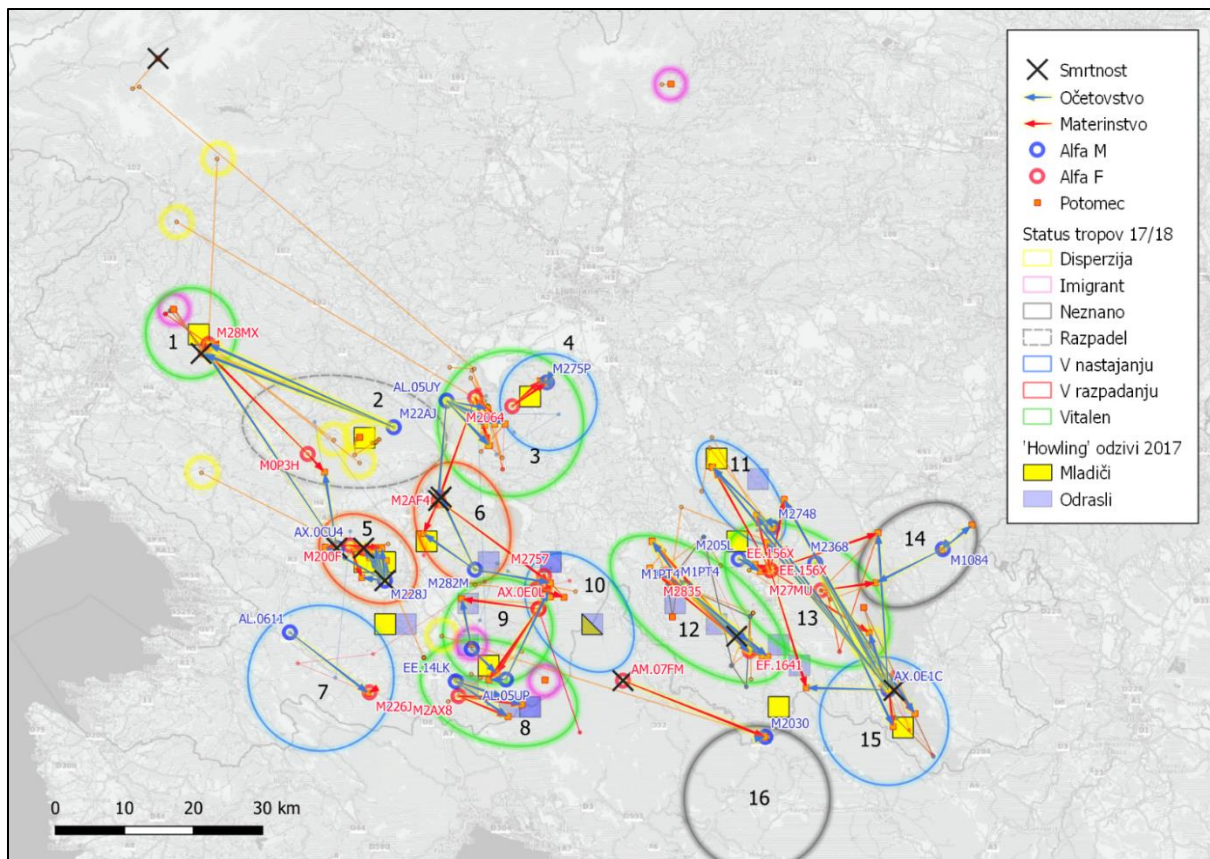
3	Primorsko	Gradišče Košana	20.12.2017	ž	30,4 kg	1+	zakoniti odstrel	
4	Kočevsko - Belokranjsko	Predgrad	22.12.2017	ž	28,0 kg	0+	zakoniti odstrel	
5	Notranjsko	Prestranek	1.1.2018	ž	32,0 kg	1+	zakoniti odstrel	
6	Notranjsko	Javornik Postojna	20.1.2018	m	38,0 kg	1+	zakoniti odstrel	
7	Notranjsko	Javornik Postojna	20.1.2018	ž	34,0 kg	1+	zakoniti odstrel	
8	Zahodno visoko kraško	Col	24.1.2018	m	36,0 kg	3+	zakoniti odstrel	
9	Primorsko	Gradišče Košana	9.2.2018	m	44,0 kg	5+	izguba	povoz na cesti Kal- Košana
10	Zahodno visoko kraško	Vrhnika	31.3.2018	m	38,5 kg	2+	izguba	povoz na železnici

## Rezultati

V **prostorski sliki populacije** je nekaj sprememb v primerjavi z vzorčenjem v predhodni sezoni (slika I). Za sezono 2017/18 ocenjujemo, da je v Sloveniji **14 volčjih tropov**, od katerih si **4 delimo s Hrvaško**. K temu nismo šteli tropa »Kostel«, ki smo ga sicer označili na karti, ampak je praktično popolnoma Hrvaški. Na karti smo označili še trop »Nanos«, ki pa kljub odzivu mladičev v letošnji sezoni verjetno ni več obstajal in ga zato ne štejemo zraven. Za šest tropov smo status ocenili kot »vitalen«, pet kot »v nastajanju«, dva »v razpadanju« za enega pa je status »neznan«. V dvanajstih tropih (vključno s kasneje razpadlim tropom Nanos) smo lahko potrdili prisotnost mladičev v letu 2017 tudi z izzivanjem tuljenja.

V sezoni 2017/18 zaznavamo v populaciji tri osebke, katerih staršev ne poznamo (**imigrante**) in ki imajo »dinarske« genotipe. En od njih (M2A84, samica) je izven običajnega območja volkov, na Veliki Planini. Zaznali smo tudi 8 osebkov iz naših tropov, ki so šli v **disperzijo**, dva od teh v Alpe.

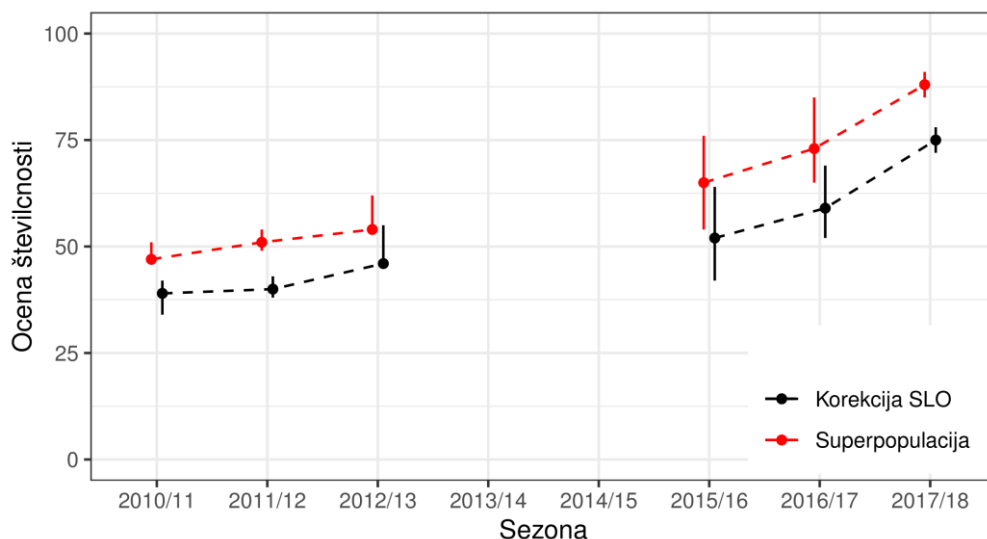
Zanimivost tokratne sezone je, da smo dobili **prvega migranta iz Alp**. Z določitvijo starševstva smo ugotovili, da gre za potomca volka Slavca, ki pa je imel manj srečen konec kot njegov oče, saj ga je v konec marca 2018 v bližini Logatca povozil vlak.



Slika 1: Sorodnostne povezave (rodovniki) volkov v sezoni vzorčenja 2017/18, domnevni teritoriji tropov, rezultati izzivanja s tuljenjem (»howling« testov) 2017 in označeni dispergerji/imigranti. Teritoriji so narejeni na podlagi lokacij članov posameznega tropa, ampak so zgolj orientacijske narave. Številke na tropih ustrezajo besedilu. Podrobne karte na ravni tropa so v prilogi.

**Velikost populacije** je bila v letošnji sezoni zaradi izjemno dobro izpeljanega vzorčenja natančno ocenjena. V celotni superpopulaciji (ki vključuje tudi vse zaznane volkove v čezmejnih tropih) ocenjujemo okrog 88 volkov (86 - 91; 95 % interval zaupanja), dejansko smo zaznali 86 različnih osebkov. V tej sezoni smo z rekonstrukcijo rodovnikov prepoznali 14 tropov volkov, 4 od tega čezmejne, tako da skladno z metodologijo iz prejšnjih let smatramo 4/14 (28,6 %) populacije kot čezmejne osebke. Prav tako skladno s prakso iz prejšnjih let za potrebe upravljanja polovico ocenjenih čezmejnih živali odštejemo od ocenjene populacije. Tako **imamo v sezoni 2017/18 za potrebe upravljanja (po korekciji za čezmejne živali) v Sloveniji 75 (72 – 78) volkov.**





Slika II: Večletna dinamika številčnosti populacije volkov v Sloveniji. Točke so srednje ocene, navpične črte kažejo 95% interval zaupanja. Zaradi odlično izpeljanega vzorčenja je ocena za sezono 2017/18 bolj natančna kot v prejšnjih dveh sezonah in primerljiva z natančnostjo dobljeno v projektu SloWolf.

Večletna dinamika kaže, da populacija v zadnjih osmih letih odkar izvajamo monitoring polagoma narašča. Rast populacije gre v neki meri na račun prostorske širitve in večjega števila tropov, po drugi strani pa je več tropov doseglo »vitalno« populacijsko strukturo in ima več članov. Porast je nekoliko višji v zadnjem letu, verjetno tudi zaradi nizkega odvzema v sezoni 2016/17 in dejstva, da v takrat ni bil v smrtnosti zaznan noben reproduktiven volk. Tokrat je stanje nekoliko slabše, zabeležili smo smrtnost treh reproduktivnih živali. Posledično smo status dveh tropov opredelili kot »v razpadanju«, tretjega (Nanos) pa kot izginulega, saj v letošnji sezoni nismo na območju tropa zaznali nobenega mladiča, kljub temu, da smo zaznavali volkove v disperziji od drugod.

Ker imamo letos tretje zaporedno vzorčenje, lahko začnemo neposredno ocenjevati prirast v populacijo in izgube iz nje. Ker je bilo vzorčenje v predhodnih dveh sezonah manj intenzivno, so nekatere cenilke v tabeli precenjene oziroma podcenjene, dobimo pa splošno sliko o dinamiki populacije.

Tabela II: Dinamika populacije. Ocene temeljijo na dejansko zaznanih osebkih, ne na modelno določeni številčnosti. Ocena reprodukcije in imigracije temelji na rekonstruiranih rodovnikih. Ker je bila ulovljivost osebkov v sezoni 2016/17 nižja, so ocene izgub iz populacije za to sezono nekoliko precenjene in ocena prirasta nekoliko precenjena. Iz istega razloga je prav tako nekoliko precenjena ocena prirasta za sezono 2017/18.

Nad diagonalo: število ponovno ujetih iz sezone Y v sezoni X				Skupna dinamika populacije. Ocene so glede na dejansko zaznane osebke.				
Sezona X / Sezona Y	15/16	16/17	17/18	Skupaj osebkov	Izgube	Prirast	Imigracija	Reprodukcija
15/16	51	15	13	51				
16/17	3	52	31	67	34 (66.7%)	33 (64.7%)	4 (12.1%)	29 (87.9%)
17/18	0	0	52	86	21 (31.3%)	65 (97%)	3 (4.6%)	62 (95.4%)
Zgrešeni v sezoni X	0	3	0	Diagonala: N prvih ulovov				

Pod diagonalo: število osebkov iz sezone X, ki niso ujeti v Y, so pa ujeti kasneje.

Ne glede na to kaže populacija izjemno dinamiko, kot smo opazili že v projektu SloWolf. Zaradi zelo nizke antropogene smrtnosti v sezoni 2016/17, zlasti med reproduktivnimi osebki, je prirast v zadnji sezoni visok, izgube pa manjše.

Zaskrbljujoč pa postaja problem **križanja med volkom in psom**. Prvič beležimo teritorialnega križanca in njegovo reprodukcijo, kar je znatno večji problem za varstvo volka kot posamični križanci - dispergerji. Še vedno je namreč prisoten teritorialen križanec, ki smo ga zaznali že v prejšnji sezoni, tokrat pa smo zaznali tudi njegovega mladiča in partnerko (potomko iz sosednjega volčjega tropa). Nujno bi bilo treba razmisliti o primernih upravljavskih ukrepih za odstranitev teh živali iz populacije. Na škodnem primeru na Volovji rebri pa smo zaznali še tretjega križanca, ki ga kasneje več nismo zaznavali. Noben od zaznanih križancev (seveda z izjemo letos zaznanega potomca) ne izvira iz teritorialnih tropov v Sloveniji.

### Sklepi

Vzorčenje je bilo letos izjemno uspešno, tako po številu zbranih vzorcev kot po njihovi prostorski in časovni razporeditvi, kar je omogočilo odlične rezultate. Monitoring postaja iz leta v leto bolj učinkovit, raste pa s količino podatkov in številčnostjo volkov tudi kompleksnost analiz. Slovenske trope volkov poznamo na »osebni« ravni že več generacij in do podrobnosti razumemo socialno strukturo, številčnost in dolgoročno dinamiko populacije. Imamo vse podatke za vrhunsko, z znanostjo podprto upravljanje te karizmatične vrste velike zveri pri nas.

Prihod prvega zaznanega volka iz alpske populacije in s tem prvi dokazan neposreden stik med populacijama tudi v smeri zahod – vzhod je gotovo dogodek, ki je obeležil letošnjo sezono. Še bolj zanimivo je, da gre dejansko za potomca volka Slavca, ki je opravil pot v nasprotni smeri. Problem križanja med volkom in psom pa s teritorialnim križancem in reprodukcijo prvič dejansko postaja realen problem za varstvo volkov tudi pri nas.

Ne glede na to pa **lahko varstveno stanje volkov v Sloveniji spet opredelimo kot ugodno**. To zlasti velja za dinarski del, kjer se izpraznjeni teritoriji zelo hitro zapolnijo, večinoma s potomci okoliških tropov ali posamezniki od drugod. V alpskem delu območja volkov je volkov sicer še vedno malo, opažamo pa, da trop v Trnovskem gozdu postaja stalnica, iz katere že zaznavamo disperzijo v Alpe. Redno zaznavanje osebkov, ki dispergirajo proti Alpam nakazuje, da obstaja realna možnost, da se bo kmalu tudi v Alpah pojavil reproduktivni par. Pri tako majhni številčnosti je varstveno stanje težko opredeliti, ker je številčnost tropov in volkov v največji meri odvisna od naključja. Vseeno pa lahko zaradi rasti in prostorske širitve populacije, pa tudi stalnega zaznavanja volkov v disperziji v alpskem in predalpskem svetu, za opredelitvijo ugodnega varstvenega stanja trdno stojimo z dobrimi argumenti.

Ob tem pa ne smemo pozabiti, da je celotno število volkov v Sloveniji znatno premajhno za dolgoročno viabilno populacijo, zato je za ohranitev ugodnega varstvenega stanja ključnega pomena ohranjanje povezljivosti z ostalimi dinarskimi volkovi na Hrvaškem in v Bosni in Hercegovini. V tem smislu je treba posvetiti pozornost nastajajočim ograjam na meji s Hrvaško in paziti, da le-te ne povzročijo izolacije »robni« populacij velikih sesalcev v Sloveniji.

## 1 UVOD

To poročilo prikazuje rezultate, pridobljene v okviru I. in II. faze *Spremljanja varstvenega stanja volkov v Sloveniji v letih 2017/2020* na podlagi pogodbe št. 2550-17-330034, sklenjene med Zavodom za gozdove Slovenije (poslovodeči partner v skupini izvajalcev) in Ministrstvom za okolje in prostor (naročnik). Omenjena pogodba obravnava spremljanje varstvenega stanja (monitoring) volkov na območju Slovenije v treh zaporednih sezonah, in sicer 2017/18, 2018/19 in 2019/20.

Uporabljene metode, ki so podrobneje opisane v nadaljevanju, so bile razvite v okviru LIFE projekta SloWolf (potekal v letih 2010-2013) in že preizkušene ter dopolnjene v dveh projektih: *Spremljanja varstvenega stanja volkov v Sloveniji v sezoni 2015/2016* in *Spremljanja varstvenega stanja volkov v Sloveniji v sezoni 2016/2017*. V tem poročilu (drugo delno poročilo) so zbrani podatki o opravljenem terenskem delu in analizah ter rezultati uporabljenih metod, ki so bili pridobljeni v sezoni 2017/18. Terenski del monitoringa volka (zbiranje vzorcev, podatkov o leglih itd.) se je v sezoni 2017/18 pričel z začetkom julija 2017 in je trajal do konca aprila 2018. Zaradi poenotenja metodologije monitoringa s sosednjimi državami in reprodukcijskih značilnosti volkov smo v minuli sezoni premaknili mejo med dvema sezonama vzorčenja iz junij-julij na april-maj.

## 2 METODE ZA SPREMLJANJE VARSTVENEGA STANJA VOLKOV

### 2.1 Vzdrževanje mreže za obveščanje o znakih prisotnosti volkov in pomoč pri terenski izvedbi monitoringa

Pred pričetkom intenzivnega izvajanja monitoringa volkov je Zavod za gozdove Slovenije (v nadaljevanju: ZGS) v sodelovanju z Biotehniško fakulteto Univerze v Ljubljani pripravil usposabljanja za revirne gozdarje, pooblaščenca za cenitev škod po zavarovanih živalskih vrstah in poklicne lovce, zaposlene na ZGS. Usposabljanja so potekala 17. in 18. avgusta 2017, in sicer v Kočevju in na Mašunu. Skupaj se jih je udeležilo prek 100 uslužbencev ZGS, ki so se seznanili z rezultati monitoringa volkov v sezoni 2016/17 in načrti za izvajanje monitoringa vseh treh vrst velikih zveri v prihodnje. Udeležencem usposabljanj se je predstavilo metode monitoringa volkov in praktično prikazalo tudi pravilne postopke odvzema genetskih vzorcev z iztrebkov in plena volkov ter metodologijo izzivanja volkov s pomočjo tuljenja.

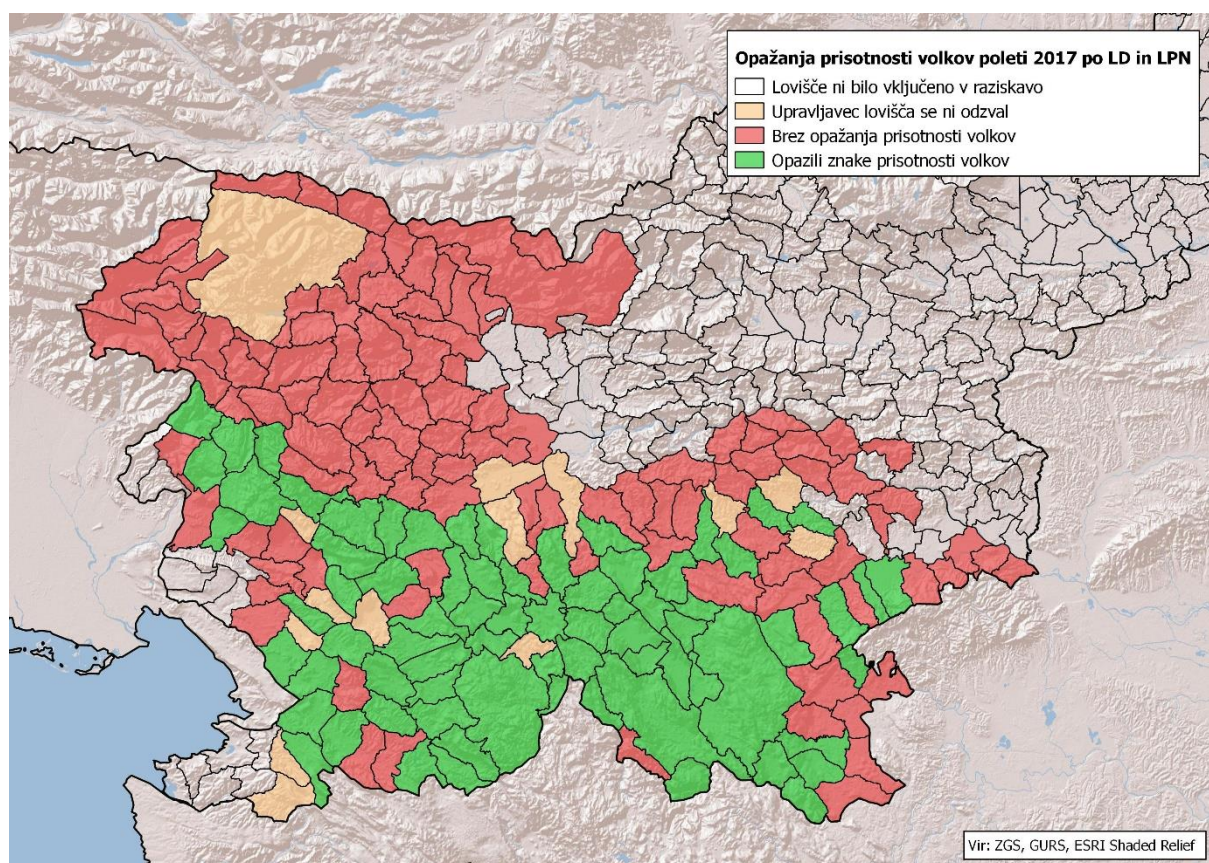
Ločeno sta bili v okviru aktivnosti Biotehniške fakultete in društva Dinaricum organizirani dve izobraževanju za prostovoljce, ki so želeli sodelovati pri popisih volkov s pomočjo izzivanja tuljenja. Prvega izobraževanja, ki je potekalo 3. avgusta 2017, se je udeležilo 45 udeležencev, drugega, ki je potekalo 16. avgusta 2017, pa 47. Na predavanjih so udeleženci izvedeli vse podrobnosti v zvezi s potekom popisa volkov s pomočjo izzivanja tuljenja, predstavljeni pa so jim bili tudi preliminarni rezultati monitoringa volkov v sezoni 2016/17.

Pri vzdrževanju »terenske« mreže se je kot pomemben izkazal predvsem stalen kontakt s sodelujočimi in odzivnost (vprašanja, pojavljanje težav na terenu) ter ažurno vračanje informacij o dobljenih rezultatih. Skupaj smo za namen vzdrževanja terenske mreže porabili 51 delovnih dni.

Za splošno javnost rezultate monitoringa volkov prikazujemo prek spletnega prikazovalnika, ki je bil vzpostavljen v okviru projekta LIFE SloWolf (<http://portal.volkovi.si/>). V sezoni 2017/18 je vzdrževanje portala kot doslej opravljal zunanji izvajalec (Geodetski inštitut Slovenije).

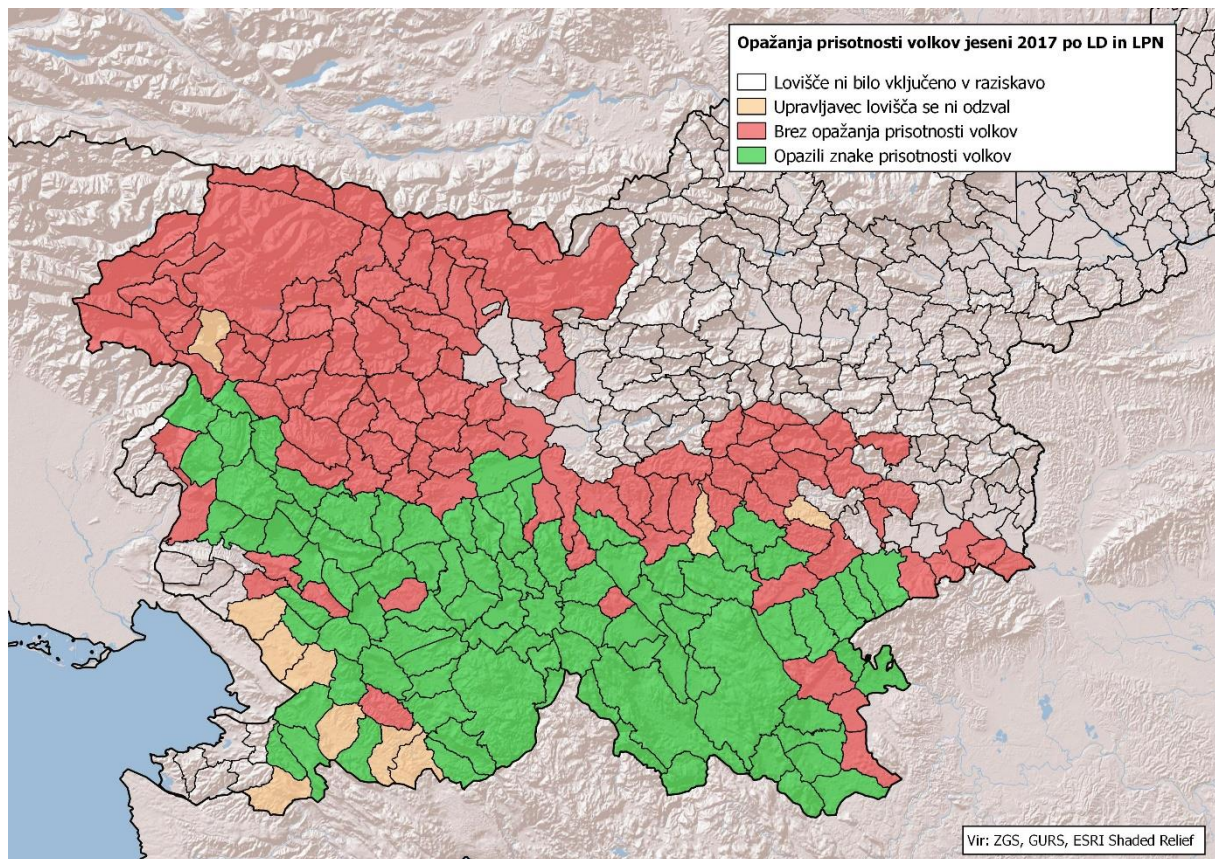
## 2.2 Poročanje upravljavcev lovišč o znakih prisotnosti volkov

ZGS v sodelovanju z Lovsko zvezo Slovenije trikrat letno upravljavcem lovišč pošlje vprašalnike na temo opažanja znakov prisotnosti velikih zveri. Do sedaj se je vprašalnike pošiljalo le upravljavcem lovišč na območju, na katerem je vzpostavljena mreža stalnih števnih mest za štetje medvedov. V letu 2017 pa se je mrežo lovišč, v katerih poteka spremljanje prisotnosti velikih zveri, razširilo na večino severozahodnega dela Slovenije. V letu 2017 so upravljavci lovišč podatke o znakih prisotnosti volkov (opažanja, sledi, iztrebki, plen, oglašanje) sporočili v mesecih maju, avgustu in novembru, v letu 2018 pa v mesecih maju in avgustu, in sicer vedno za preteklo tromesečno obdobje. Zadnje poročanje v letu 2018 bo v drugi polovici oktobra. Prostorska razporeditev opažanj znakov prisotnosti volkov s strani lovcev je prikazana na slikah 1, 2 in 3.

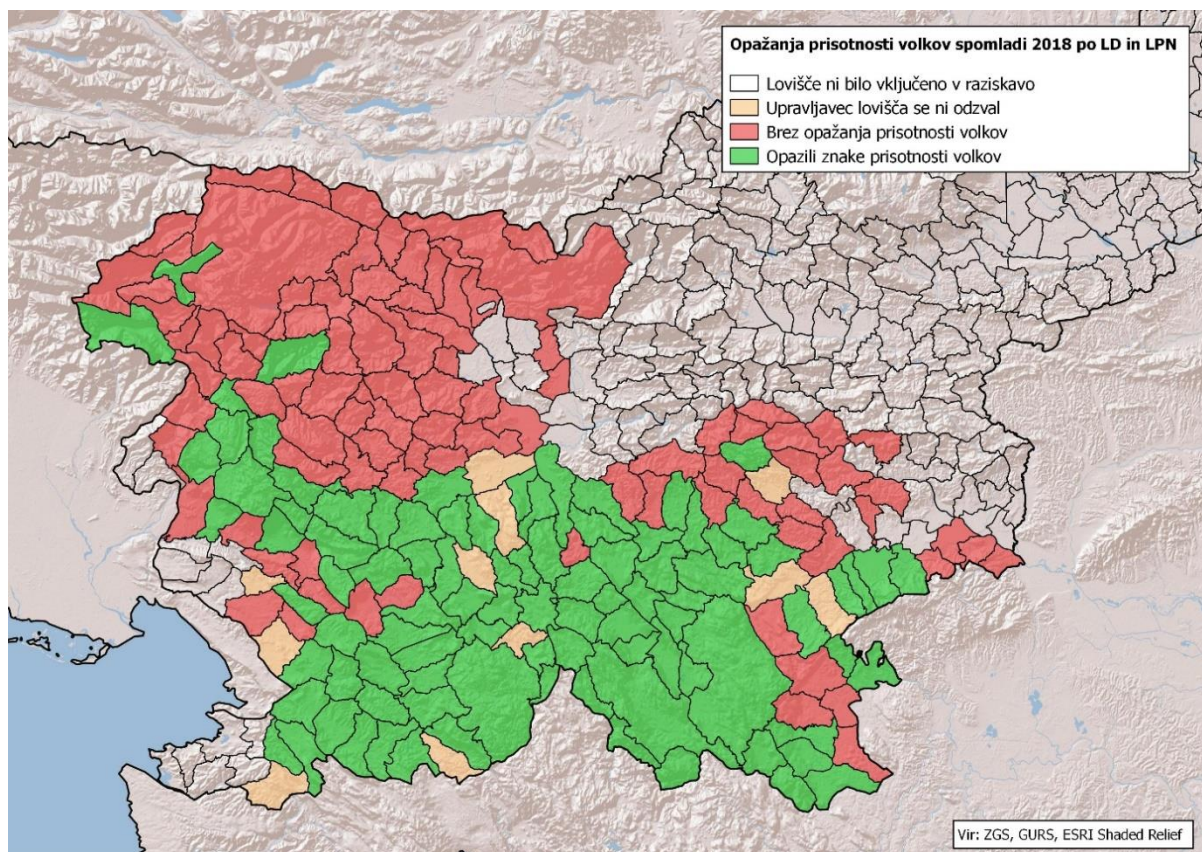


Slika 1: Opažanje znakov prisotnosti volkov s strani lovcev od junija do avgusta 2017





Slika 2: Opažanje znakov prisotnosti volkov s strani lovcev od septembra do novembra 2017

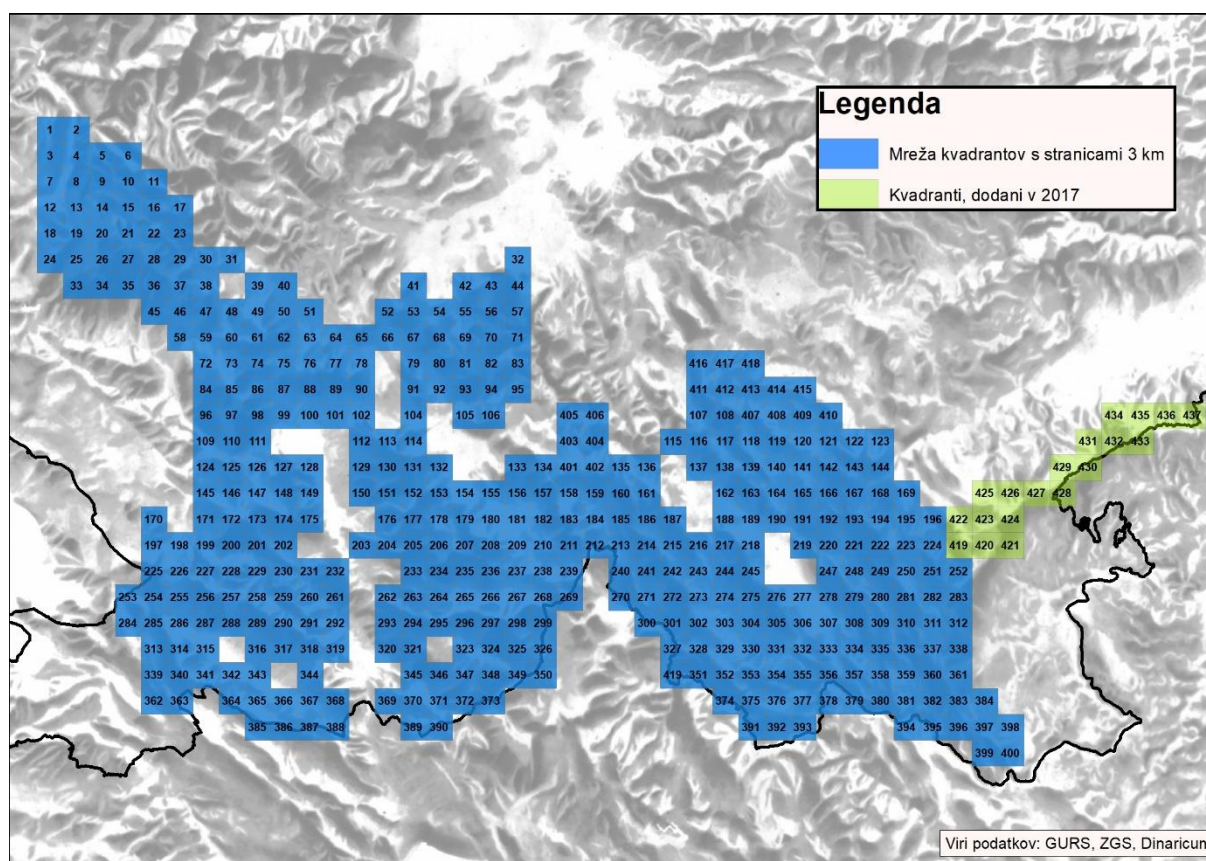


Slika 3: Opažanje znakov prisotnosti volkov s strani lovcev od marca do maja 2018



### 2.3 Sistematično zvočno zaznavanje teritorialnih volkov in mladičev s pomočjo izzivanja oglašanja (howling)

Metoda izzivanja oglašanja se uporablja za ugotavljanje prisotnosti teritorialnih tropov volkov ter prisotnosti mladičev oziroma volčjih legel. Temelji na izhodišču teritorialnega odziva volkov na simuliranega »vsiljivca«, ki z oponašanjem volčjega tuljenja izzove povratno oglašanje – tuljenje volkov. Pri tem lahko razločimo oglašanje mladičev in odraslih živali. Podrobneje je metoda opisana v Potočnik in sod., 2010.



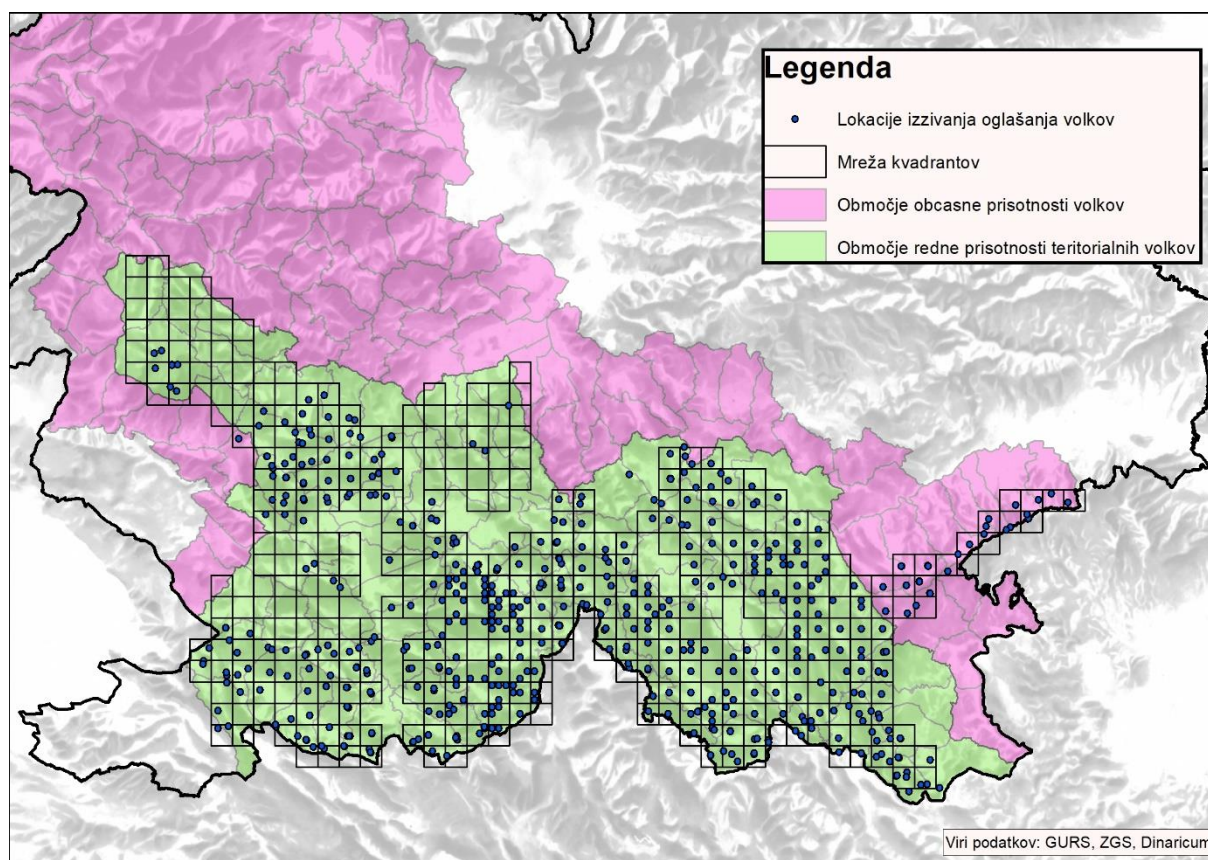
Slika 4: Mreža kvadrantov, po kateri se izvaja zvočno zaznavanje volkov s pomočjo izzivanja oglašanja

Izzivanje oglašanja volkov je bilo izvedeno v avgustu 2017, in sicer na mreži kvadrantov s stranicami, dolžine 3 km. Mreži 418 kvadrantov, po kateri se je popis izvajal pretekli dve sezoni, se je v tokratni sezoni zaradi relativno pogostih opažanj volkov dodalo 19 novih kvadrantov na območju novomeškega dela Gorjancev (slika 4, slika 5). Ožja projektna ekipa je na posameznih območjih popis s pomočjo izzivanja oglašanja izvedla že pred skupinskim popisom. Tako se je predhodno izvedel popis na območju Poljanske gore (8. in 10. avgust), Trnovskega gozda (2. in 8. avgust), Vremščice (10. avgust) in Menišije (15. in 18. avgust). Projektna ekipa je odziv volčjih mladičev dobila na območju Trnovskega gozda (popisni kvadrant 19), Vremščice (174) in Menišije (56).

Skupinski popis volkov s pomočjo izzivanja oglašanja, ki je potekal ob pomoči številnih prostovoljcev in poklicnih lovcev, se je izvedel v treh zaporednih nočeh z lepim vremenom, in sicer od 22. do 25. 8. 2017 na večini območja prisotnosti teritorialnih volkov v Sloveniji. Namenoma se je pri tem izpustilo območja, kjer so bila volčja legla že najdena s predhodnim izzivanjem tuljenja. Pri zvočnem zaznavanju

volkov s pomočjo izzivanja oglašanja v nočeh od 22. do 25. avgusta 2017 je sodelovalo 25 poklicnih lovcev, ki so monitoring izvajali na območju lovišč s posebnim namenom (LPN) in 157 prostovoljcev, ki so v okviru društva Dinaricum izvedli izzivanje tuljenja na območju izven LPN.

Skupaj je bilo v nočeh med 22. in 25. avgustom zabeleženih 26 odzivov volkov. Prvi dan so sodelujoči na popisu zabeležili odziv mladičev in odraslih volkov na območju Pivke (kvadrant 150) in Poljanske gore (396) ter odziv mladičev na območju Kočevja (163). Poklicni lovec je v času popisa na gozdni cesti v okolici Babnega Polja (268) opazil volčje mladiče. Poleg odzivov mladičev so bili zabeleženi tudi odzivi odraslih volkov, in sicer na območju notranjskega Snežnika (264, 349), Javornikov (178), v okolici Ribnice (115), Pivke (261) in v Suhi krajini (408). Po prvi noči se je prenehalo z izzivanjem tuljenja na območjih, kjer so bili zabeleženi odzivi mladičev. Drugi dan so popisovalci zabeležili odziv odraslih volkov in mladičev v okolici Kostela (377) in v Brkinih (260). Popisovalci so drugi dan popisa zabeležili odziv odraslih volkov na območju Goteniške gore (215, 274), Gomanc (372), Loške doline (181) in Javornikov (205). Tretji dan popisa je bil zabeležen odziv mladičev na območju Suhe krajine (412) ter odziv mladičev in odraslih volkov v okolici Ilirske Bistrice (346) in na Hrušici (76). Dobljeni so bili tudi odzivi odraslih volkov, in sicer v okolici Kozine (253), Kočevja (333), Babnega Polja (269), Gomanc (373), v Loški dolini (155) in na Goteniški gori (242).

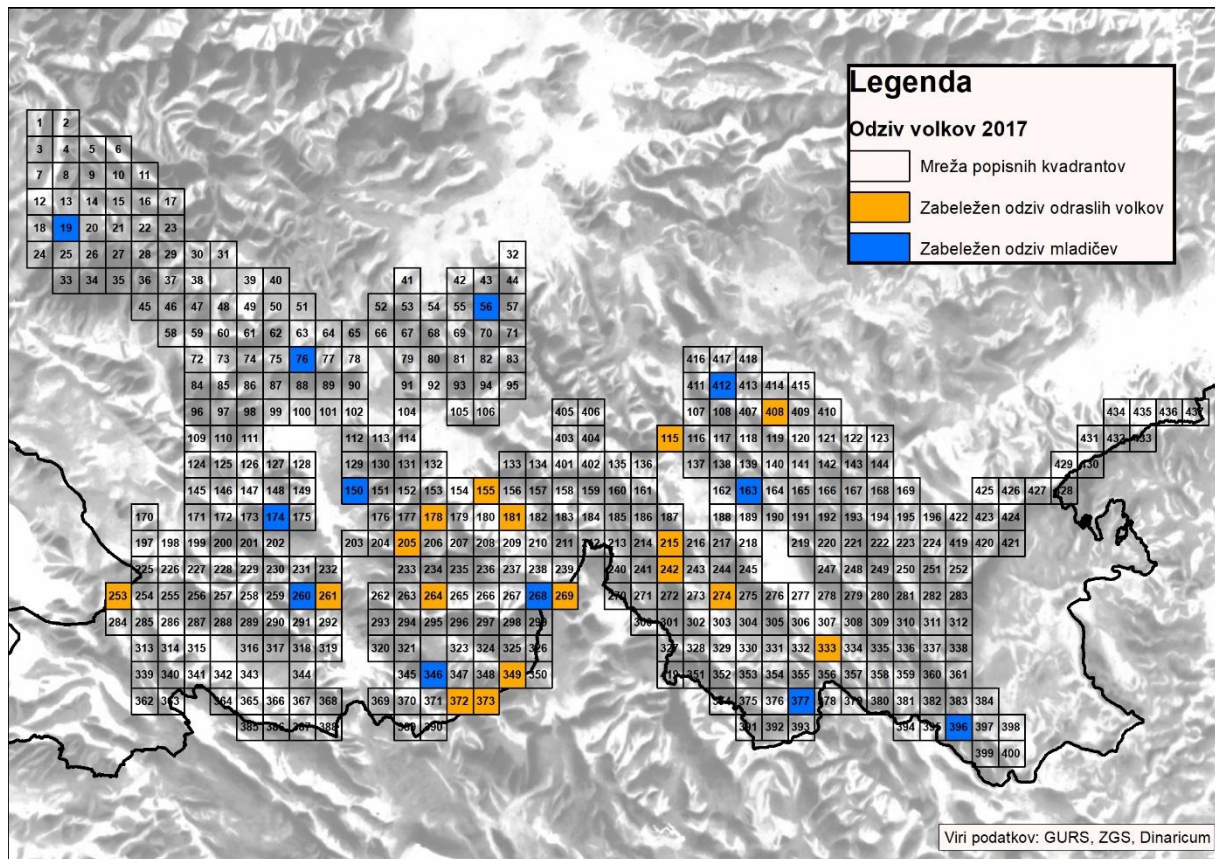


Slika 5: Prikaz lokacij izzivanja oglašanja volkov (avgust 2017)

Skupaj so bili po metodi izzivanja oglašanja volkov zaznani odzivi 12 volčjih legel (slika 6), kar je največ doslej, odkar v Sloveniji poteka spremljanje volkov po takšni metodi. Glede na to, da na območju Brkinov po izvedbi popisa z izzivanjem tuljenja ni bilo več mogoče najti nikakršnih zanesljivih znakov prisotnosti volkov, za to lokacijo ni mogoče z gotovostjo trditi, da so se popisovalcem res odzvali volkovi



(lahko bi bili šakali, pastirski psi). Skupaj smo za izvedbo popisa volkov z izzivanjem tuljenja porabili 87 delovnih dni.



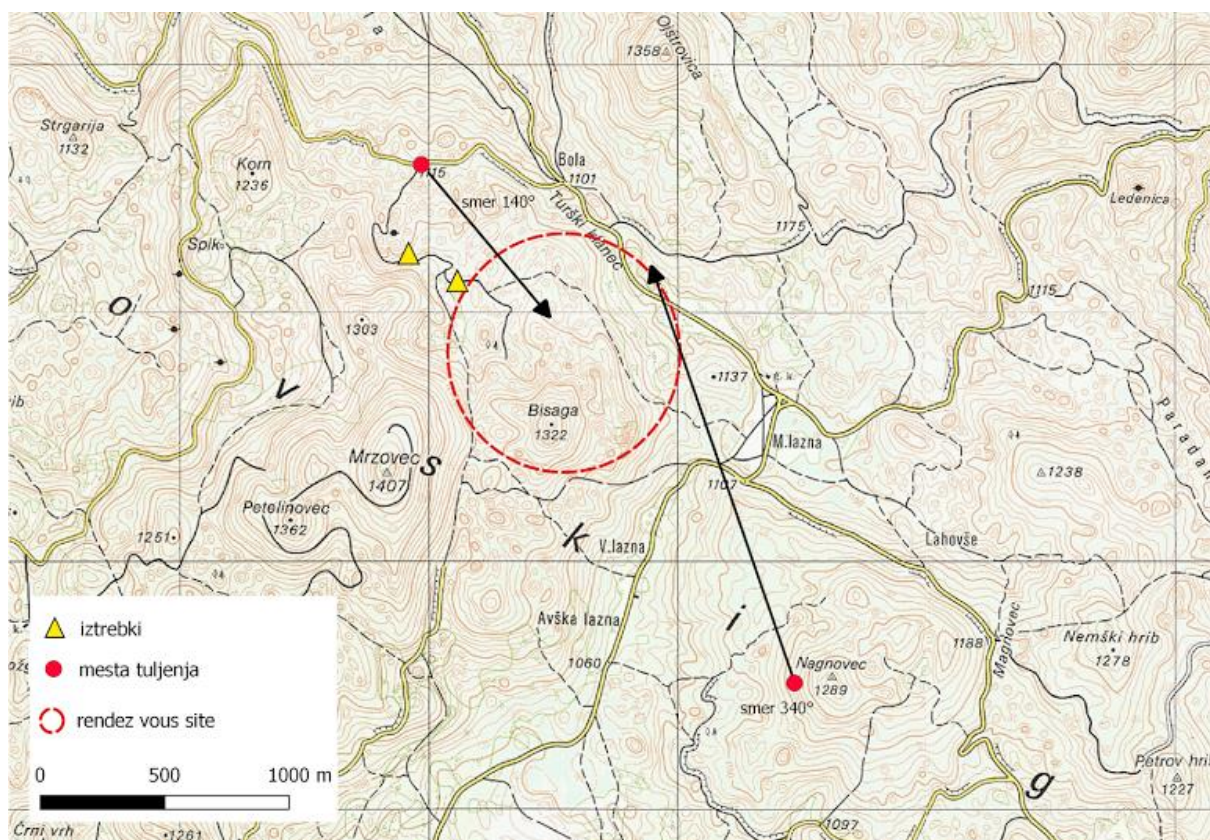
Slika 6: Mreža kvadrantov, v katerih je potekalo izzivanje oglašanja volkov v letu 2017, in zabeleženi odzivi volkov. Na karti so označeni tudi odzivi mladičev na Trnovskem gozdu, Menišiji in Vremščici, ki so bili zabeleženi že pred skupinskim popisom.



## 2.4 Genetsko vzorčenje

### 2.4.1 Sistematično in naključno zbiranje neinvazivnih genetskih vzorcev

Na lokacijah, kjer so bili predhodno z metodo izzivanja oglašanja (poglavje 2.3) na območju redne prisotnosti teritorialnih volkov pridobljeni odzivi volkov (predvsem volčjih legel), se je po dobljenem odzivu pričelo sistematično zbirati neinvazivne genetske vzorce (predvsem vzorce iztrebkov volkov). Najti se je poskušalo t.i. rendez-vous mesta, ki so točke, okrog katerih se zadržujejo mladiči, ko že zapustijo brlog, ne morejo pa še slediti odraslim volkovom. V večini primerov to ni bil problem, saj je bilo možno na podlagi lokacije dobljenega odziva volkov in konfiguracije terena dokaj zanesljivo sklepati, kje se mladiči nahajajo. V okolici rendez-vous mest se je poskušalo zbrati čim več neinvazivnih genetskih vzorcev mladičev in odraslih volkov. Po potrebi se je natančnejšo lokacijo volčjih legel ugotavljalo s pomočjo triangulacijskih metod (slika 7). Sistematično zbiranje neinvazivnih genetskih vzorcev se je izvajalo tudi na ostalih območjih, kjer je bila zaznana prisotnost volkov (npr. pojavljanje škod po volkovih, najdeni mrtvi volkovi, opažanja volkov ali znakov prisotnosti s strani upravljalcev lovišč). V zimskem času (možnost sledenja v snegu) je bilo vzorčenje usmerjeno predvsem na območja, na katerih do tedaj še ni bilo zbrano zadostno število vzorcev. Sistematično zbiranje genetskih vzorcev v sezoni 2017/18 se je zaključilo s 1. majem 2018.

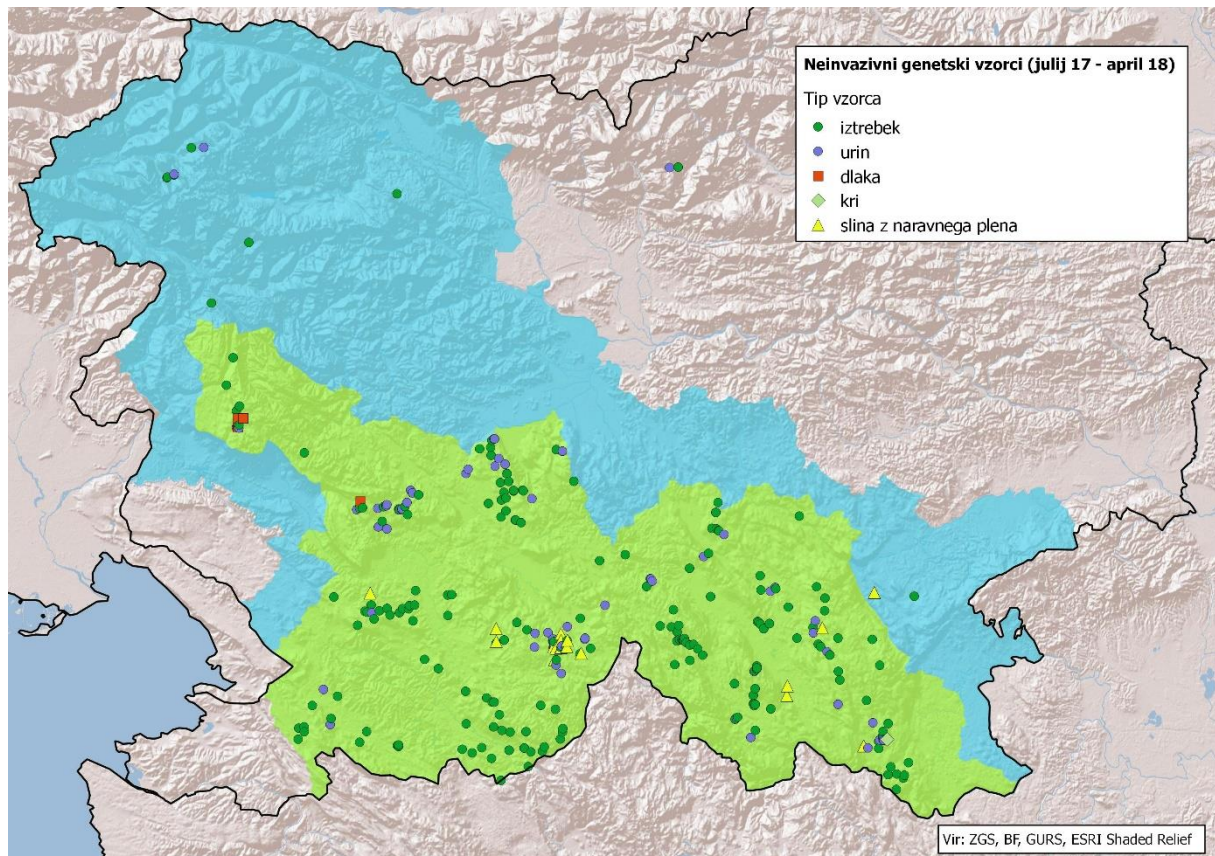


Slika 7: Triangulacija na območju Trnovskega gozda (puščici kažeta smeri, iz katerih sta prišla odziva volčjih mladičev; vir: Biotehniška fakulteta, Odd. za biologijo).

Genetski material volkov se s pomočjo obsežne terenske mreže zbira tudi naključno ves čas izvajanja monitoringa. Naključno zbiranje neinvazivnih genetskih vzorcev poteka na celotnem območju prisotnosti volka v Sloveniji (območje redne prisotnosti teritorialnih volkov in območje občasne

prisotnosti volkov). Poleg zbiranja vzorcev iztrebkov se naključno zbira tudi genetske vzorce sline na ugriznih ranah volčjega plena, v snegu pa tudi urinske genetske vzorce. Tak način vzorčenja izvajajo le poklicni lovci na območju LPN in člani ožje projektne ekipe.

V obdobju med julijem 2017 in aprilom 2018 je bilo v okviru sistematičnega in naključnega genetskega vzorčenja skupaj zbranih 387 genetskih vzorcev. Največ od teh (245) je bilo vzorcev iztrebkov, 76 je bilo urinskih vzorcev, zbranih v snegu, 52 vzorcev sline z naravnega volčjega plena, 13 vzorcev dlake in en vzorec krvi (slika 8). Za izvedbo sistematičnega zbiranja neinvazivnih genetskih vzorcev smo porabili približno 92 delovnih dni za izvedbo naključnega vzorčenja pa 36 dni.



Slika 8: Neinvazivni genetski vzorci, zbrani med julijem 2017 in aprilom 2018

#### 2.4.2 Mrtvi volkovi

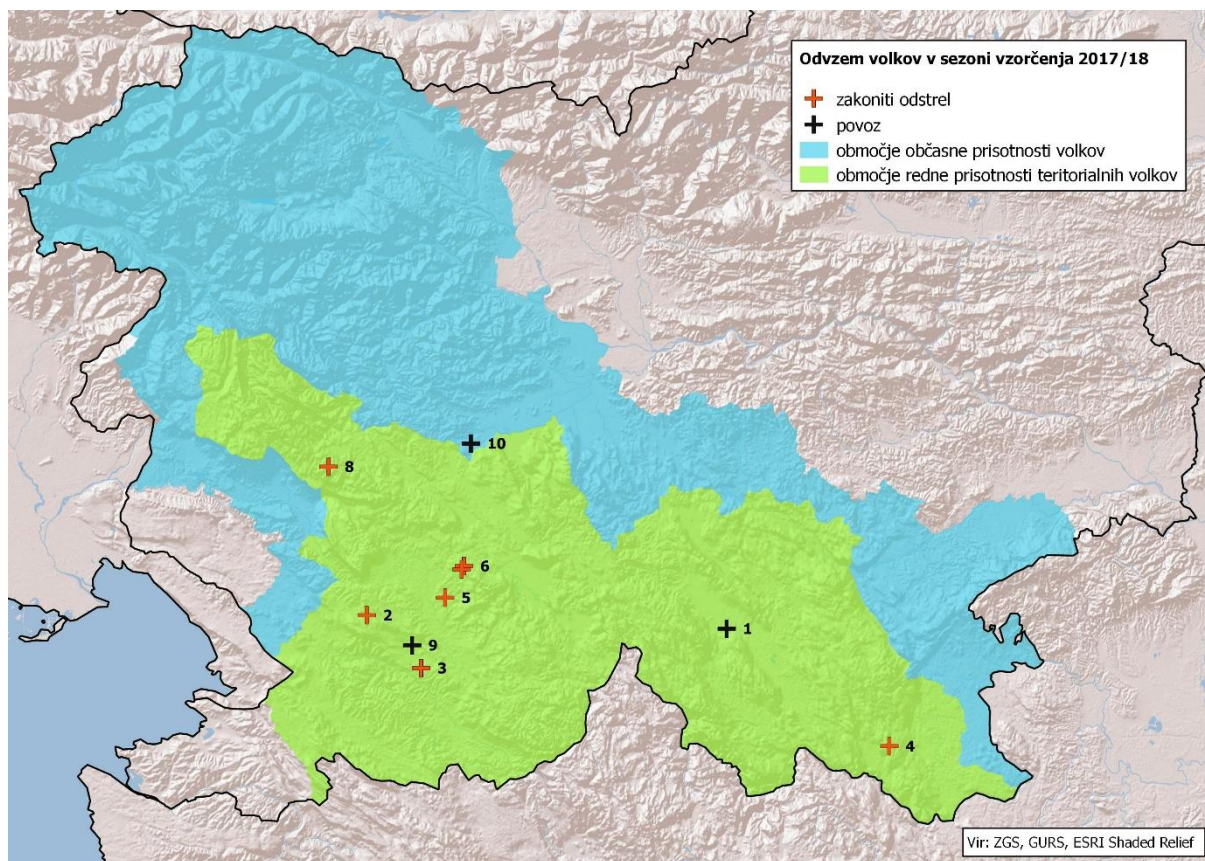
Del genetskih vzorcev volkov smo pridobili iz tkiv najdenih mrtvih in odstreljenih volkov. V okviru javne službe s področja varstva narave, ki jo izvaja ZGS, se na vsakem uplenjenem ali najdenem mrtvem volku izvede biometrična meritve. V času od julija 2017 do aprila 2018 je ZGS opravil biometrične meritve na skupaj 10 volkovih (slika 9). 7 od teh je bilo zakonito uplenjenih na območju Vremščice, Javornikov in Poljanske gore. Odstrel je bil izveden v okviru redne letne kvote, ki jo je z odlokom (*Odlok o ukrepu odvzema osebkov vrst rjavega medveda (*Ursus arctos*) in volka (*Canis lupus*) iz narave za obdobje do 30. septembra 2018* - Uradni list RS, št. 72/17) potrdila Vlada Republike Slovenije. Trije volkovi so poginili zaradi poškodb ob trkih z vozili, dva od teh na cesti (območje Jasnice in Vremščice) en na železnici (okolica Vrhnike). V sezoni vzorčenja 2017/2018 nismo zaznali nobenega primera



nezakonitega ubijanja volkov. Od pregledanih mrtvih volkov so bile 4 samice (vse štiri uplenjene) in 6 samcev. Osnovni podatki o mrtvih volkovih so podani v tabeli 1. Po opravljenih biometričnih meritvah se je mrtvim volkovom odvzelo tkivne vzorce, ki so bili vključeni v kasnejše genetske analize. V vseh primerih so bili mrtvim volkovom odvzeti predmeljaki za natančnejše ugotavljanje starosti osebkov.

Tabela 1: Mrtvi volkovi, pregledani v obdobju 1. 7. 2017 – 30. 4. 2018

Št.	LUO	Lovišče	Datum odvzema	Spol	Telesna masa (neizkožen)	Ocenjena starost	Vrsta izločitve	Opombe
1	Kočevsko - Belokranjsko	Dolenja vas	17.12.2017	m	43,0 kg	1+	izguba	povoz na regionalni cesti LJ-KO (Jasnica)
2	Primorsko	Senožeče	17.12.2017	m	39,5 kg	4+	zakoniti odstrel	
3	Primorsko	Gradišče Košana	20.12.2017	ž	30,4 kg	1+	zakoniti odstrel	
4	Kočevsko - Belokranjsko	Predgrad	22.12.2017	ž	28,0 kg	0+	zakoniti odstrel	
5	Notranjsko	Prestranek	1.1.2018	ž	32,0 kg	1+	zakoniti odstrel	
6	Notranjsko	Javornik Postojna	20.1.2018	m	38,0 kg	1+	zakoniti odstrel	
7	Notranjsko	Javornik Postojna	20.1.2018	ž	34,0 kg	1+	zakoniti odstrel	
8	Zahodno visoko kraško	Col	24.1.2018	m	36,0 kg	3+	zakoniti odstrel	
9	Primorsko	Gradišče Košana	9.2.2018	m	44,0 kg	5+	izguba	povoz na cesti Kal-Košana
10	Zahodno visoko kraško	Vrhnika	31.3.2018	m	38,5 kg	2+	izguba	povoz na železnici



Slika 9: Lokacije odvzema volkov, popisanih v okviru javne službe (ni del te projektne naloge) v času med julijem 2017 in aprilom 2018 (številke na karti se ujemajo s tabelo 1)

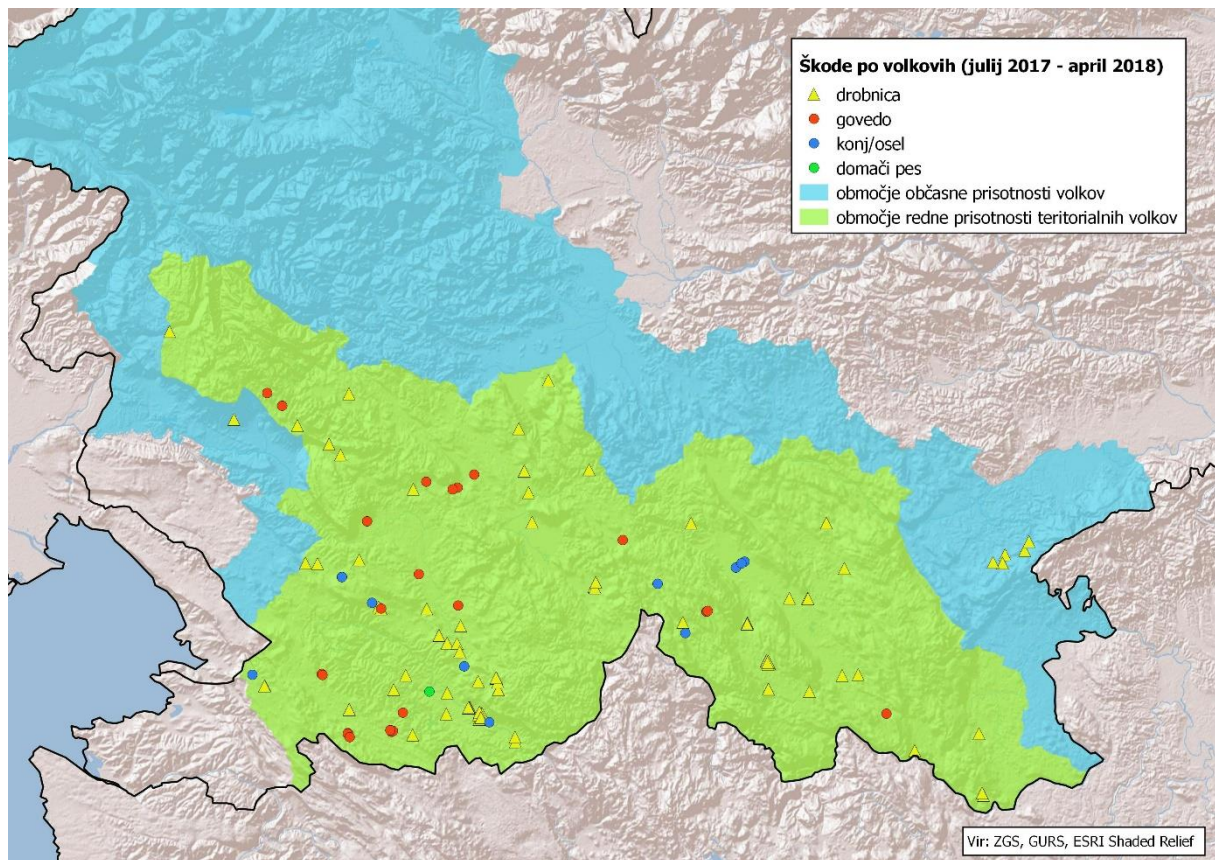
### 2.4.3 Škodni primeri

Vse škodne primere, ki jih povzročijo zavarovane živalske vrste in jih oškodovanci prijavijo, praviloma ZGS v okviru izvajanja javne službe popiše in oceni. Na vseh škodnih primerih, za katere so pooblaščenca ZGS za cenitev škod ocenili, da so povzročitelji volkovi ali šakali, se je v času med julijem 2017 in aprilom 2018 odvzelo tudi genetske vzorce (sline) povzročiteljev škodnega primera, v kolikor je bil odzjem takšnih vzorcev mogoč. S pomočjo genetskih analiz se je nato v laboratoriju poskušalo genetsko identificirati povzročitelja. Sredstva za genetsko identifikacijo vzorcev, zbranih na škodnih primerih, so bila večinoma zagotovljena prek sredstev izvajanja javne službe, deloma pa tudi iz CRP projekta – *Prostorska razporeditev, številčnost, ocena populacijskih trendov in potencialno širjenje areala vrste zlati šakal (Canis aureus L.) v Sloveniji* in te projektne naloge).

Uspešno genotipizirani vzorci slin lahko prispevajo k ugotavljanju številčnosti populacije volkov. Vzorci slin, zbrani na plenu, so sicer za ugotavljanje številčnosti volkov manj uporabni zaradi slabe uspešnosti pri genotipizaciji (kakovost vzorcev je razmeroma nizka, kar pomeni, da veliko vzorcev za individualno genotipizacijo ni uporabnih). Dovolj kakovostni genetski vzorci volkov, pridobljeni s škodnih primerov, so bili uporabljeni pri genetskih analizah, ki so podrobneje opisane v poglavju 2.5.

V času izvajanja vzorčenja v sezoni 2017/18 (julij 2017 – april 2018) je bilo skupaj popisanih 152 škodnih primerov, za katere so pooblaščenca ocenili, da so jih povzročili volkovi. 112 od teh je bilo povzročenih na drobnici (540 pokončanih živali), 27 na govedu (33 živali), pet na konjih (pet živali), sedem na oslih

(14 živali) in en na domačih psih (dve živali). Na sliki 10 so prikazane lokacije škodnih primerov, za katere so pooblaščenca za cenitev škod ocenili, da so bile povzročene s strani volkov.



Slika 10: Lokacije škodnih primerov, ki so jih povzročili volkovi v obdobju julij 2017 – april 2018 (podatki niso bili pridobljeni v okviru te projektne naloge, so pa bili rezultati genetskih analiz uporabljeni pri oceni številčnosti in rekonstrukciji rodovnikov)



## 2.5 Genotipizacija zbranih vzorcev in analiza podatkov

### 2.5.1 Splošno

Uporabljane metode so sledile metodam, uporabljanim v projektu SloWolf, ki so bile temeljito opisane v poročilih omenjenega projekta, pa tudi v poročilih monitoringa volkov v sezonah 2015/16 in 2016/17. V prejšnji sezoni smo začeli opažati, da ob vedno večjem naboru podatkov in vedno večjem številu osebkov, zajetih v študijo, tako zaradi nabiranja podatkov preko več let kot zaradi rasti populacije volkov postaja set mikrosatelitskih markerjev, ki ga uporabljamo, nezadosten. Metode smo ustrezno prilagodili (opis spodaj), pri tem pa ohranili navezavo na vzorčenja iz prejšnjih let.

Pri delu z neinvazivnimi genetskimi vzorci je treba zaradi slabe kvalitete in nizke količine DNK v njih upoštevati stroge protokole za preprečevanje kontaminacije. Zato izolacija DNK iz vzorcev in priprava verižne reakcije polimeraze (PCR) potekata v neinvazivnem genetskem laboratoriju, ki je ločen od prostorov, v katerih delamo s tkivnimi vzorci in PCR produkti. Gibanje ljudi in materiala med temi laboratoriji je omejeno, saj imamo med koraki analize vzpostavljen enosmeren pretok materiala in tako preprečujemo vnos visoko koncentrirane DNK v kritične dele analitičnega procesa. Ko se v laboratoriju dela, vse delovne površine in instrumente vsakodnevno dekontaminiramo z 10 % natrijevim hipokloritom.

Genotipizacijo vsakega uspešno analiziranega vzorca smo ponovili dvakrat do osemkrat (v povprečju okrog štirikrat), tako da smo lahko bili s testi po metodi največjega verjetja (maximum likelihood) 99 % prepričani v pravilnost genotipa vsakega osebk.

Za individualno prepoznavanje živali uporabljamo set 16 mikrosatelitskih markerjev (AHT137, AHTh171, AHTh260, AHTk211, AHTk253, CXX279, FH2054, FH2848, INRA21, INU030, INU055, REN162C04, REN169D01, REN169O18, REN247M23, REN54P11) in lokus za določanje spola (amelogenin), kar nam daje dovolj visoko ločljivost, da je zaznava istega genotipa pri dveh različnih osebkih praktično nemogoča (razen v zelo redkem primeru enojajčnih dvojčkov), ob tem pa nam dopušča tudi nekaj prožnosti za upoštevanje napak genotipizacije. Vse lokuse lahko dovolj zanesljivo genotipiziramo za potrebe prepoznavanja osebkov (čeprav nekatere izločimo iz analiz starševstva), tako da je ta nabor markerjev znatno bolj informativen kot tisti, ki smo ga uporabljali doslej. Ker vse lokuse pomnožujemo v PCR v isti reakciji, ostajajo materialni stroški analize isti kot prej, nekaj več dela pa imamo z interpretacijo rezultatov fragmentne analize.

Izmed vzorcev posameznega volka smo izbrali njegov najbolj kvaliteten vzorec in ga kot referenčnega pomnožili na dodatnih 11 mikrosatelitskih markerjih (C09.250, C20.253, CPH12, CPH5, CPH7, CPH8, CPH9, Cxx.103, Cxx.121, FH2010, FH2145) in še enem lokusu za določanje spola (SRY). Te markerje smo uporabljali kot »osnovni« genotipizacijski protokol v prejšnjih študijah, tako da smo s to dodatno analizo zagotovili popolno povezljivost podatkov »za nazaj«. Treh izmed teh lokusov nismo mogli vedno zanesljivo genotipizirati in smo jih izločili iz drugih analiz (CPH8, Cxx.103 in FH2145).

Ker verjetnost napake v genotipu raste geometrično s številom uporabljenih markerjev, smo iz analize starševstva (ki je na napake v genotipih še zlasti občutljiva) in hibridizacije izločili vse markerje, ki so bili pri genotipiziranju kakor koli »problematični«. Tako smo na koncu imeli za vsakega volka genotip 20 zanesljivih mikrosatelitskih lokusov CPH9, CPH12, C20\_253, C09\_250, FH2010, CPH5, CPH7, Cxx\_121, REN169O18, REN54P11, INRA21, AHT137, REN169D01, AHTk253, FH2848, REN162C04,

REN247M23, INU055, AHTh260, INU030, za dodatno potrditev določitve spola pa ob markerju SRY še amelogenin. Tako imamo o živalih, zajetih v študijo, na voljo bazo z izjemno visoko gostoto genetskih informacij.

### 2.5.2 Rezultati vzorčenja in uspešnosti genotipizacije

Skupaj smo v okviru monitoringa volkov 2017/18 analizirali 386 neinvazivnih genetskih vzorcev, znatno več kot v tem projektu načrtovanih (in financiranih) 240, kar je bistveno izboljšalo rezultate projekta. V tem vzorčenju smo si lahko analizo večjega števila vzorcev ponovno privoščili zaradi sinergije s projektom LIFE WolfAlps. Ker se je projekt LIFE WolfAlps zaključil in ker populacija volkov narašča (kar pomeni večje število vzorcev potrebnih za dober rezultat), pričakujemo, da bodo rezultati v naslednjih letih slabši. V analize smo vključili tudi delujoče volčje vzorce, ki so bili zbrani na škodnih primerih. Genotipizacija vzorcev slin, zbranih na škodnih primerih (N = 255), je bila v večji meri financirana iz drugih virov in ne iz tega projekta.

Zbrali in analizirali smo 245 vzorcev iztrebkov, 76 vzorcev urina v snegu, 52 vzorcev sline, odvzetih na naravnem plenu, in 13 vzorcev dlake. Ob tem smo analizirali še 10 tkivnih vzorcev mrtvih volkov in 1 vzorec krvi zastreljenega volka. Tega volka po omenjenem dogodku (22. 12. 2017) nismo več zasledili med vzorci. Delujočim neinvazivnim in tkivnim vzorcem (N = 213) smo priključili še vse delujoče vzorce slin, zbrane na škodnih primerih (N = 47), in tako skupaj dobili 260 uporabnih genotipov volkov z vključno nekaj vzorci križancev med volkom in psom. Naša učinkovita uspešnost genotipizacije je skupaj torej 40,8 %. Ob tem smo skupaj dobili še 57 (9 %) vzorcev netarčnih vrst kanidov: 41 (6,5 %) vzorcev lisice, 12 (1,9 %) vzorcev šakalov in 6 vzorcev domačega psa. Pomotoma pobranih vzorcev medvedov, risov ali drugih živalskih vrst s to metodo ne moremo prepoznati in tak vzorec opredelimo kot nedelujoč. Dodaten problem so bili »problematični« vzorci – vzorci, ki jih sicer lahko analiziramo, ampak ne moremo dobiti iz njih zanesljivega genotipa osebka. V večini primerov gre za mešane vzorce, kjer je bil v enem vzorcu zajet genotip dveh ali več osebkov. Takšnih vzorcev je bilo 56 (8,8 %), večinoma vzorcev slin ali urina, kjer je večja verjetnost, da pride do takšnih mešanj genetskega materiala. Dejanskih vzorcev, kjer je bila DNA preslaba za analizo (ali kjer netarčne vrste nismo mogli določiti) je bilo 262 (41,3 %). Skupna uspešnost genotipizacije je bila torej 58,7 %, ki pa jo je znižala prisotnost netarčnih vrst in mešanja več genotipov v zbranih vzorcih. Menimo, da je zaradi narave vzorčenja volkov takšna slika neizogibna, učinkovita uspešnost okrog 50 % pa smo opazili tudi v prejšnjih raziskavah. Možnosti za izboljšave v tem pogledu so zaenkrat očitno omejene.

### 2.5.3 Zaznavanje križanja med volkom in psom

Volk in pes sta zelo sorodni vrsti, parjenje med njima pa je bilo že večkrat prepoznano kot pomembna varstvena grožnja. Ker so na Hrvaškem že zaznali križanca med šakalom in psom, smo letos v analizo vključili tudi šakale, to analizo pa moramo zaenkrat smatrati kot preliminarno, ker imamo v tej analizi samo 12 zanesljivih markerjev skupnih z volkovi. Iz analize smo izključili starejše vzorce iz Hrvaške, ki vsebujejo precej križancev volka in psa iz Dalmacije, da bi dobili bolj »čisto« sliko križanja. Analizirali smo 45 referenčnih vzorcev psov in 287 vzorcev (osebkov) volkov ali križancev, od tega 54 »novih« osebkov iz vzorčenja 2017/18.

Stopnjo križanja (delež pasjega predništva) pri posameznih osebkih smo ocenili z Bayesovim grupiranjem v programu STRUCTURE. Potem smo s programom HybridLab simulirali hibridizacijo po 50 »čistih« psov in volkov, te »sintetične« križance ponovno analizirali v programu STRUCTURE ter tako

dobili vrednosti, po katerih smo lahko ločevali čiste pse, čiste volkove, F1 in F2 hibride ter povratna križanja volk-hibrid in pes-hibrid.

Čeprav sta vrsti sorodni, imajo volkovi in psi na več markerjih specifične razlike v genetski sliki, kar se uporablja tudi za prepoznavo vrste povzročitelja na škodnih primerih. Pogosto smo lahko vrsto določili tudi pri slabših vzorcih, iz katerih ni bilo mogoče dobiti zanesljivega individualnega genotipa, če smo opazili vsaj na dveh lokusih alele, ki so bili do zdaj zaznani samo pri eni izmed vrst.

#### 2.5.4 Ocena velikosti populacije

Kljub visoki intenzivnosti vzorčenja ne moremo pričakovati, da bi dobili genotipe prav vseh volkov. Zaradi tega smo končno oceno številčnosti vseh volkov v Sloveniji dobili s statističnim modeliranjem označevanja – ponovnega ulova, s katerim smo ocenili, koliko osebkov smo v vzorčenju »zgrešili«.

Uporabili smo več komplementarnih metodoloških pristopov. Statistično najmočnejši je sodobnejši pristop (Capwire), s katerim smo imeli že prej dobre izkušnje pri analizi tovrstnih podatkov in ki konceptualno najbolj ustreza našim podatkom. Uporabili so tudi dva starejša pristopa, ki smo ju kljub razmeroma majhni statistični moči uporabili za preverjanje rezultata, ker sta robustna na odstopanja od predpostavk modelov (MhChao, MhPoisson). Ta korak je pomemben, ker lahko zaradi bioloških značilnosti vrste (zlasti dispergirajočih živali), variabilnosti intenzivnosti vzorčenja in učinka roba pričakujemo določeno stopnjo heterogenosti ulovljivosti. Vse metode so dale zelo podobne rezultate, na koncu pa smo za oceno uporabili rezultat metode »Capwire«, ki je zelo robustna, zlasti pri majhnih populacijah kot je naša, in ima razmeroma visoko statistično moč. Za ocenjevanje smo uporabljali Capwire ECM model, ker ni bilo nobene podpore v podatkih za uporabo bolj kompleksnega modela, ki bi predvideval heterogenost ulovljivosti ( $p = 0,94$ ). To kaže na dobro izpeljano vzorčenje z visoko ulovljivostjo in nizko heterogenostjo ulovljivosti. Posledično so intervali zaupanja zelo ozki.

Modeli označevanja-ponovnega ulova imajo predpostavko o enakomerni ulovljivosti vseh osebkov znotraj posamezne kategorije. Če nekaj živali močno odstopa od te predpostavke (zlasti v smeri nizke ulovljivosti), lahko pride do precejšnje napake ocene. Primer so osebki, ki so tekom vzorčenja umrli ( $N = 11$ , prišteli smo tudi zastreljenega volka, ki ga po zastrelju v decembru 2017 nismo več dobili v vzorcih). Te živali so imele manjšo verjetnost ulova (ker del časa niso bile prisotne), zlasti če je bila smrt že v začetku sezone spremljanja. Zaradi tega smo sestavili modele tako, da teh živali nismo vključili v označevanje – ponoven ulov, ampak smo jih kasneje prišteli. Končna ocena številčnosti je bila z obema pristopoma identična.

#### 2.5.5 Rekonstrukcija rodovnikov, ocena parametrov populacijske dinamike in povezanosti populacije vzdolž Dinaridov in pregled po posameznih območjih/tropih

Sorodstvena razmerja smo ugotavljali na podlagi analiz določanja bratov/sester in staršev. Rekonstrukcijo rodovnikov smo naredili po Bayesovi metodi v programu COLONY. Ker se mikrosateliti dedujejo kodominantno (en alel od matere in en od očeta), smo lahko z velikim naborom lokusov, ki ga uporabljamo, dokaj zanesljivo ugotovili povezave med starši in njihovimi potomci in med brati in sestrami. Program upošteva tudi možnost napak pri genotipizaciji. Analizo sorodnosti smo uporabili za ugotavljanje socialne strukture in dinamike tropov volkov pri nas, oceno reprodukcije in imigracije (lahko ločimo volkove rojene v preučevanih tropih od prišlekov) in oceno nezaznane smrtnosti/emigracije.



Zaradi naraščajoče kompleksnosti podatkov smo letos fiksirali imena osebkov tako, da smo jih poimenovali po njihovem najboljšem (»referenčnem«) vzorcu. To nomenklaturu bomo obdržali tudi v prihodnje. Prav tako smo spremenili nomenklaturu za poimenovanje tropov. Trop poimenujemo po geografskem imenu območja ali bližnjega naselja, kjer se trop nahaja, in po letnici prve zaznane reprodukcije. Kot letnico prve zaznane reprodukcije smatramo začetno leto sezone, v kateri smo mladiče prvič zaznali (npr. če smo jih prvič zaznali v sezoni 2015-2016, bomo trop poimenovali »Trop 2015« (npr. Menišija 2015).

Trope smo opredelili glede na trenutno razumevanje kot vitalne, v nastajanju in v razpadanju. Kot vitalne trope razumemo trope, katerih alfa osebke poznamo že iz prejšnjih vzorčenj in/ali imamo dobre razloge da sklepamo, da gre za alfa osebke z vsaj dvema generacijama mladičev. Pod trope v nastajanju smatramo trope, za katere lahko na podlagi prejšnjih vzorčenj, podatkov o genetsko zaznanih potomcih in podatkov o odzivih mladičev pri izzivanju tuljenja sklepamo, da še nimajo dveh generacij mladičev, da pa so reproduktivni. Pod trope v razpadanju smatramo trope, za katere lahko utemeljeno sklepamo, da bodo po tej sezoni vzorčenja verjetno razpadli (npr. zaznana smrtnost alfa volka). Za nekatere trope (zlasti take, ki imajo večji del teritorija na Hrvaškem) imamo premalo podatkov, da bi lahko opredelili status. Prav tako smo označili posamezna pojavljanja volkov brez reprodukcije izven »običajnega« volčjega prostora, tako za osebke, pri katerih poznamo starše (dispergerje), kot za tiste, za katere staršev ne poznamo (imigrante).

## 3 SINTEZA IN INTERPRETACIJA REZULTATOV

### 3.1 Območje prisotnosti volkov v Sloveniji in območje spremljanja varstvenega stanja populacije

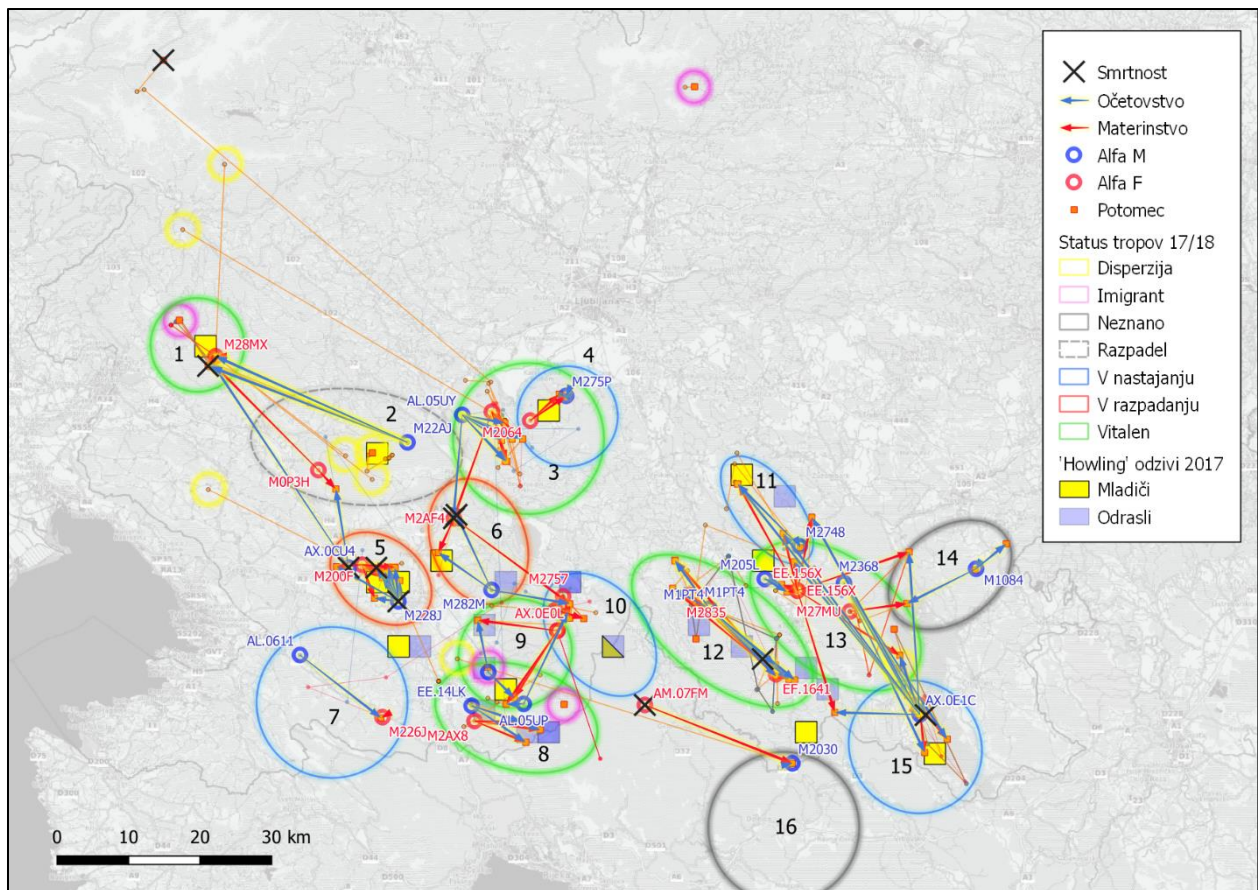
Aktivnosti, opisane v tem poročilu, so potekale po celotnem območju, kjer je volk stalno prisoten, zabeležili, analizirali in spremljali pa smo tudi vsako novo pojavljanje te vrste na nekem območju. Še naprej spremljamo prisotnost teritorialnih volkov na območju Trnovskega gozda in Gorjancev, letos pa prvič zaznavamo ob tropu na območju Menišije tudi trop na območju Iške. Novost je tudi nov teritorialen trop na območju Poljanske gore, ki se zdi tokrat precej bolj prisoten v Sloveniji kot prejšnji trop na tem območju. Opažamo tudi več dispergerjev v območja, kjer stalne prisotnosti volkov do zdaj nismo beležili. Tako smo zaznali dispergerja iz tropa Vremščica (M22AM, samec) na območju Krasa južno od Ajdovščine, dva dispergerja pa smo zabeležili tudi v Alpah: enega (M28YC, samec) iz tropa Trnovski gozd na bohinjskih planinah nad Tolminom in enega (M1K28, samec) iz tropa Menišija južno od Mosta na Soči. Novo je prav tako pojavljanje imigrantske samice (M2A84, ne izvira iz slovenskih teritorialnih tropov) na območju Velike planine.

### 3.2 Parametri za spremljanje varstvenega stanja populacije volka

#### 3.2.1 Prostorska razširjenost populacije

Sliko o prostorski razširjenosti populacije in socialni strukturi oziroma organiziranosti tropov smo dobili tako, da smo prostorske podatke o zaznanih osebkih v genetskih vzorcih združili s podatki o sorodnosti med osebki in rezultati o zaznanih leglih z metodo izzivanja tuljenja v letu 2017.

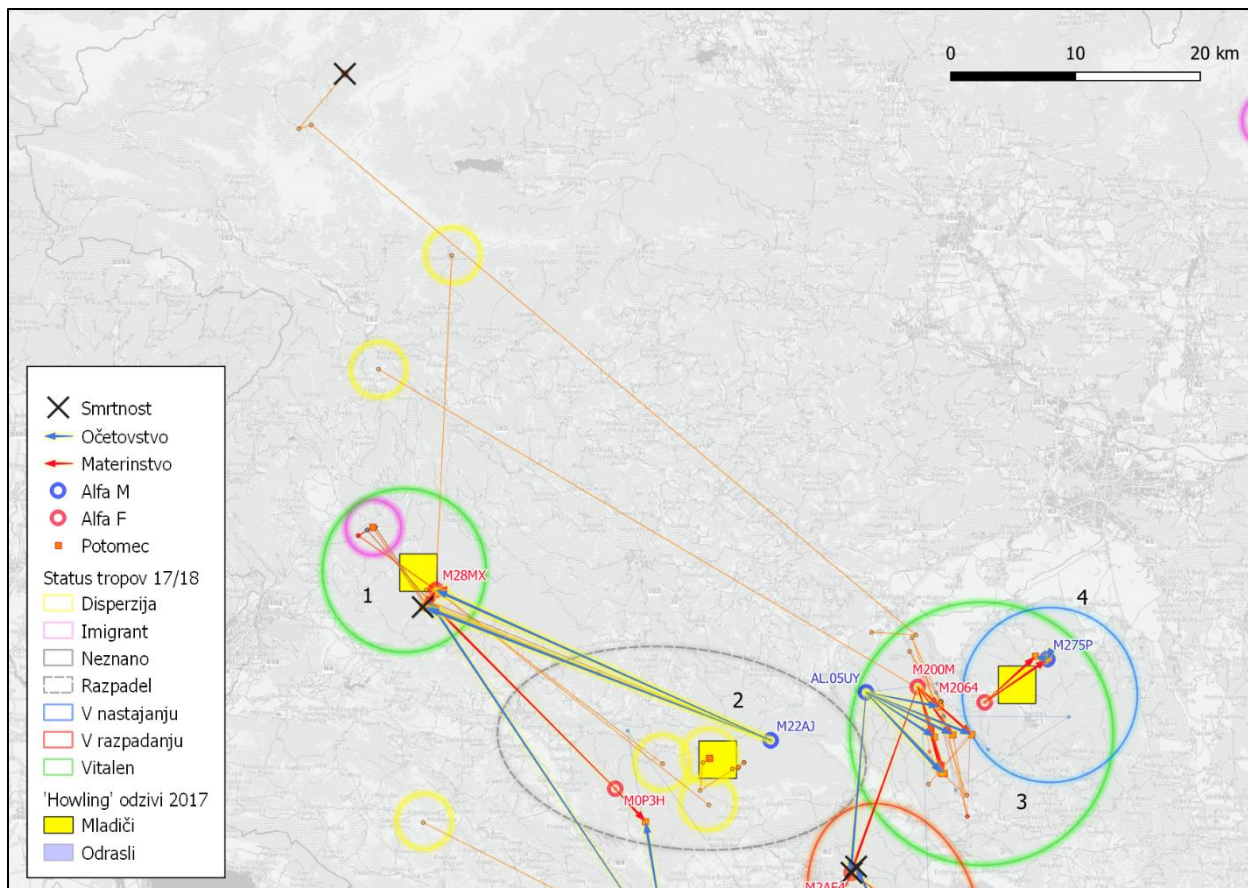
Za sezono 2017/18 ocenjujemo, da je v Sloveniji 14 volčjih tropov, od katerih si 4 delimo s Hrvaško. K temu nismo šteli tropa »Kostel«, ki smo ga sicer označili na karti, ampak ima teritorij skoraj v celoti na hrvaški strani državne meje. Na karti smo označili še trop »Nanos«, ki pa kljub zabeleženemu odzivu mladičev v letošnji sezoni verjetno ni več obstajal in ga ne štejemo zraven. Šest tropov smo ocenili kot vitalne, pet jih ima status »v nastajanju«, dva »v razpadanju«, en pa ima »neznan status«.



Slika 11: Sorodnostne povezave (rodovniki) volkov v sezoni vzorčenja 2017/18, domnevni teritoriji tropov, rezultati izzivanja s tuljenjem (»howling« testov) 2017 in označeni dispergerji/imigranti. Teritoriji so narejeni na podlagi lokacij članov posameznega tropa, ampak so zgolj orientacijske narave. Številke na tropih ustrezajo besedilu. Podrobne karte na ravni tropa so v prilogi.

Čeprav je velika večina določitev rodovnikov prostorsko in časovno smiselna, začenja število osebkov v študiji presegati statistično moč nabora genetskih markerjev, ki jih uporabljamo, in smo zato v rodovnikih zasledili nekaj napak. V naslednjih letih bomo morali nabor genetskih markerjev razširiti.

Rodovniki in časovno-prostorska dinamika posameznih tropov so podrobno popisani v prilogi 1 tega poročila. Tukaj predstavljamo povzetek. Števila osebkov v posameznem tropu, ki jih navajamo, so števila zaznanih osebkov. Pri nekaterih tropih, zlasti pri čezmejnih, verjetno nismo zajeli vseh živali v vzorčenje.



Slika 12: Povečava, SZ del. Sorodstvene povezave (rodovniki) volkov v sezoni vzorčenja 2017/18, domnevni teritoriji tropov, rezultati izzivanja s tuljenjem (»howling« testov) 2017 in označeni dispergerji/imigranti. Teritoriji so narejeni na podlagi lokacij članov posameznega tropa, ampak so zgolj orientacijske narave. Številke na tropih ustrezajo besedilu. Podrobne karte na ravni tropa so v prilogi.

### 1. Trnovski gozd 2017. Status tropa: vitalen

Trop trnovski gozd se je prvič pojavil s potrjeno reprodukcijo kot Trnovski gozd 2015 v sezoni 2015/16. Alfa samec M2201 tega tropa je bil konec leta 2015 odstreljen, nadomestil ga je z isto alfa samico nov alfa samec M22AJ, ki prihaja iz tropa Nanos 2015. V letu 2016 je par verjetno imel prvič reprodukcijo, v letu 2016 je bil dobljen odziv mladičev, čeprav v 2016/17 nimamo veliko genetskih vzorcev. V sezoni 2017/18 smo zaznali 8 volkov, en mladič je bil odstreljen (24. 1. 2018). En od mladičev (M28Y6) je zaznan v disperziji v bližini Tolmina.

### 2. Nanos 2015. Status tropa: razpadel

Alfa samca (AX.0CU4) poznamo od leta 2013 in izvira iz predniškega tropa Gomance 2010 (HR). Zaznavali smo ga od Vremščice do Nanosa. Samica MOP3H izvira iz prvega tropa Slavnik 2015 (mati AX.0CTH, verjetno je bilo leglo 2014, ampak nimamo podatkov, ker v tem letu ni bilo vzorčenja), ki je bil do letos slabo povzorčen. Status tropa tekom sezone ni čisto jasen, alfa samice ne zaznavamo več od konca leta 2015, čeprav smo leta 2017 na območju teritorija tropa zabeležili odziv mladičev. V sezoni 2017/18 smo zaznavali na območju teritorija tropa samo še alfa samca, pa še od tega so bile zadnje lokacije južno od AC Ljubljana-Koper. Samec je bil 17. 12. 2017 odstreljen pri Senožečah. Na območju



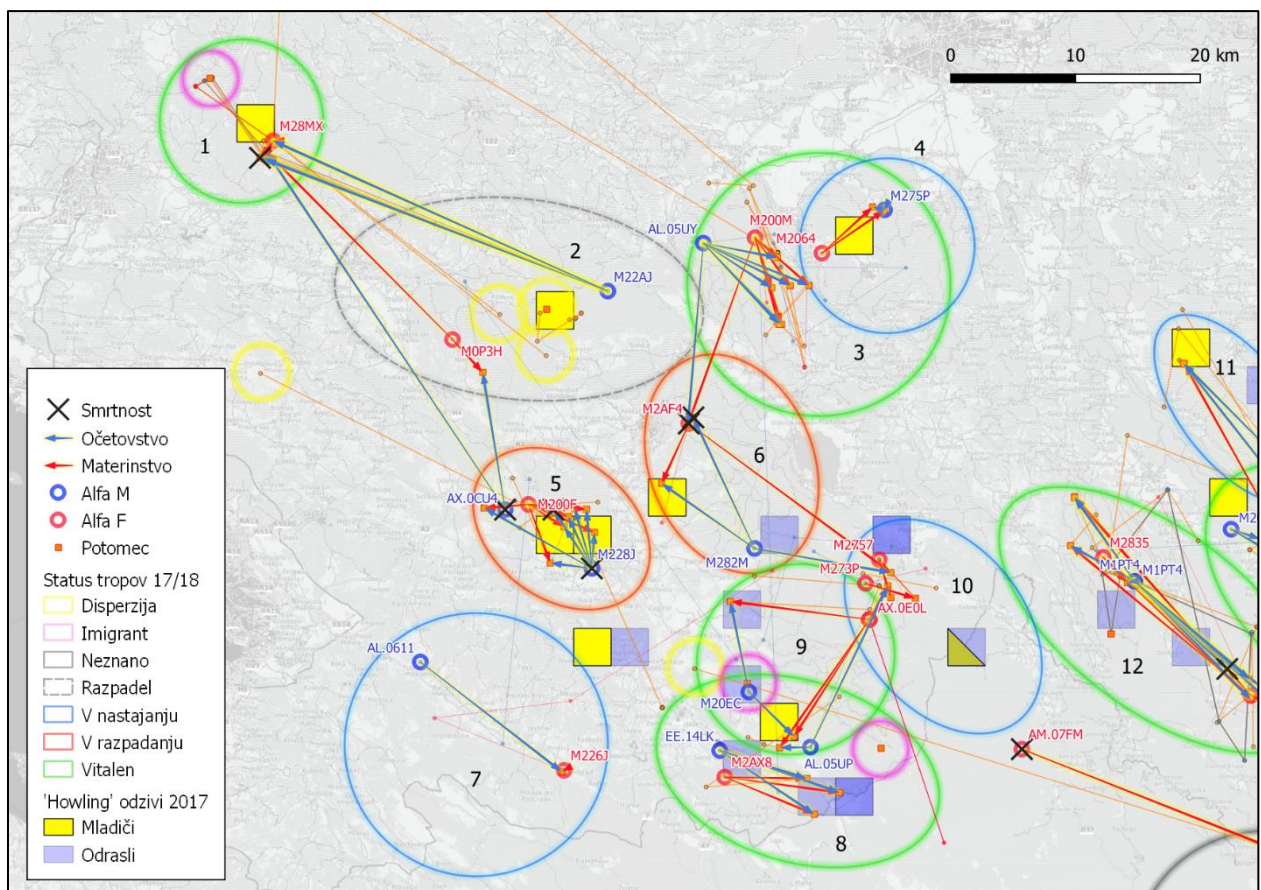
tropa v sezoni 2017/18 zaznavamo več dispergerjev, tako da domnevamo, da se bo teritorij kmalu spet zapolnil.

### 3. Menišija 2016. Status tropa: vitalen

Alfa samec (AL.05UY) je bil alfa že v tropu Menišija 2013. Izvira iz »SloWolf« tropa Slavnik, takratna samica pa iz »SloWolf« tropa Vremščica (ni narisano). Samice po 2013 več ne beležimo. Zaznani trije mladiči. V trenutnem tropu (Menišija 2016) je isti alfa samec kot v tropu Menišija 2013, prejšnjo samico pa zamenja nova alfa samica iz tropa Snežnik sever 2015 in so potomci dalje z njo. V sezoni 2016/17 smo v tropu zaznali 7 različnih volkov, v sezoni 2017/18 pa 6 volkov.

### 4. Iška 2017. Status tropa: v nastajanju

Kaže, da gre za nov trop na območju, ki je nekoliko slabše povzročeno. Alfa samec izvira iz tropa Snežnik sever 2015, alfa samica pa iz tropa Menišija 2013. Alfa živali sta sorodni alfam iz tropa Menišija 2016, kar pojasnjuje bližino/delno prekrivanje teritorijev. Trop je v nastajanju, prvi mladiči so bili verjetno leta 2017. V sezoni 2017/18 smo v tropu zabeležili 4 volkove. Zbranih vzorcev je relativno malo, tako da dejanskega teritorija tropa ne poznamo dobro.



Slika 13: Povečava, JZ del. Sorodnostne povezave (rodovniki) volkov v sezoni vzorčenja 2017/18, domnevni teritoriji tropov, rezultati izzivanja s tuljenjem (»howling« testov) 2017 in označeni dispergerji/imigranti. Teritoriji so narejeni na podlagi lokacij članov posameznega tropa, ampak so zgolj orientacijske narave. Številke na tropih ustrezajo besedilu. Podrobne karte na ravni tropa so v prilogi.

#### **5. Vremščica 2016. Status tropa: v razpadanju**

Trop je izgubil alfa samca (M228J) 9. 2. 2018 (povoz). Pred tem je bil v sezoni 2017/18 to zelo vitalen trop. Videti je, da so bili prvi mladiči leta 2016, v 2017 pa je trop imel zelo uspešno reprodukcijo. Pri alfa samcu sta bili sprednji blazinici šap zraščeni (kot pri šakalu), kar je v dinarski populaciji redkost. Zraščeni prednji blazinici je imela tudi njegova hčerka M1YPO, ki je bila odstreljena januarja 2017. V sezoni 2017/18 smo zaznali 8 volkov, alfa samica pa ni bila zaznana (skupaj v tropu vsaj 9 volkov). Kar 5 od teh volkov je bilo prvič zaznanih v sezoni 2017/18.

#### **6. Javorniki 2016. Status tropa: v razpadanju**

Alfa samica je bila odstreljena 20. 1. 2018, zato smo status tropa določili kot »v razpadanju«. Alfa samec izvira iz tropa Poljanska gora 2015 (ki je bil večinoma na Hrvaškem in ga razmeroma slabo poznamo). Alfa samica je potomka tropa Javorniki 2014. Videti je, da je trop imel prve mladiče leta 2016, v letu 2017 pa zelo uspešno reprodukcijo. Zdi se, da je veliko prekrivanja s tropom Snežnik sever 2017, katerega alfa samec je oče odstreljene alfa samice (sedaj z novo partnerko, prejšnja poginila v 2016). V sezoni 2017/18 smo v tropu zaznali 6 različnih volkov, 3 volkove v sezoni 2016/17. Alfa samica ni bila zaznana v sezoni 2016/17 (predvidoma je bilo v prejšnji sezoni v tropu 5 volkov).

#### **7. Slavnik 2017. Status tropa: v nastajanju (z novim partnerjem?)**

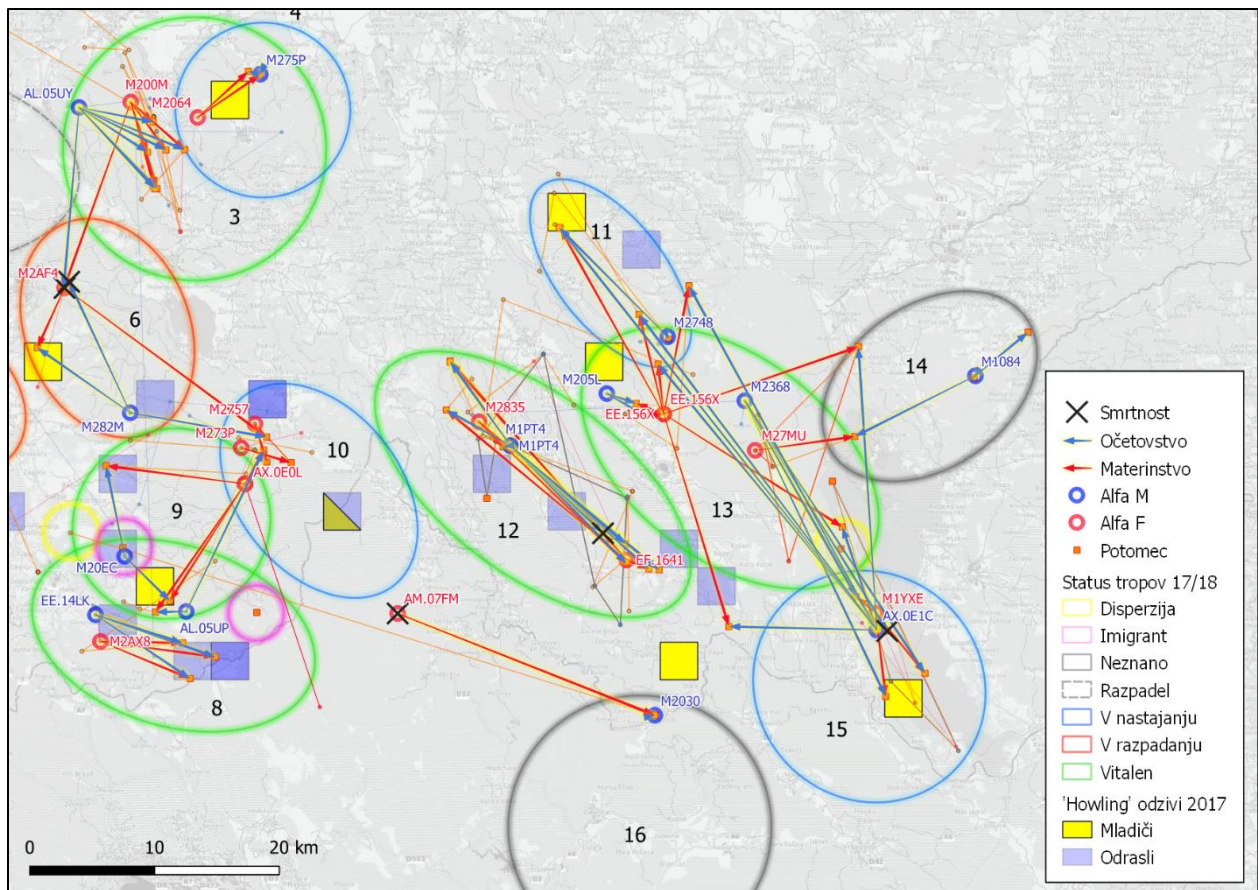
Stanje na tem območju ni popolnoma jasno, možne so napake rodovnika. Spremljamo istega alfa samca že od leta 2012, ob njem pa več volkov ki so njegove partnerke ali njegovi potomci. Smrtnosti alfa samic niso zaznane, se pa ne hajo pojavljati v vzorčenju (glej graf v prilogi 1). Vzorčenje se zdi razmeroma slabo, verjetno tudi zato, ker je pričakovati, da je trop precejšen del časa na Hrvaškem. V sezoni 2017/18 smo zaznali enega potomca s tretjo alfa samico M226J (izvira iz tropa Javorniki 2014). V sezoni 2016/17 smo v tropu zaznali 3 volkove, v sezoni 2017/18 prav tako 3.

#### **8. Snežnik jug 2016. Status tropa: vitalen**

Samec je iz tropa Menišija 2013, samica iz tropa Snežnik sever 2016. Prva reprodukcija je bila verjetno v letu 2016. V sezoni 2017/18 smo zaznali 5 različnih živali, 4 od teh so znane že iz sezone 2016/17.

#### **9. Snežnik sever 2017 (2016?). Status tropa: vitalen ali v nastajanju**

Trop Javorniki 2014 (prej poimenovan Javorniki Jug) se je končal s smrtjo alfa samice (povoz, obsesane samice, 23. 5. 2016). Njen takratni partner AL.05UP se še naprej pojavlja na območju Javornikov in zdi se, da je v sezoni 2017/18 alfa v novem tropu s samico AX.0E0L (ki je že prej imela potomce kot trop Snežnik sever 2016). Samico AX.0E0L poznamo že od 2012. Izvira iz starega tropa Gomance (HR, 2010) in je sestra alfa volkulje tropa Javorniki 2014 (povožene obsesane). AX.0E0L je imela že več partnerjev (3 partnerji), mogoča je tudi napaka v rodovniku. Ker se prostorsko določitve skladajo, bomo vse smatrali kot en trop. V sezoni 2016/17 smo tako v tropu zaznali 6 volkov, v sezoni 2017/18 smo jih zaznali 4.



Slika 14: Povečava, JV del. Sorodnostne povezave (rodovniki) volkov v sezoni vzorčenja 2017/18, domnevni teritoriji tropov, rezultati izzivanja s tuljenjem (»howling« testov) 2017 in označeni dispergerji/imigranti. Teritoriji so narejeni na podlagi lokacij članov posameznega tropa, ampak so zgolj orientacijske narave. Številke na tropih ustrezajo besedilu. Podrobne karte na ravni tropa so v prilogi.

### 10. Kozarišče 2017. Status tropa: v nastajanju (križanci volk-pes)

Križanec M20AM, ki smo ga v sezoni 2016/17 zaznali na robu Babnega polja na severnih pobočjih Snežnika, ima, kot je videti, potomca M2757. Samica M273P izvira iz tropa Javorniki sever 2015. V sezoni 2017/18 smo v tropu zaznali 3 živali. Več o tropu in problematiki v poglavju 3.2.1.

### 11. Suha krajina. Status tropa: v nastajanju

Gre za nastajajoč trop v Suhi krajini. Alfa samec iz tropa Poljanska gora 2015. Alfa samica ni bila zaznana. V sezoni 2017/18 smo v tropu zaznali 3 različne živali.

### 12. Gotenica 2016. Status tropa: vitalen

Pomemben trop, ki ga spremljamo že več generacij. Rodovnik je presenetljiv, saj izgleda, da ima alfa samec (M1PT4) potomce z dvema volkuljama - sestrama. M2835 in EF.1641 sta sestri iz tropa Gotenica 2013, obe zaznavamo v območju še v sezoni 2017/18. Bodisi gre za napako v rodovniku (kljub veliki družini ni izključeno), ali pa sta sestri zamenjali vlogi alfa samice. Časovna razporeditev potomcev ne izključuje slednjega. V sezoni 2016/17 smo v tropu zaznali 7 živali, v sezoni 2017/18 pa 9 živali.

### **13. Rog 2015.** Status tropa: **vitalen**

Ista samec in samica znana že od prej. Del določitve rodovnika je morda napačen (paritev samice EE.156X in samca M205L). Druga, manj verjetna razlaga je superfekundacija (pomeni, da bi se EE.156X parila z obema samcema). Kljub vsemu se zdi določitev samca M205L v drugo družino zanesljiva, dva (možna) potomca v tropu Rog pa tudi kažeta na zanesljivo določitev, tako da superfekundacija ni izključena. Vse osebkke bomo smatrali za potomce istega tropa, kar tudi prostorsko ustreza. Alfa samica v sezoni 2017/18 ni bila zaznana. V sezoni 2016/17 je bilo zaznanih 6 različnih živali, v sezoni 2017/18 prav tako 6. Samca M205L nismo upoštevali kot del tropa, saj je status nejasen.

### **14. Gorjanci 2016.** Status tropa: **neznan**

Malo zbranih vzorcev, kar lahko pojasnimo s tem, da je trop verjetno veliko časa na Hrvaškem. Alfa samec M1084 je imigrant. Določeni sta dve legli z različnima samicama, en z neznano samico in en s samico M27MU iz tropa Rog. Obstaja možnost napake rodovnika, čeprav časovna in prostorska razporeditev vzorcev ustreza (premik tropa proti Rogu v sezoni 2017/18). V sezoni 2016/17 smo zaznali 2 osebkke (ne štejemo M27MU, ki je bila zaznana na območju tropa Rog), v 2017/18 trije (ni zaznan alfa samec). Za dobro določitev tropa bi potrebovali več vzorcev.

### **15. Poljanska gora 2017.** Status tropa: **v nastajanju**

Na območju Poljanske gore se je vzpostavil nov trop. Alfa samec izvira iz tropa Gotenica 2013, alfa samica pa iz tropa Poljanska gora 2015 (ta trop je imel/ima teritorij večinoma na Hrvaškem, status neznan). Prvo leglo je trop verjetno imel leta 2017. V sezoni 2017/18 smo v tropu zaznali 7 živali. Zadnje lokacije alfa samca (M2368) so izven ocenjenega območja tropa, na območju tropa Rog.

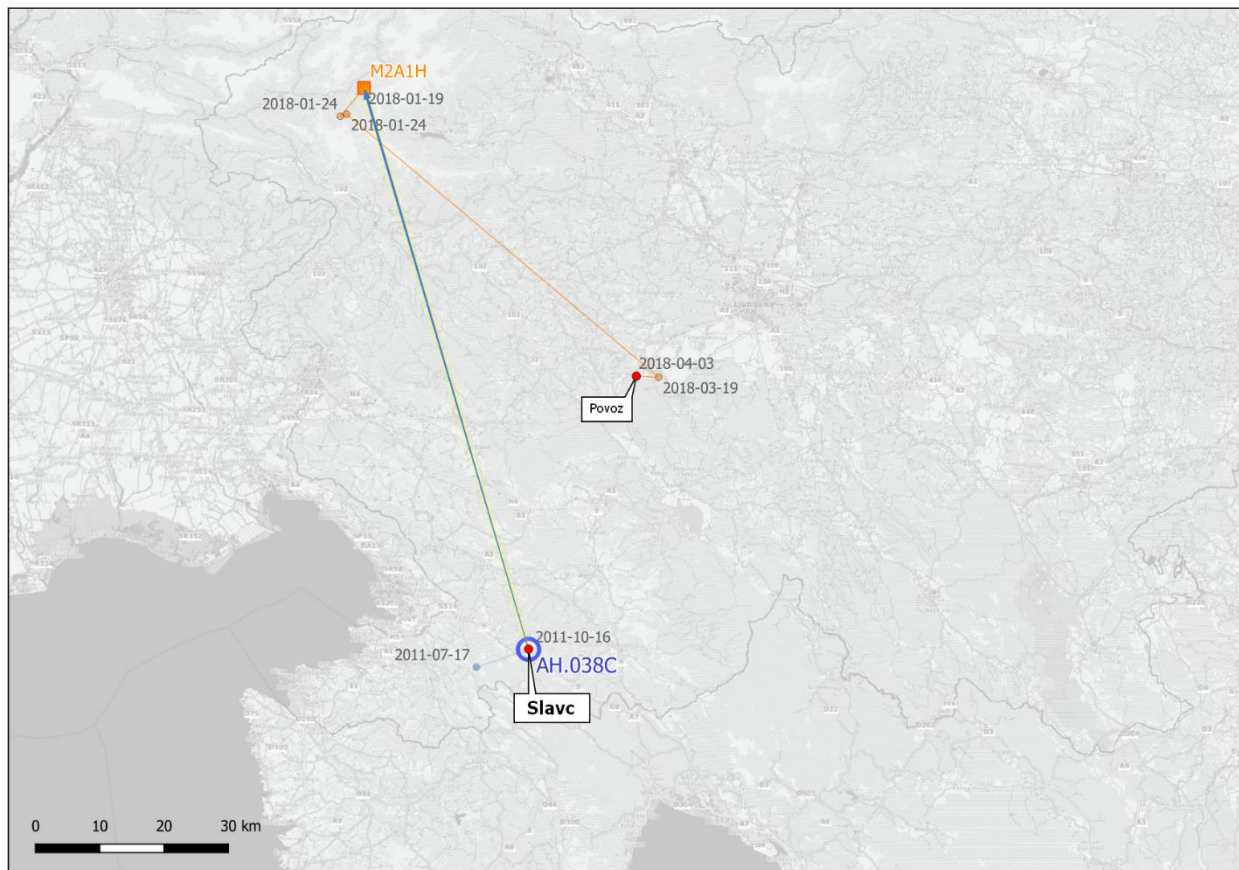
### **16. Kostel 2016.** Status tropa: **neznan**

V bližini Kostela smo v sezoni 2016/17 zaznali tri volkove, ki verjetno pripadajo istemu tropu (Kostel 2016). Podatkov imamo malo, trop je verjetno večinoma na Hrvaškem, zato ga za minulo sezono ne štejemo za slovenski trop. En izmed njih (M2271) je zaznan tudi v disperziji blizu Ilirske Bistrice.

**Imigranti in dispergerji.** V sezoni 2017/18 zaznavamo v populaciji tri osebkke, katerih staršev ne poznamo (imigrante) in ki imajo »dinarske« genotipe. En od njih (M2A84, samica) je izven običajnega območja volkov, na Veliki Planini. Zaznali smo tudi volka iz Alp, ki ga bomo podrobneje opisali. Zaznali smo še 8 osebkov iz naših tropov, ki so šli v disperzijo, dva od tega v Alpe.

**Imigrant iz alpske populacije.** Pred leti je slovenski volk »Slavc« s popotovanjem v bližino Verone v Italiji in ustanovitvijo tropa na območju parka Lessinia povezal dinarsko in alpsko populacijo volkov od vzhoda proti zahodu. Tokrat smo dobili prvega migranta v nasprotno smer. Šlo je za samca M2A1H, ki je bil že po smeri gibanja iz Alp proti Dinaridom »sumljiv«, pa tudi v genotipu smo videli več alelov, ki jih v dinarski populaciji volkov ne poznamo. Pravo presenečenje je bila določitev starševstva. Dejansko gre za potomca volka Slavca (AH.038C), ki pa je imel manj srečen konec, saj ga je konec marca 2018 v bližini Logatca povozil vlak. V času pisanja poročila smo že v navezi s kolegi iz Italije in bomo ugotovili, iz katerega legla slavčevega tropa ta volk prihaja.





Slika 15: Imigrant iz alpske populacije, potomec volka Slavca.

### 3.2.2 Velikost populacije

V letošnjem vzorčenju smo »ulovili« vključno s križanci 86 osebkov, od teh 49 samcev in 37 samic, povprečno smo vsako žival ujeli 3,47 krat zato menimo, da imamo veliko večino osebkov v populaciji povzorčenih. Celotna ocena številčnosti (super)populacije je 88 osebkov (86 – 91; 95 % interval zaupanja). Čeprav se zdi spolno razmerje premaknjeno, kaže ocena, dobljena z metodo označevanja – ponovnega ulova, da je dejansko razmerje v populaciji blizu 1:1 - 42 (37 – 51) samic in 50 (49 – 51) samcev. Zaradi šibkejših modelov z manj podatki seštevek nekoliko odstopa, vendar se intervali zaupanja prekrivajo. V tej sezoni smo z rekonstrukcijo rodovnikov prepoznali 14 tropov volkov, 4 od tega čezmejne, tako da skladno z metodologijo iz prejšnjih let smatramo 4/14 (28,6 %) populacije kot čezmejne osebke. Prav tako skladno s prakso iz prejšnjih let za potrebe upravljanja polovico ocenjenih čezmejnih živali odštete od ocenjene populacije. Tako imamo v sezoni 2017/18 za potrebe upravljanja (po korekciji za čezmejne živali) v Sloveniji 75 (72 – 78) volkov.

### 3.2.3 Dinamika populacije

Večletna dinamika kaže, da populacija v zadnjih osmih letih, odkar izvajamo monitoring, polagoma narašča (tabela 2, slika 16). Rast populacije gre v neki meri na račun prostorske širitve in večjega števila tropov, po drugi strani pa je več tropov doseglo »vitalno« populacijsko strukturo in ima več članov. Porast je nekoliko višji v zadnjem letu, verjetno tudi zaradi nizkega odvzema v sezoni 2016/17 in dejstva, da v tem obdobju ni bil v smrtnosti zaznan noben reproduktiven volk. Ker je en trop (Nanos

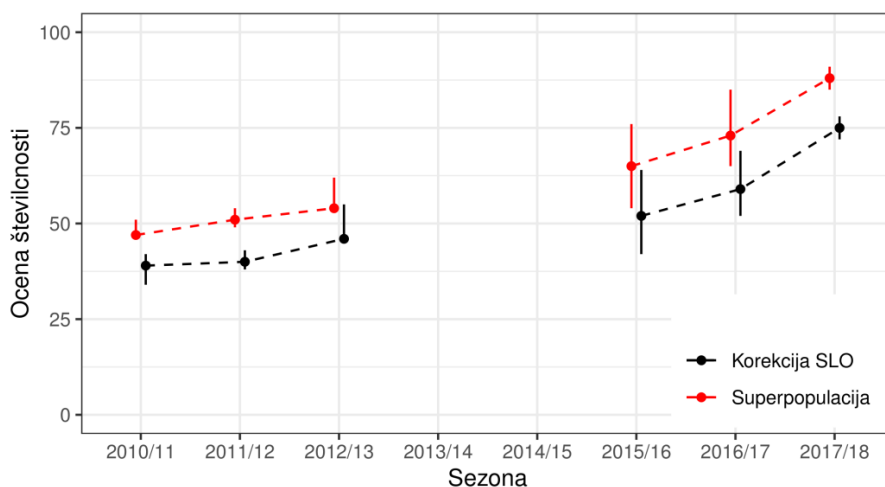
2015) verjetno že razpadel in ker pričakujemo zaradi smrtnosti reproduktivnega osebka še razpad dveh tropov (Vremščica 2016 in Javorniki 2016), se ta slika v naslednji sezoni lahko nekoliko obrne.

*Tabela 2: Rezultati ocen številčnosti populacije volkov od 2010 do 2018. Ocena N kaže celotno oceno vključno z vsemi čezmejnimi volkovi, Ocena SLO pa je korigirana (50% ocenjenih osebkov iz čezmejnih tropov je odšteto). Število zaznanih osebkov za sezono 2016 – 2017 se ne sklada s prejšnjim poročilom, ker smo tukaj upoštevali še dodatne, naknadno analizirane vzorce iz tega obdobja.*

Sezona	Vzorcev	Osebkov	Samice	Samci	Odvzem	Ocena N	Ocena SLO*
2010 - 2011	132	46	21	25	13	47 (46 - 51)	39 (34 - 42)
2011 - 2012	156	49	23	26	13	51 (49 - 54)	40 (38 - 43)
2012 - 2013	168	53	23	30	14	54 (53 - 62)	46 (45 - 55)
2013 - 2014	NA	NA	NA	NA	NA	( - )	( - )
2014 - 2015	NA	NA	NA	NA	NA	( - )	( - )
2015 - 2016	134	51	18	33	6	65 (54 - 76)	52 (42 - 64)
2016 - 2017	166	67	27	40	4	73 (65 - 85)	59 (52 - 69)
2017 - 2018	220	86	37	49	11*	88 (86 – 91)	75 (72 – 78)

\*Prištet tudi zastreljen volk, ki ga v naknadnem vzorčenju nismo več zaznali.

Ocena številčnosti v sezoni 2017/18 ima v primerjavi s prejšnjo sezono zelo ozek interval zaupanja ter bistveno manjšo razliko med številom »ujetih« živali in ocenjeno številčnostjo po metodi »CMR«, ker je bilo vzorčenje znatno intenzivnejše.



*Slika 16: Večletna dinamika številčnosti populacije volkov v Sloveniji. Točke so srednje ocene, navpične črte kažejo 95 % interval zaupanja. Zaradi odlično izpeljanega vzorčenja je ocena za sezono 2017/18 bolj natančna kot v prejšnjih dveh sezonah in primerljiva z natančnostjo dobljeno v projektu SloWolf.*

Ker imamo letos tretje zaporedno vzorčenje, lahko začnemo neposredno ocenjevati prirast v populacijo in izgube iz nje. Ker imamo samo eno »vmesno« sezono, kjer lahko ocenjujemo število nikoli ujetih osebkov, letos še nismo naredili »robust design« modela ulova – ponovnega ulova, ampak smo dinamiko ocenjevali neposredno iz števila zaznanih osebkov in rekonstrukcije rodovnikov. Zaradi tega so nekatere cenilke v tabeli precenjene oziroma podcenjene.

*Tabela 3: Dinamika populacije. Ocene temeljijo na dejansko zaznanih osebkih, ne na modelno določeni številčnosti. Ocena reprodukcije in imigracije temelji na rekonstruiranih rodovnikih. Ker je bila ulovljivost osebkov v sezoni 2016/17 nižja, so ocene izgub iz populacije za to sezono nekoliko precenjene in ocena prirasta nekoliko precenjena. Iz istega razloga je prav tako nekoliko precenjena ocena prirasta za sezono 2017/18.*

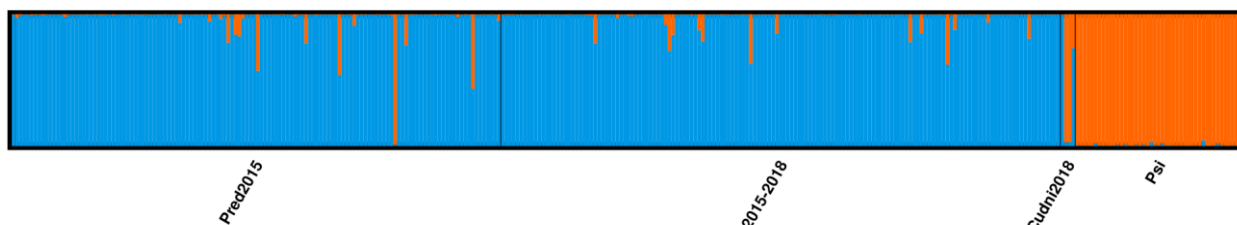
Nad diagonalo: število ponovno ujetih iz sezone Y v sezoni X				Skupna dinamika populacije. Ocene so glede na dejansko zaznane osebke.				
Sezona X Sezona Y	15/16	16/17	17/18	Skupaj osebkov	Izgube	Prirast	Imigracija	Reprodukcija
15/16	51	15	13	51				
16/17	3	52	31	67	34 (66.7%)	33 (64.7%)	4 (12.1%)	29 (87.9%)
17/18	0	0	52	86	21 (31.3%)	65 (97%)	3 (4.6%)	62 (95.4%)
Zgrešeni v sezoni X	0	3	0	Diagonala: N prvih ulovov				

Pod diagonalo: število osebkov iz sezone X, ki niso ujeti v Y, so pa ujeti kasneje.

Ne glede na to kaže populacija izjemno dinamiko, kot smo opazili že v projektu SloWolf. Zaradi zelo nizke antropogene smrtnosti v sezoni 2016/17, zlasti med reproduktivnimi osebkami, je prirast v zadnji sezoni visok, izgube pa manjše.

### 3.2.1 Križanje z drugimi vrstami kanidov

Skupaj smo v sezoni 2017/18 zaznali tri osebkami, za katere ocenjujemo visoko stopnjo križanja s psom.

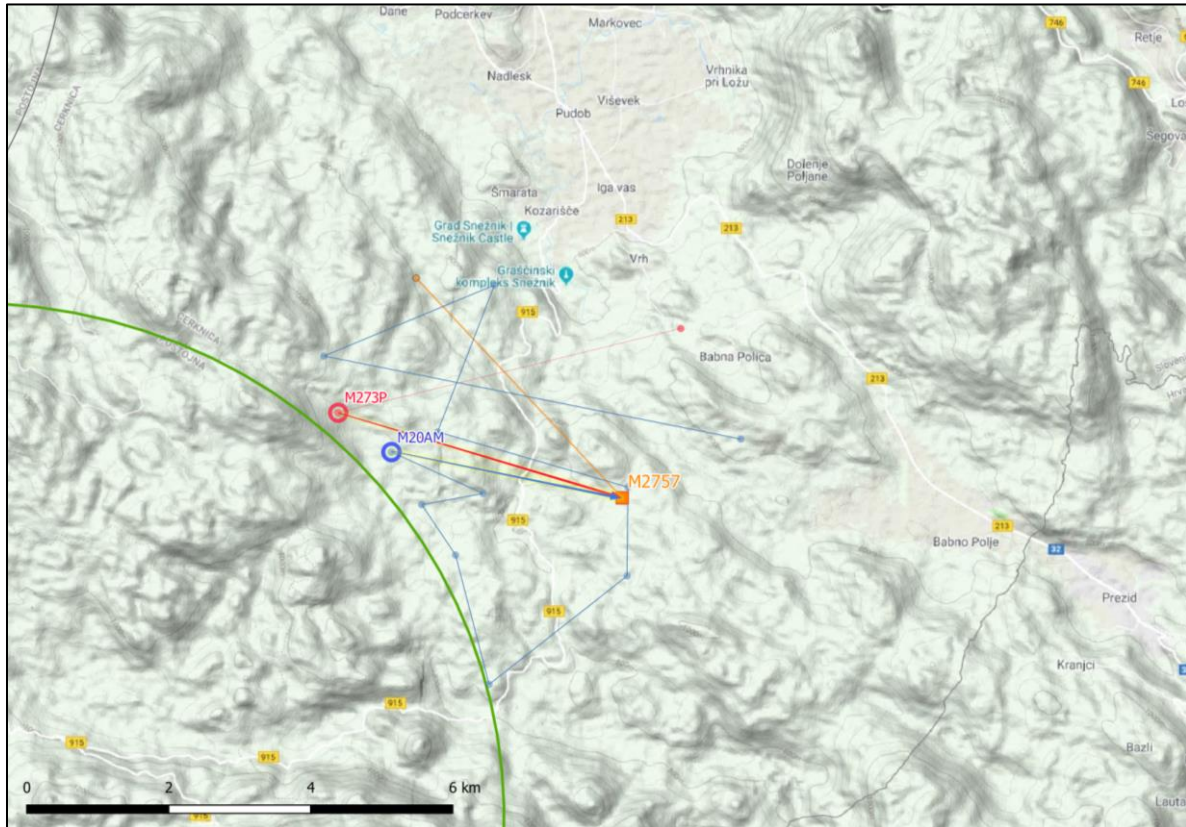


*Slika 17: STRUCTURE graf križanja med volkom in psom. Več živali kaže znake pasjega predništva, vendar lahko samo pri treh osebkami iz trenutnega vzorčenja z gotovostjo govorimo o križancih. V grafu sta vidna še dva križanca, zaznana v 2012 in en zaznan v 2014.*

Že v vzorčenju 2016/17 smo zaznali križanca med volkom in domačim psom (osebek M20AM, samec), za katerega se je zdelo, da je postal teritorialen. Osebek ponovno zaznavamo v 2017/18. Najverjetneje gre za povratno križanje med F1 križancem in čistim volkom, ima pa osebek razmeroma visok delež ocenjenega pasjega predništva (0,382). Osebek ne izvira iz naše populacije in je zelo mogoče, da prihaja iz Dalmacije, kjer je stopnja križanja zelo visoka.

V letošnjem letu smo na istem območju, v dveh vzorcih (en na naravnem plenu), zaznali še enega križanca (osebek M2757, samica), določitev starševstva pa kaže, da gre najverjetneje za potomca M20AM, ki je tako osnoval trop (Kozarišče 2017). Potomec ima nižji ocenjen delež pasjega predništva (0.211). Kot mati smo določili volkuljo potomko iz tropa Javorniki sever 2015.

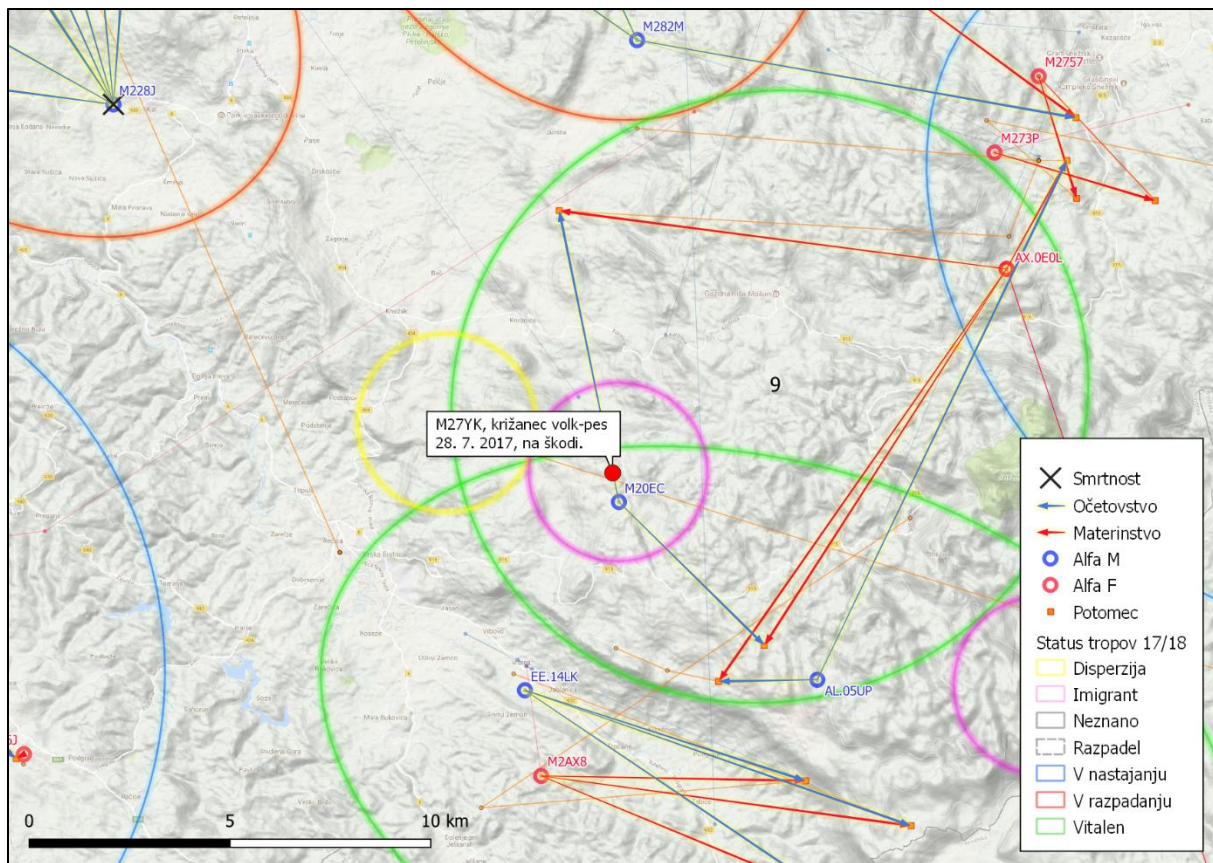
Ker so teritorialni križanci, ki se dalje parijo, bistveno večji problem za varstvo volkov kot posamezne prihajajoče živali, bo treba nujno razmisliti o primernih upravljavskih ukrepih za odstranitev teh živali iz populacije. Teritorij se za zdaj zdi precej omejen na območje med Babno polico, gradom Snežnik in Leskovo doline.



Slika 18: Vzorci križancev med volkom in psom, zaznanih v vzorčenjih 2016/17 in 2017/18. Puščica kaže starševstvo, črte povezujejo v kronološkem zaporedju vzorce istega osebka. Gre za starša in potomca (potomec se je pojavil v sezoni 2017/18). Pri enem staršu in enem potomcu je izbira kateri je starš in kateri potomec arbitrarna. Glede na čas pojavljanja in delež volčjega/pasjega predništva je verjetno M20AM oče.

Na območju Volovje rebri nad Ilirsko Bistrico, v teritoriju tropa Snežnik jug smo 28. 7. 2017 na škodnem primeru zaznali še enega križanca, M27YK. Prav tako je videti kot povratno križanje in ne izvira iz teritorialnih tropov v Sloveniji. Po tem dogodku osebka nismo več zaznavali.





Slika 19: Križanec zaznan na Volovji rebri nad Ilirsko Bistrico. Po tem dogodku osebka nismo več ponovno zaznali.

Specifičnih križancev med šakali in ostalima vrstama nismo zaznali, bomo pa analize ponovili z večjim setom genetskih markerjev, ko analiziramo vzorce šakalov še na dodatnih markerjih.

### 3.3 Opredelitev varstvenega stanja populacije volka

Pri tako majhni številčnosti je varstveno stanje sicer težko opredeliti, ker je številčnost tropov in volkov v precejšnji meri odvisna od naključja. Vseeno se zdijo dolgoročni trendi stabilni zato glede na to, da populacija volkov v Sloveniji narašča in se prostorsko širi že od leta 2010, odkar imamo kakovostne podatke monitoringa, lahko varstveno stanje spet brez zadržkov opredelimo kot ugodno. To zlasti velja za dinarski del, kjer se izpraznjeni teritoriji zelo hitro zapolnijo, večinoma s potomci okoliških tropov ali posamezniki od drugod. V alpskem delu območja občasne prisotnosti volkov je le-teh sicer malo, postaja pa trop v Trnovskem gozdu stalnica, iz katere že zaznavamo disperzijo dalje v Alpe.

Ob tem je treba ponovno poudariti, da je celotno število volkov v Sloveniji znatno premajhno za dolgoročno viabilno populacijo, zato je za ohranitev ugodnega varstvenega stanja ključnega pomena ohranjanje povezljivosti z ostalimi dinarskimi volkovi na Hrvaškem ter v Bosni in Hercegovini. V tem smislu bi morali začeti namenjati pozornost nastajajočim ograjam na meji s Hrvaško in paziti, da le-te ne povzročijo izolacije »robnih« populacij velikih sesalcev v Sloveniji.

V sezoni 2017/18 je bila reprodukcija pri precej tropih zelo uspešna, morda kot posledica dejstva, da v sezoni 2016/17 nismo zabeležili nobene smrtnosti reproduktivnih osebkov. Tokrat je stanje nekoliko drugačno, zabeležili smo namreč smrtnost treh reproduktivnih živali. Posledično smo stanje dveh tropov opredelili »v razpadanju«, tretjega (Nanos) pa kot izginulega, saj v letošnji sezoni nismo na območju tropa zaznali nobenega mladiča, kljub temu, da smo zaznavali volkove v disperziji od drugod. Še vedno je videti, da se oblikujeta tropa v Suhi krajini in v Gorjancih, kar prinaša s sabo nove izzive. Tudi letos s teh območij nismo zbrali dovolj vzorcev, da bi lahko povedali kaj bolj otipljivega.

Posebnost minule sezone je prihod prvega zaznanega volka iz alpske populacije. Še bolj zanimivo je, da gre dejansko za potomca volka Slavca, ki je opravil pot v nasprotni smeri.

Zaskrbljujoč pa postaja problem križanja med volkom in psom. Prvič beležimo teritorialnega križanca in reprodukcijo, kar pomeni znatno večji problem za varstvo volka kot posamični križanci - dispergerji. Nujno bo treba razmisliti o primernih upravljavskih ukrepih za odstranitev takšnih živali iz populacije.

Vsi podatki monitoringa kažejo, da je varstvo volka v Sloveniji uspešno, populacija pa v porastu. Vzorčenje je bilo letos izjemno uspešno, tako po številu zbranih vzorcev kot po njihovi prostorski in časovni razporeditvi, kar je omogočilo odlične rezultate. Monitoring postaja vedno bolj učinkovit in nam daje izjemna izhodišča za upravljanje in varovanje volkov pri nas. Po drugi strani pa lahko v naslednjih letih, ko več nimamo sredstev iz projekta LIFE WolfAlps, pričakujemo upad kakovosti rezultatov. Poleg presahnjene dodatnega vira financiranja je tudi volkov vse več in bi bilo treba analizirati vse več vzorcev. Posledično pričakujemo, da bo sredstev v prihodnjih sezonah premalo, da bi ohranili raven kakovosti, na kateri smo zdaj.



## 4 VKLJUČITEV REZULTATOV DRUGIH PROJEKTOV

Hkrati z izvajanjem »nacionalnega« monitoringa je monitoring volkov v sezoni 2017/18 potekal tudi v okviru projekta LIFE WolfAlps, in sicer na območju, ki ga pokriva Alpska konvencija. Monitoring je tu potekal s pomočjo izzivanja tuljenja, sledenja v snegu za zbiranje neinvazivnih genetskih vzorcev volkov ter s pomočjo fotopasti. Na ta način pridobljeni rezultati so bili uporabljeni tudi v projektu nacionalnega monitoringa kot dodatna informacija pri zaznavanju in genetskih identifikaciji teritorialnih tropov. V okviru projekta LIFE WolfAlps je bilo skupaj s slovenskimi projektnimi partnerji: Biotehniško fakulteto, Oddelkom za Biologijo, nadzorniki Triglavskega narodnega parka in prostovoljci izvedenih 105 transektnih sledenj v skupni dolžini 1.573 km. Prisotnost volka je bila potrjena v dolini Trente 18. januarja in 24. januarja 2018 z najdenimi znaki prisotnosti (sleds v snegu, iztrebki, ostanke plena). Tudi kasnejše genetske analize zbranih vzorcev so dokazale, da so sledi pripadale volku. 9. aprila 2018 so nadzorniki TNP identificirali prisotnost volkov v snegu na območju Tolminskih Raven (Tolminski Migovec, Zeleni vrh). Informacije o morebitni prisotnosti volka so 24. marca 2018 upravi TNP posredovali tudi zainteresirani prostovoljci. Na območju Bohinja (Dedno polje) so našli ostanke gamsa skupaj z volčjimi sledmi v snegu. Skupaj je bilo pri izvajanju monitoringa na tem območju zbranih 64 neinvazivnih genetskih vzorcev. S pomočjo fotopasti je bilo izvajano spremljanje volkov na območju teritorijev volčjih tropov Nanos-Hrušica in Trnovski gozd, od koder smo pridobili 6 posnetkov volkov. Izzivanje oglašanja smo izvajali v 57 kvadrantih in dobili odzive dveh volčjih tropov, ki so potrdili, da sta imela oba tropa na tem območju v letu 2017 mladiče.

V okviru projekta LIFE WolfAlps pridobljene genetske vzorce iz tega območja Slovenije smo tako uporabili tudi za celostno analizo stanja populacije volkov v okviru nacionalnega monitoringa. To je omogočilo znatno izboljšanje končnega rezultata genetskega vzorčenja (podrobnosti v poglavjih 2.3 do 2.5).



Slika 20: Fotografija volka ob kaluži na območju tropa Nanos-Hrušica, posneta 28. 9. 2017

## 5 UPORABLJENI VIRI IN LITERATURA

Akcijski načrt za trajnostno upravljanje populacije volka (*Canis lupus*) v Sloveniji za obdobje 2013-2017 (revidirano besedilo). Sprejet na Vladi RS 12. 3. 2015. Ljubljana, 2015

([http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/velike\\_zveri/akcijski\\_nacrt\\_upravljanja\\_volk\\_2013\\_2017\\_revidirano.pdf](http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/velike_zveri/akcijski_nacrt_upravljanja_volk_2013_2017_revidirano.pdf))

Bartol M., Černe R., Hrovat M., Jelenčič M., Jonozovič M., Konec M., Kos I., Krofel M., Kuralt Ž., Luštrik R., Potočnik H., Skrbinšek T., Žele D. 2016. Spremljanje varstvenega stanja volkov v Sloveniji v sezoni 2015/2016, Končno poročilo projekta. Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor. Ljubljana, november 2016. 56 str.

([http://www.natura2000.si/fileadmin/user\\_upload/Volk\\_Koncno\\_porocilo\\_Spremljanje\\_varstvenega\\_stanja\\_volkov-1del.pdf](http://www.natura2000.si/fileadmin/user_upload/Volk_Koncno_porocilo_Spremljanje_varstvenega_stanja_volkov-1del.pdf))

([http://www.natura2000.si/fileadmin/user\\_upload/Volk\\_Koncno\\_porocilo\\_Spremljanje\\_varstvenega\\_stanja\\_2del.pdf](http://www.natura2000.si/fileadmin/user_upload/Volk_Koncno_porocilo_Spremljanje_varstvenega_stanja_2del.pdf))

Bartol M., Černe R., Hrovat M., Jelenčič M., Jonozovič M., Kos I., Krofel M., Kuralt Ž., Luštrik R., Potočnik H., Skrbinšek T., Vengušt G., Žele D. 2017. Spremljanje varstvenega stanja volkov v Sloveniji v sezoni 2016/2017, Končno poročilo projekta. Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor. Ljubljana, oktober 2017. 42 str.

([http://www.natura2000.si/uploads/tx\\_library/MonitoringVolk\\_2016-17\\_koncno\\_porocilo1.pdf](http://www.natura2000.si/uploads/tx_library/MonitoringVolk_2016-17_koncno_porocilo1.pdf))

([http://www.natura2000.si/uploads/tx\\_library/MonitoringVolk\\_2016-17\\_koncno\\_porocilo2.pdf](http://www.natura2000.si/uploads/tx_library/MonitoringVolk_2016-17_koncno_porocilo2.pdf))

Odlok o ukrepu odvzema osebkov vrst rjavega medveda (*Ursus arctos*) in volka (*Canis lupus*) iz narave za obdobje do 30. septembra 2018 (Uradni list RS, št. 72/17)

(<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ODLO1908>)

Potočnik H., Krofel M., Skrbinšek T., Ražen N., Jelenčič M., Žagar A., Kos I. 2010. Monitoring volkov z izzivanjem tuljenja 2010: Poročilo projekta SloWolf (LIFE08 NAT/SLO/000244 SloWolf)

(<http://www.volkovi.si/wp-content/uploads/2014/10/2010-potocnik-et-al.-howling-porocilo-slowolf.pdf>)

Potočnik H., Krofel M., Skrbinšek T., Ražen N., Jelenčič M., Kljun F., Žele D., Vengušt G., Kos I. 2014. Projektno poročilo za Akcijo C1 (LIFE08 NAT/SLO/000244 SloWolf): Spremljanje stanja populacije volka v Sloveniji (3). 1., 2. in 3. sezona – 2010/11, 2011/12 in 2012/13. Projekt LIFE+ SloWolf. Ljubljana 2014. 63 str.

([http://www.volkovi.si/wp-content/uploads/2014/10/porocilo\\_c1\\_koncno.pdf](http://www.volkovi.si/wp-content/uploads/2014/10/porocilo_c1_koncno.pdf))

Strategija ohranjanja volka (*Canis lupus*) v Sloveniji in trajnostnega upravljanja z njim (2009, 30 str.)

([http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/velike\\_zveri/strategija\\_ohranjanja\\_volka.pdf](http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/velike_zveri/strategija_ohranjanja_volka.pdf))



## 6 PRILOGE

**Priloga 1: Rekonstrukcija rodovnikov in analiza populacijske dinamike na ravni tropov**

**Priloga 2: Digitalna baza prostorskih podatkov, pridobljenih s terenskim delom v okviru izvajanja projekta**

»Podatki so naročniku posredovani v digitalni obliki.«