



## USLUGA RAZVOJA PROGRAMA PRAĆENJA ZA VRSTE I STANIŠNE TIPOVE OD INTERESA ZA EU

### Grupa 6: Izrada i razvoj programa praćenja za vuka s jačanjem kapaciteta dionika sustava praćenja i izvješćivanja

Nacionalni program praćenja stanja i ocjene očuvanosti populacija za dvije vrste velikih zvijeri – vuka i risa

Zagreb, rujan 2023.



Europska unija  
Zajedno do fondova EU



REPUBLIKA HRVATSKA  
Ministarstvo gospodarstva  
i održivog razvoja



Operativni program  
KONKURENTNOST  
I KOHEZIJA



STRUKTURNI I INVESTICIJSKI  
FONDOVI



FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I  
ENERGETSKU UČINKOVITOST

# Obrazloženje izrade zajedničkog programa monitoringa za skupinu vrsta

Sukladno IUCN/SSC Specialist group "Large carnivore initiative for Europe" u velike zvijeri spadaju medvjed (*Ursus arctos*), vuk (*Canis lupus*), žderonja (*Gulo gulo*), euroazijski ris (*Lynx lynx*) te čagalj (*Canis aureus*). Osim što sve navedene vrste spadaju u red zvijeri (Carnivora), one dijele zajedničke izazove u upravljanju i zaštiti zbog potrebe za velikim i očuvanim staništem te velikim potencijalom za konfliktni odnos s ljudima. Također, to su vrste koje žive povučeno od ljudi, teško ih je pratiti i istraživati direktnim metodama, te se u njihovom monitoringu primjenjuje vrlo sličan pristup. Interesne skupine koje sudjeluju u izradi planova upravljanja ovim vrstama, kao i mreža tragača također je uglavnom zajednička.

Zbog nepovoljnog stanja očuvanosti populacija vuka i risa u pojedinim biogeografskim regijama Europe, temeljem Priloga IV Direktive o staništima, zemlje članice EU moraju uspostaviti sustave stroge zaštite vuka i risa, te imaju obavezu izvješćivanja svakih šest godina o stanju očuvanosti velikih zvijeri kao i o poduzetim mjerama. Mjere poduzete u skladu s Direktivom o staništima namijenjene su „održavanju ili vraćanju u povoljno stanje očuvanosti, prirodnih staništa i vrsta divlje faune i flore od interesa Zajednice“.



**USLUGA RAZVOJA PROGRAMA PRAĆENJA ZA VRSTE I STANIŠNE TIPOVE OD  
INTERESA ZA EU**

**Grupa 6: Izrada i razvoj programa praćenja za vuka s jačanjem kapaciteta  
dionika sustava praćenja i izvješćivanja**

Nacionalni program praćenja stanja i ocjene očuvanosti  
populacije vuka (*Canis lupus*)

Zagreb, rujan 2023.



Europska unija  
Zajedno do fondova EU



REPUBLIKA HRVATSKA  
Ministarstvo gospodarstva  
i održivog razvoja



Operativni program  
**KONKURENTNOST  
I KOHEZIJA**



STRUKTURNI I INVESTICIJSKI  
**FONDOVI**



FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I  
ENERGETSKU UČINKOVITOST

<b>NARUČITELJ</b>	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja Radnička cesta 80, HR-10000 Zagreb
<b>UGOVARATELJ</b>	Zajednica ponuditelja: Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, Zagreb OIKON d.o.o., Trg senjskih uskoka 1-2, Zagreb Geonatura d.o.o. Trnjanska 37, Zagreb
<b>BROJ UGOVORA</b>	Klasa: 406-07/20-01/53; Ur.br. 517-02-3-1-21-140 (Naručitelj) Klasa: 406-07/21-01/01; Ur. br. 251-61-01/139-21-01 (Ugovaratelj)
<b>IME PROJEKTA</b>	„Usluga razvoja programa praćenja za vrste i stanišne tipove od interesa za EU“ u sklopu OPKK projekta „Razvoj sustava praćenja stanja vrsta i stanišnih tipova“ Grupa 6: Izrada i razvoj programa praćenja za velike zvijeri s jačanjem kapaciteta dionika sustava praćenja i izvješćivanja
<b>RADNI PAKET</b>	RP5 – Izrada nacionalnog programa praćenja stanja i ocjene očuvanosti populacija velikih zvijeri (vuka i risa) te revizija referentnih vrijednosti za velike zvijeri
<b>VRSTA DOKUMENTA</b>	Nacionalni program praćenja stanja i ocjene očuvanosti populacije vuka
<b>KOORDINATOR PROVEDBE USLUGE</b>	Prof. dr. sc Josip Kusak dr. med. vet.
<b>SUDJELOVALI U IZRADI DOKUMENTA</b>	Prof. dr. sc Josip Kusak dr. med. vet.
<b>UREDNIK</b>	Jasna Jeremić, dr. med. vet., Zavod za zaštitu okoliša i prirode, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja
<b>DIREKTORI</b>	Prof. dr sc. Marko Samardžija - Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Dalibor Hatić - OIKON d.o.o.

Fotografija na naslovnici: Josip Kusak, 2018.

Preporučeni način citiranja: Kusak, J. 2023. Nacionalni programa praćenja stanja i ocjene očuvanosti populacije vuka. OPKK projekt „Razvoj sustava praćenja stanja vrsta i stanišnih tipova“ - GRUPA 6: „Izrada i razvoj programa praćenja za velike zvijeri s jačanjem kapaciteta dionika sustava praćenja i izvješćivanja“ (Jeremić, J. ur.). Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 78 str.

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Kohezijskog fonda.

Sadržaj ovoga dokumenta isključiva je odgovornost autora (Zajednice ponuditelja) i ne može se smatrati da predstavlja stavove Europske unije.

# Sadržaj

1	UVOD	1
1.1	Obrazloženje terminologije	2
1.2	Trenutno stanje populacije vuka u Hrvatskoj	3
1.2.1	Zakonski status velikih zvijeri u Hrvatskoj	3
1.2.2	Postojeći podaci o vuku u Hrvatskoj	4
1.3	Obveze izvješćivanja Republike Hrvatske prema EU	6
1.3.1	Polazišni pokazatelji stanja populacija i staništa - definicije	7
1.3.2	Pokazatelji stanja populacija potrebni za izvješćivanje prema EU	9
1.3.3	Trenutno praćenje populacije vuka u Hrvatskoj	11
2	MONITORING – osnove i preporuke	14
2.1	Terminologija i ciljevi	14
2.2	Pregled metoda monitoringa velikih zvijeri	14
2.3	Načela za monitoring velikih zvijeri u Hrvatskoj	16
2.3.1	SCALP kriteriji u monitoringu	16
2.3.2	Kriteriji za iskusnu osobu	16
2.3.3	Posebnosti praćenja vukova	17
2.3.4	Stratificirani monitoring	17
2.4	Metode za monitoring vuka u Hrvatskoj	19
2.4.1	Potreban napor, broj stručnih i uvježbanih ljudi	19
2.4.2	Traženje znakova na transektima	20
2.4.3	Prikupljanje opažanja automatskim kamerama	21
2.4.4	Analize DNA	22
2.4.5	Praćenje po tragovima u snijegu	22
2.4.6	Praćenje smrtnosti	23

2.4.7	Štete na domaćim životinjama	24
2.4.8	Telemetrijsko praćenje	24
2.4.9	Probe zavijanja vukova	25
2.5	Sustav za prikupljanje, obradu i pohranu terenskih podataka	26
2.5.1	Sustav SMART za monitoring vuka	26
3	STANDARDI ZA TUMAČENJE PODATAKA O VUKU U HRVATSKOJ	31
3.1	Prostorna analiza – područja prisutnosti i rasprostranjenosti	31
3.1.1	Napor traženja	33
3.1.2	Praznine u području prisutnosti	34
3.1.3	Područje prisutnosti	34
3.1.4	Trend prisutnosti	36
3.1.5	Preporučene metode za pretraživanje područja prisutnosti	36
3.1.6	Rasprostranjenost	39
3.2	Demografska analiza – veličina populacije	41
3.2.1	Određivanje veličine populacije vuka	41
3.2.2	Standardizacija tumačenja podataka za vuka	45
4	STRUKTURA MONITORINGA VELIKIH ZVIJERI U HRVATSKOJ	48
4.1	Sadašnja situacija	48
4.2	Kvaliteta prikupljenih podataka, tumačenje i analiza	49
4.2.1	Prikupljeni podaci	49
4.2.2	Kvaliteta metoda	50
4.2.3	Određivanje prikladne metode za osnovne pokazatelje	51
4.3	Prijedlog strukture budućeg monitoringa	52
4.3.1	Podjela poslova u budućem monitoringu	52
4.3.2	Struktura sustava monitoringa	53
4.3.3	Dostupnost iskusnih osoba	55

4.3.4	Broj iskusnih osoba	55
4.3.5	Suradnja	55
4.3.6	Opis uvjeta monitoringa	56
4.3.7	Opis i ocjena mogućih pristupa organizaciji monitoringa	56
5	MONITORING PRIRUČNIK	58
5.1	Uvod – opis ciljeva i potreba, ciljne grupe i potrebna dokumentacija	58
5.2	Priručnik za monitoring vuka (Canis lupus)	58
5.2.1	Ocjenjivanje opažanja vukova	58
5.2.2	Sažetak ocjenjivanja opažanja vukova	66
5.2.3	Tumačenje podataka, određivanje područja prisutnosti i veličine populacije	72
5.2.4	Pritisci - bilježenje i tumačenje	75
6	PREKOGRANIČNI MONITORING	77
6.1	Prikladne metode	77
6.2	Suradnja	77
7	LITERATURA	78

# 1 UVOD

U sklopu Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014. - 2020., a u cilju ispunjavanja Specifičnog cilja - Uspostava okvira za održivo upravljanje bioraznolikošću, primarno ekološkom mrežom Natura 2000, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja je kao korisnik potpisalo ugovor o dodjeli bespovratnih sredstava za financiranje projekta (KK.06.5.1.03.0001) „Razvoj sustava praćenja stanja očuvanosti vrsta i stanišnih tipova“. Provedba ovog projekta od ključne je važnosti za ispunjavanje obveza Republike Hrvatske kao članice EU u području zaštite prirode. U svrhu provedbe navedenog projekta, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (Naručitelj) temeljem javne nabave dodijelilo je zajednici gospodarskih subjekata: Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Oikon d.o.o. i Geonatura d.o.o. (Ugovaratelj) provedbu usluge Razvoj sustava praćenja stanja vrsta i stanišnih tipova - *Grupa 6: Izrada i razvoj programa praćenja za velike zvijeri s jačanjem kapaciteta dionika sustava praćenja i izvješćivanja*. Cilj ove usluge je izrada i razvoj programa praćenja za dvije vrste velikih zvijeri – vuka (*Canis lupus*) i risa (*Lynx lynx*), a za koje je Republika Hrvatska dužna izvješćivati EU sukladno članku 17. Direktive Vijeća 92/43/EEZ od 21.05.1992.g. o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore, zadnje izmijenjena i dopunjena Direktivom Vijeća 2013/17/EU od 13.05.2013. o prilagodbi određenih direktiva u području okoliša zbog pristupanja Republike Hrvatske te jačanje kapaciteta dionika sustava praćenja i izvješćivanja.

Očekivani rezultat su izrađeni i testirani programi praćenja stanja očuvanosti za svaku od dvije vrste velikih zvijeri - vuka (*Canis lupus*) i risa (*Lynx lynx*), koji osiguravaju učinkovito praćenje njihovog stanja očuvanosti na standardizirani i lako ponovljiv način, a čija bi kontinuirana provedba osigurala dostatan skup podataka potrebnih za ocjenu svih elemenata ocjene stanja očuvanosti sukladno obrascima za izvješćivanje prema čl. 17. Direktive Vijeća 92/43/EEZ od 21.05.1992.g. o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore, zadnje izmijenjena i dopunjena Direktivom Vijeća 2013/17/EU od 13.05.2013. o prilagodbi određenih direktiva u području okoliša zbog pristupanja Republike Hrvatske, a koje propisuje Europska komisija. Uz navedeno, važan rezultat su i educirani dionici sustava praćenja i izvješćivanja za provedbu nacionalnog programa praćenja stanja i ocjene očuvanosti populacije velikih zvijeri (vuka i risa), mreže tragača na terenu. U okviru provedbe usluge predviđeno je izvršenje sedam radnih paketa (RP), od 0 do 6 u kojima sudjeluje i Naručitelj.

U sklopu RP5 – Izrada nacionalnog programa praćenja stanja i ocjene očuvanosti populacija velikih zvijeri (vuka i risa) te revizija referentnih vrijednosti, potrebno je sukladno rezultatima testiranja provedenog u sklopu RP4 doraditi dokument koji opisuje načine prikupljanja podataka na temelju kojih se mogu dati ocjene stanja populacija i odgovoriti na sve elemente ocjene stanja očuvanosti sadržane u obrascima za izvješćivanje sukladno čl. 17. Direktive Vijeća 92/43/EEZ od 21.05.1992.g. Program praćenja stanja ima cilj postavljanja učinkovitog i standardiziranog sustava praćenja stanja očuvanosti za velike zvijeri i opisuje metode praćenja stanja očuvanosti vrsta u obliku detaljnih uputa za terenski rad (uključujući plan uzorkovanja, obrasce, opis načina prikupljanja, bilježenja i pohrane), te opis načina analize i tumačenja prikupljenih podataka.



## 1.1 Obrazloženje terminologije

Smjernice za izvješćivanje o stanju populacija (DG Environment 2023) donose upute o iskazivanju dva pokazatelja prostornog obuhvata proširenosti neke vrste (područje bio geografske regije i područje države) i pisane su na engleskom. Dokumentacija o natječaju za provedbu predmetnog OPKK ugovora za Grupu 6 – velike zvijeri, donosi prijevode tih termina. Postoji i stručna literatura na engleskom koja se također bavi i objašnjava prostorne pokazatelje populacije (Kaczensky i ostali 2009; Linnell, Salvatori, i Boitani 2008; Reinhardt i ostali 2015). Usporedbom svih tih izvora, uočeno je neujednačeno korištenje naziva za prostorni i vremenski obuhvat proširenosti populacija velikih zvijeri.

Za nacionalne potrebe i program praćenja velikih zvijeri koristimo već dugi niz godina jedinstvene nazive na hrvatskom i engleskom jeziku koje ćemo koristiti i u buduće (za prostorni obuhvat populacija velikih zvijeri, te za daljnji monitoring tih vrsta) a koje ćemo u odgovarajućem značenju koristiti i za potrebe Izvješćivanja. Budući da se prijevodi razlikuju, tu donosimo tumačenje pojedinih izraza, odnosno njihovo značenje i način uporabe.

**POJAVLJIVANJE** (eng. occurrence) je jedno opažanje jedinke ili skupine. To je kratkotrajna pojava i osnovni podatak u monitoringu, te je istovjetno jednom opažanju.

**PRISUTNOST** (eng. presence) se određuje na razini kvadranta 10x10 km prikupljanjem određenog broja znakova pojavljivanja (opažanja) određene kvalitete, te se temeljem tih podataka kvadrant označava pozitivan ili negativan za prisutnost vrste. Prisutnost se na razini kvadranta određuje u vremenu od godinu dana.

**RASPROSTRANJENOST** (eng. range ili distribution) se određuje temeljem prisutnosti vrste (eng. presence).

Za potrebe Izvješćivanja, rasprostranjenost se određivala na razini biogeografske regije (korišten je eng. izraz range) te na razini države (korišten je eng. izraz distribution) za razdoblje od šest godina. Područje rasprostranjenosti se dobije obuhvaćanjem kvadranta prisutnosti poligonom (u smjernicama EU se poligon zove „envelope“). Smjernice za izvješćivanje (DG Environment 2023) donose preporuku da se kvadranti bez prisutnosti vrste, ako se nalaze okruženi kvadrantima u kojima je prisutnost vrste potvrđena, mogu uključiti u područje rasprostranjenosti. To je uzeto u obzir u pripadajućem poglavlju. Također, Favorable reference range (FRR) je ustvari „**povoljno područje rasprostranjenosti**“ vrste, iako je za potrebe izvješćivanja na hrvatskom prevedeno drugačije tj. kao „povoljno područje pojavljivanja“.

Favorable reference population (FRP) je **povoljna veličina populacije**, dok je Favorable conservation status (FCS) **povoljno stanje očuvanosti vrste**.

## 1.2 Trenutno stanje populacije vuka u Hrvatskoj

### 1.2.1 Zakonski status velikih zvijeri u Hrvatskoj

Velike zvijeri, vuk (*Canis lupus*), medvjed (*Ursus arctos*) i ris (*Lynx lynx*) u Republici Hrvatskoj su **strogo zaštićene vrste** sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19), odnosno Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16). Zakonom su zabranjeni svi oblici namjernog hvatanja ili ubijanja, namjerno uznemiravanje, posebno u vrijeme razmnožavanja i podizanja mladih, te oštećivanje ili uništavanje područja razmnožavanja vuka i risa, mjesta okupljanja vuka ili brloga medvjeda kao strogo zaštićenih vrsta. Također, zabranjeno je držanje, prijevoz, prodaja, razmjena te nuđenje na prodaju ili razmjenu živih ili mrtvih jedinki iz prirode. Nadležno ministarstvo može dopustiti odstupanje od ovih zabrana samo ako ne postoje druge pogodne mogućnosti i ako ono neće štetiti održavanju populacije velikih zvijeri u povoljnom stanju očuvanja u njihovu prirodnom području rasprostranjenosti. Svaka osoba dužna je prijaviti opažanje slučajno uhvaćene i/ili usmrćene strogo zaštićene životinje.

Republika Hrvatska potpisnica je svih relevantnih međunarodnih sporazuma s područja zaštite prirode. Za zaštitu velikih zvijeri posebno su značajni Zakon o potvrđivanju Konvencije o biološkoj raznolikosti (NN-Međunarodni ugovori 6/96), Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija, NN-Međunarodni ugovori 6/00) i Zakon o potvrđivanju Konvencije o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divljih životinja i biljaka (CITES - NN-Međunarodni ugovori 12/99). Europski parlament odobrio je Rezoluciju (Doc. A2-0377/88, Ser. A) od 24. siječnja 1989., kojom se Europske države pozivaju na žurne akcije radi očuvanja vuka te prihvatio Proglas o zaštiti vukova i pozvao Europsku komisiju da pruži potporu očuvanju vukova.

Okvir za očuvanje vuka, risa i medvjeda u Europskoj uniji daje Direktiva 92/43/EEZ o zaštiti prirodnih staništa i divljih biljnih i životinjskih vrsta (SL L 206, 22.7.1992., u daljnjem tekstu: Direktiva o staništima). Velike zvijeri nalaze se na Dodacima II i IV ove Direktive, što znači da je riječ o vrstama za koje države članice trebaju izdvojiti područja u ekološkoj mreži Natura 2000, odnosno o **strogo zaštićenim vrstama**. Ujedno je za vuka i medvjeda riječ i o prioritetnim vrstama, za čije je očuvanje Europska unija posebno odgovorna s obzirom na razmjere njihovog prirodnog areala koji se nalazi na teritoriju Europske Unije. Nadalje, prema članku 11. Direktive o staništima države članice obvezne su pratiti stanje očuvanosti vrsta (**provoditi redoviti monitoring vrsta**) s Dodatka II, IV i V Direktive na čitavom teritoriju svoje države. Prema članku 17 Direktive o staništima države EU dužne su izvješćivati o statusu očuvanja navedenih vrsta svakih 6 godina prema strogo određenim uputama Europske komisije. Odredbe Direktive prenesene su u hrvatski pravni poredak Zakonom o zaštiti prirode i temeljem njega donesenim podzakonskim aktima.

Kako bi se osiguralo očuvanje vrsta, sukladno nacionalnim propisima, izrađuju se i provode planovi upravljanja i/ili gospodarenja vrstama. Planovi određuju aktivnosti za očuvanje vrsta kao i potrebne ljudske i materijalne resurse za njihovu provedbu. Planovi upravljanja za vuka i risa te Plan gospodarenja smeđim medvjedom u Hrvatskoj, su bili prvi dokumenti koji su regulirali upravljanje

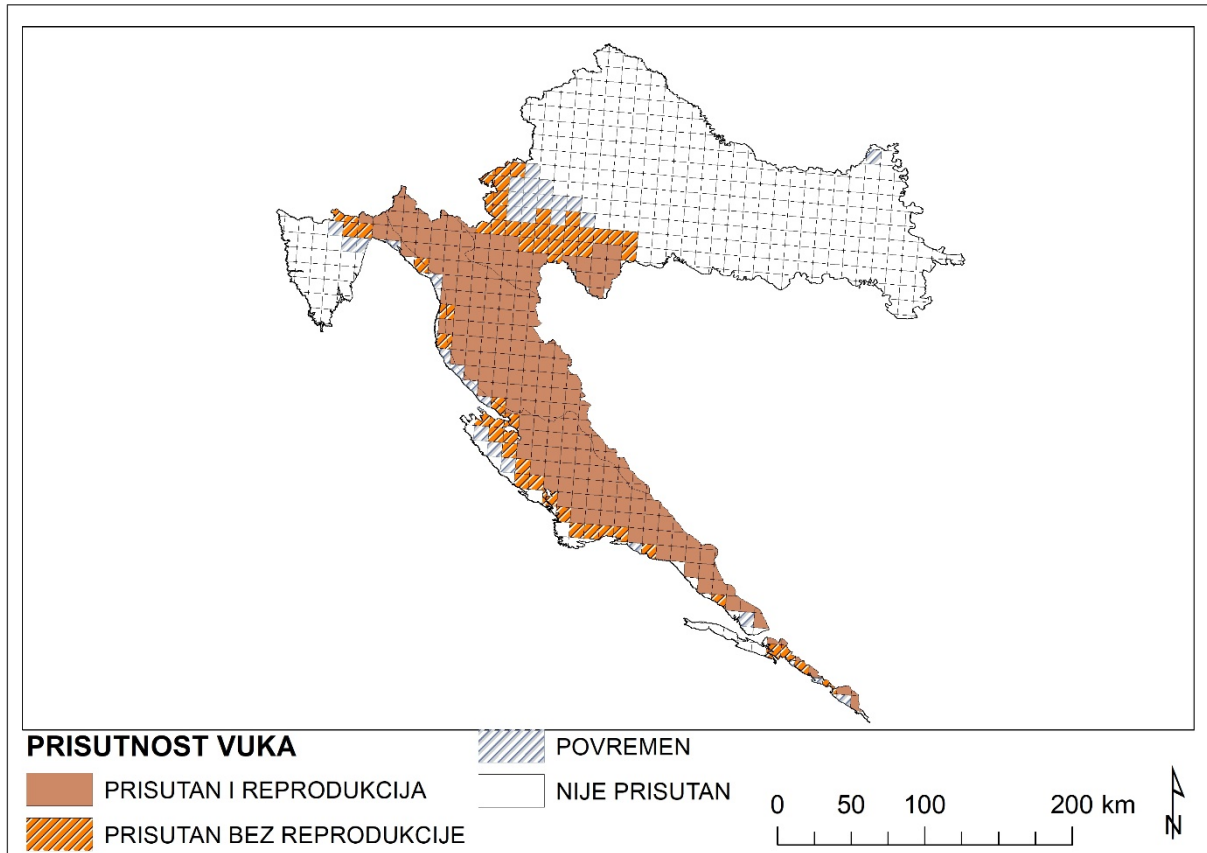
zaštićenim vrstama u Hrvatskoj. Također, za vuka se od 2011. do 2017. godine izrađivalo i Izvješće o stanju populacije vuka, dok je za risa Izvješće objavljeno jednom, 2013. godine. Za medvjeda se za svaku godinu izrađuje Akcijski plan gospodarenja medvjedom u Republici Hrvatskoj. Za razliku od vuka i risa koji su bili u kategoriji strogo zaštićenih vrsta od 1995. godine, status medvjeda iz zaštićene u strogo zaštićenu životinjsku vrstu, promijenio se tek prilikom ulaska Republike Hrvatske u punopravno članstvo EU. Tako je 2013. godine, sukladno već navedenim propisima (Direktivi o staništima, Zakonu o zaštiti prirode te Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama), smeđi medvjed proglašen strogo zaštićenom životinjskom vrstom. Uz ovaj status, medvjed je i dalje ostao na popisu divljači, sukladno važećem Zakonu o lovstvu (NN 99/18, 32/19 i 32/20) i zaštićen je lovostajem. Slijedom navedenog, za vuka i risa nadležno je ministarstvo za poslove zaštite okoliša i prirode, u sklopu kojeg nadležnosti imaju Uprava za zaštitu prirode i Zavod za zaštitu okoliša i prirode, dok je za smeđeg medvjeda nadležno Ministarstvo poljoprivrede, Uprava šumarstva, lovstva i drvne industrije, Sektor za lovstvo, koji službeno usvajaju i provode Planove upravljanja, odnosno gospodarenja vrstama.

### 1.2.2 Postojeći podaci o vuku u Hrvatskoj

Vukovi u Hrvatskoj dio su veće Dinarsko-balkanske populacije koja broji oko 3900 vukova i uglavnom je stabilna (Kaczensky i ostali 2013). Smatra se da su još 1894. vukovi živjeli na cijelom području Hrvatske jer je tada u svakoj tadašnjoj županiji ubijen najmanje po jedan vuk, a nakon toga su vukovi počeli nestajati i to najprije iz nizinskih kontinentalnih dijelova Hrvatske (Frković i Huber 1992).

Početak 1990-ih vukovi su obitavali samo u Gorskom kotaru i Lici, dok se vjerovalo da ih u Dalmaciji više i nema (Frković i Huber 1992). Nakon početka 1990-ih brojnost u Hrvatskoj im je počela rasti i to najviše na račun širenja vukova na nova područja, ali i na račun povećanja gustoće na područjima gdje su bili uspješni opstati unatoč sustavnom istrebljivanju. Godine 2001. vukovi su nastanjivali Gorski kotar, Liku i Dalmaciju, te se povremeno pojavljivali u peripanonskom prostoru, na južnim padinama Velebita, blizu Ravnih kotara, kod Kaštela, pa sve do Biokova (Kusak 2002). U razdoblju između 2001. i 2008. vukovi su se ustalili u području Banovine, gdje su se ranije samo povremeno pojavljivali (Desnica i Oković 2007; Oković, Katušić, i Štrbenac 2008; Štrbenac i ostali 2005; Štrbenac, Desnica, i Štrbenac 2006). Stoga je Banovina proglašena područjem stalne prisutnosti vuka, kao i dio Karlovačke županije do Bosiljeva. Prema izvješćima o štetama s kraja 2008. godine, jedan čopor vukova bio se nastanio na području Slivnice u općini Posedarje.

Kumulativni podaci monitoringa za razdoblje od 2010. do 2018. godine, a koji uključuju nalaze mrtvih vukova, napade na domaće životinje, te sve ostale znakove prisutnosti (izmeti, tragovi, markiranje grebanjem, zavijanja, snimke automatskih kamera) dali su osnovu za izradu karte rasprostranjenosti po biogeografskim regijama u kojima u Hrvatskoj stalno ili povremeno ima vukova (Slika 1-1). Te regije su: Kontinentalna, Alpiska i Mediteranska (Kusak i ostali 2019).

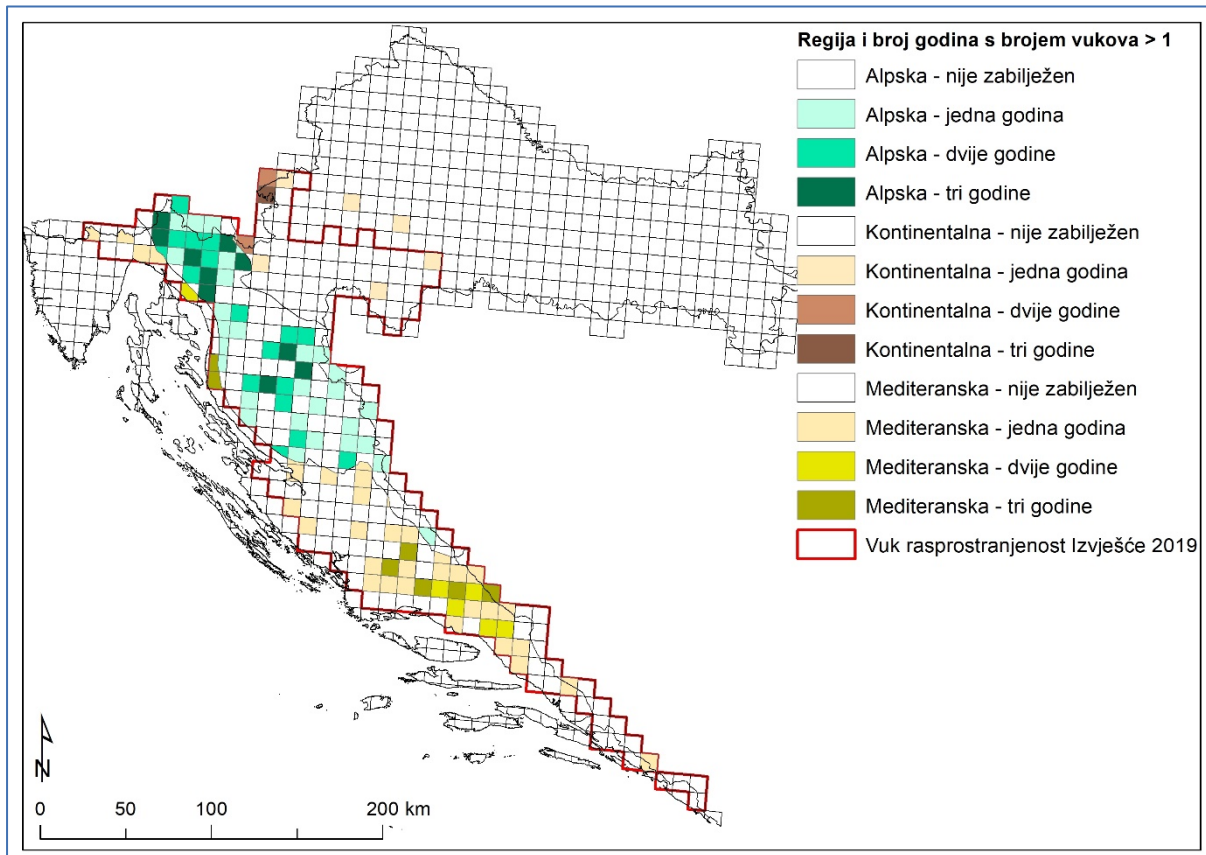


Slika 1-1: Rasprostranjenost vukova u Hrvatskoj po biogeografskim regijama i kvadrantima 10x10km nastala temeljem kumulativnih podataka opažanja u razdoblju od 2010-2018 (Kusak i ostali 2019).

U Izvješću o analizi jaza – vuk (*Canis lupus*) (Kusak i sur. 2022), dan je detaljan pregled podataka o stanju populacije vuka koji su prikupljeni u razdoblju od 2013. do kraja 2021. godine.

Podaci za određivanje rasprostranjenosti postoje za glavninu Alpinske i Mediteranske regije za sve tri godine za većinu sjeverozapadnog dijela regije (sjeverni i središnji dio Gorskog kotara), te za znatan dio južnog dijela regije (Lika s Velebitom). Podaci za razdoblje 2013-2021 nedostaju za južni dio Gorskog kotara i Ogulinskog kraja, za dijelove među-regijskih (Alpinska-Mediteranska regija – primorske padine Velebita) kvadranta, te za kvadrante južnog dijela Plješivice, kao i za najjužniji dio Alpinske regije, masiv Dinare na granici sa BiH. U kontinentalnoj regiji opažanja vuka iz kojih bi se mogla potvrditi rasprostranjenost vuka su sporadična u prostoru i vremenu.

Podaci o brojnosti za sve tri regije rasprostranjenosti vuka su za razdoblje 2019.-2021. općenito nedostadni za vjerodostojnu ocjenu brojnosti populacije vuka u Hrvatskoj.



Slika 1-2: Gradijent godišnjih C1 i C2 opažanja vuka sa dva i više vukova po opažanju i po jedinicama mreže 10x10 km, za cijelo područje Republike po biogeografskim regijama za razdoblje 2019. – 2021 (Kusak, De Angelis, i Slijepčević 2022).

Glavni nedostatak dosadašnjeg monitoringa je ne sustavno provođenje istog već sporadično prikupljanje određene kategorije podataka te oslanjanje na podatke dobivene nedostatnim korištenjem automatskih kamera, a koje mogu dati najmanji broj vukova, jer često je snimljen samo dio čopora. Nasuprot tome, druge pouzdanije metode, kao prebrojavanje po tragovima u snijegu ili genetske metode, nisu uopće bile korištene.

### 1.3 Obveze izvješćivanja Republike Hrvatske prema EU

Sveobuhvatni cilj Direktive o staništima je postizanje i održavanje povoljnog stanja očuvanosti (eng. Favorable Conservation Status - FCS) za sva staništa i sve vrste od europske važnosti, te zaštita biološke raznolikosti prirodnih staništa, divlje faune i flore u državama članicama (DocHab 04-03 / 03-Rev.3). Da bi se i pojedinačno utvrdilo jesu li ti ciljevi postignuti, zemlje članice su pozvane na praćenje stanja očuvanosti prirodnih staništa i vrsta iz članka 2., s posebnim naglaskom na prioritetna prirodna staništa i prioritetne vrste (čl. 11, Direktiva o staništima). Budući da su sve vrste velikih zvijeri navedene u Prilogu II i IV Direktive o staništima, praćenje stanja očuvanosti je obaveza koja slijedi izravno iz čl. 11. Direktive o staništima. Vuk (i medvjed) su prioritetne vrste, za čije je očuvanje Europska unija posebno odgovorna s obzirom na razmjere njihovog prirodnog areala koji se nalazi na teritoriju Europske Unije.

Nadalje, prema članku 11. Direktive o staništima države članice obavezne su pratiti stanje očuvanosti vrsta (provoditi redoviti monitoring vrsta) s Dodatka II, IV i V Direktive na čitavom teritoriju svoje države. Prema članku 17 Direktive o staništima države EU dužne su izvješćivati o statusu očuvanja navedenih vrsta svakih 6 godina prema uputama određenim od strane Europske komisije. Sukladno čl. 17 Direktive Vijeća 92/43/EEZ od 21.05.1992.g. o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore, zadnje izmijenjena i dopunjena Direktivom Vijeća 2013/17/EU od 13.05.2013.g. o prilagodbi određenih direktiva u području okoliša zbog pristupanja Europskoj Uniji, Republika Hrvatska ima obavezu ispoštovati preuzete odredbe Direktive o staništima.

Europski centar za biološku raznolikost kroz svoju Europsku agenciju za okoliš, uz pomoć Ekspertne skupine za izvještavanje po Direktivama i Radne skupine za direktivu o pticama i staništima, razvili su Smjernice za izvješćivanje po članku 17 Direktive o staništima (DG Environment 2017), a koje određuju razine izvješćivanja i pokazatelje stanja i očuvanosti populacija vrsta za koje je izvješćivanje potrebno. Tijekom 2023 na WEB stranici „Reference portal for reporting under Article 17 of the Habitats Directive“ ([https://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats\\_art17](https://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17)) dan je novi format za izvješćivanje (DG Environment 2022, 2023), a koji je u trenutku pisanja ovog programa bio još u fazi nacрта, ali je uzet u obzir.

### 1.3.1 Polazišni pokazatelji stanja populacija i staništa - definicije

Za procjene statusa očuvanja vrste, treba osigurati informacije u odnosu na referentne odnosno povoljne vrijednosti. Smjernice za upravljanje populacijama velikih zvjeri na razinama populacija (J. Linnell i ostali 2008) donose definiciju referentnih vrijednosti. **Glavne referentne vrijednosti** su: 1) **Povoljno područje rasprostranjenosti** (engleski: Favorable reference range – FRR) i 2) **Povoljna veličina populacije** (engleski: Favorable reference population – FRP).

#### 1.3.1.1 Povoljno područje rasprostranjenosti (FRR)

To je područje rasprostranjenosti potrebno za postizanje povoljnog stanja očuvanosti (eng.: Favorable conservation status- FCS) u km<sup>2</sup>, prikazuje se na karti u GIS-u. Površina povoljnog područja rasprostranjenosti je područje potrebno za održavanje populacije koja treba biti u povoljnom stanju očuvanosti (FCS). Iako velike zvjeri imaju tendenciju biti relativno tolerantne spram ljudskih aktivnosti, neće sva područja unutar FRR-a biti jednako prikladna za velike zvjeri. Smjernice tako preporučuju da upitna područja budu podvrgnuta ocjeni pogodnosti prije uključivanja u FRR područja. Nadalje, u slučaju rasta populacije, možda će biti potrebno održavati populaciju ispod ekološkog kapaciteta, a radi njenog prihvaćanja od strane javnosti. Održavanje populacije ispod kapaciteta staništa povećava potrebnu površinu za FRR. Treći aspekt uključuje kontakt između populacija. Ako su dvije populacije povezane, vjerojatnost njihovog preživljavanja biti će veća. Smjernice zato preporučuju da Povoljno područje rasprostranjenosti (FRR) ispunjava **sve slijedeće kriterije**:

1. Bude veća od najmanjeg područja potrebnog za održavanje povoljne veličine populacije (FRP)
2. Osigurava cjelovitost rasprostranjenosti predmetne populacije
3. Osigurava povezanost između populacija

### 1.3.1.2 Prikladno stanište

Prikladno stanište uključuje područja (u km<sup>2</sup>) trenutno nastanjena i nenastanjena a prikladna za predmetnu vrstu. Ovaj aspekt je uključen u izvještavanje u skladu sa čl. 17 Direktive o staništima. Po definiciji korištenoj u Smjernicama, koncept FRR-a uključuje kriterije prikladnosti (kvalitete) staništa. Informacije u ovoj kategoriji mogu podijeliti područja na ona koja su trenutno zauzeta te na ona koja su trenutno bez predmetne vrste, a pogodna su za život vrste.

### 1.3.1.3 Povoljna veličina populacije (FRP)

To je veličina populacije potrebna za postizanje povoljnog stanja očuvanja (FCS), a izražava se istim mjernim jedinicama kao i za veličinu populacije. Povoljna veličina populacije (FRP) mora ispuniti **sve sljedeće kriterije**:

1. Populacija mora biti najmanje velika toliko koliko je bila u trenutku stupanja na snagu Direktive o staništima.
2. Populacija mora biti najmanje velika toliko (poželjno i znatno veća) koliko je velika i „najmanja održiva populacija“ (Engleski: minimum viable population – MVP), a koja je određena bilo prema „D“ kriteriju IUCN-a za održive populacije (> 1000 odraslih jedinki) ili prema „E“ kriteriju IUCN-a za vjerojatnost nestanka (rizik nestanka zasnovan na kvantitativnoj analizi održivosti populacije da je <10% u razdoblju od 100 godina).
3. Populacija mora biti neprekidno praćena putem robusnog programa praćenja.

Smjernice za upravljanje velikim zvijerima na razini populacija Europe (J. Linnell i ostali 2008), nisu obavezujuće, ali ih Europska komisija smatra kao primjer dobre prakse. U spomenutim smjernicama navedeno je da je povoljno stanje očuvanosti (FCS) postignuto ako su ispunjeni **svi sljedeći uvjeti**:

1. Rezultati monitoringa ukazuju da populacija ima stabilan ili uzlazni trend. Manja odstupanja u veličini populacije mogu biti dozvoljena samo u slučajevima kada je to rezultat promjena u gustoći plijena i/ili kvaliteti staništa koje nisu nastale uslijed ljudskih aktivnosti, izuzev ukoliko je primijenjena derogacija (dozvoljeni odstrel pojedinih jedinki).
2. Rasprostranjenost vrste je stabilna ili se povećava.
3. Cjelovitost i kvaliteta staništa dostatni su te imaju stabilan ili uzlazni trend.
4. Veličina populacije (broj jedinki) i rasprostranjenost vrste je jednaka ili veća nego što je bila u trenutku stupanja na snagu Direktive o staništima.
5. Postignuta je povoljna površina područja rasprostranjenosti (FRR).
6. Postignuta je povoljna veličina populacije (FRP).
7. Povezanost unutar i između populacija se održava ili poboljšava (barem jedan genetski učinkovit imigrant po generaciji).
8. Uspostavljen je učinkovit i robusan program praćenja vrsta i staništa (uključujući slučajan ulov i nezakonito ubijanje).

Da bi se utvrdilo jesu li ciljevi Direktive o staništima ostvareni za dane populacije, potrebni su podaci o veličini i trendu populacije, o području rasprostranjenosti, (veličina područja i njegova povezanost s

drugim populacijama tj. područjima), podaci o dostupnosti pogodnih staništa i kvaliteti staništa, te činiteljima koji ugrožavaju praćene populacije. Za dobivanje takvih podataka neophodno je uvesti i provoditi robusan program praćenja predmetnih populacija.

#### 1.3.1.4 Područje rasprostranjenosti

Područje rasprostranjenosti (eng. *range ili distribution*) velikih zvijeri u skladu s Direktivom o staništima odgovara području "raspona pojavljivanja" (eng. *extent of occurrence*), kako je određeno od strane IUCN-a. Područje rasprostranjenosti mjeri se i pokazuje preko minimalnog konveksnog poligona. Područje rasprostranjenosti treba biti prijavljeno za razdoblje pripreme izvješća ili za najbliže moguće razdoblje prije pripreme izvješća. Područje rasprostranjenosti može biti shvaćeno i prikazano kao poligon koji obuhvaća područja stvarno zauzeta od strane velikih zvijeri, to jest ona u kojima su velike zvijeri prisutne. U nekim slučajevima, vrsta neće biti prisutna u čitavom području rasprostranjenosti. Ipak, granice područja rasprostranjenosti ne smiju biti nacrtane tako široko oko stvarnih područja prisutnosti da se onemoguću opažanje promjena područja rasprostranjenosti između dva izvještajna razdoblja. Izvješća trebaju posebno opisivati promjene područja rasprostranjenosti između jednog izvještajnog razdoblja i sljedećeg.

#### 1.3.1.5 Područje prisutnosti

Područje prisutnosti je dio područja rasprostranjenosti, a pokazuje područje stvarno zauzeto od strane pojedine vrste. Jedan od načina (preporučeni način) mjerenja područja prisutnosti je zbrajanje površina jedinica mreže koje su bile zauzete od strane praćene vrste. Karte prisutnosti izvedene kao mreža sa jedinicama sa podacima o prisutnosti podataka dostupne su za većinu vrsta. Popratni tekst Direktive o staništima preporuča korištenje mreže sa jedinicama veličine 10x10 km. Države članice mogu slobodno birati mreže drugih dimenzija, ako imaju druge standarde u upotrebi.

### 1.3.2 Pokazatelji stanja populacija potrebni za izvješćivanje prema EU

Za svaku biogeografsku regiju u kojoj se pojavljuje predmetna vrsta, Izvješće mora sadržavati sljedeće podatke o populaciji za koju se izvještava:

#### 1.3.2.1 Područje rasprostranjenosti

1. Veličina (km<sup>2</sup>) područja rasprostranjenosti unutar svake biogeografske regije (*range*) i veličina (km<sup>2</sup>) područja rasprostranjenosti na nacionalnoj razini (*distribution*)
2. Vrijeme za koje je utvrđena veličina područja rasprostranjenosti
3. Kvaliteta korištenih i predanih podataka
4. Trend veličine područja rasprostranjenosti
5. Raspon trenda veličine područja rasprostranjenosti, ako je moguće, izraženo brojkama u km<sup>2</sup>
6. Vremensko razdoblje obuhvaćeno trendom
7. Razlozi za trend



### 1.3.2.2 Veličina populacije

1. Procjena ukupne veličine populacije i po biogeografskim regijama
2. Korištene metode (inventarizacija, ekstrapolacija, procjena stručnjaka)
3. Kvaliteta korištenih i predanih podataka
4. Trend (stabilan / povećanje / smanjenje / nepoznat)
5. Raspon trenda (ako je to moguće kao broj jedinki ili druge jedinice (npr. reproduktivni parovi), a s obzirom na veličinu populacije
6. Vremensko razdoblje obuhvaćeno trendom
7. Razlozi za trend
8. Razlozi za postotni prag za trend (1% je uobičajeno, ali to je prepoznato kao premali prag za vrste u Dodatku II, IV i V).
9. Pritisci: Trenutni i raniji čimbenici koji ometaju dugoročni opstanak vrste
10. Prijetnje: Postojeći, budući ili predvidivi činitelji koji su prijetnja za dugoročan opstanak vrste

Veličina populacije treba biti određena što preciznije, uz donošenje minimalnih i maksimalnih vrijednosti. Mjerne jedinice koje se mogu koristiti nisu unaprijed zadane, a mogu biti: jedinke, reproduktivni parovi, čopori. Da bi se podaci mogli uspoređivati i objedinjavati za cijelu Europu, iste jedinice bi trebale biti korištene u svim zemljama EU kad god je to moguće.

Gdje je to moguće i izvedivo, vremensko razdoblje od šest godina treba koristiti kao razdoblje za iskazivanje trenda. Prirodne oscilacije populacija mogu otežati prepoznavanje trenda.

Važnost informacije o trendu se naglašava u tekstovima koji podržavaju ovu Direktivu jer trend se smatra jednim od najvažnijih pokazatelja kod iskazivanja rasprostranjenosti ili veličine populacije. Da bi se poboljšala kvaliteta podataka o trendu, pozornost treba posvetiti metodologiji sustava monitoringa. Trend je neposredna promjena pokazatelja tijekom vremena. U stvarnosti može biti teško procijeniti trend u kratkoročno razdoblju, ili su opažene promjene rezultat cikličkih fluktuacija populacije. Da bi se moglo razlikovati cikličke fluktuacije od trenda, potrebno je učestalije uzorkovanje. Da bi se osiguralo dovoljno informaciju o trendu, izvješćivanje o trendu treba provoditi za razdoblje od 12 godina.

### 1.3.2.3 Struktura populacije

Iako nije izričito tražena informacija za izvještavanje, podrazumijeva se da postoji izvjesno znanje o strukturi predmetne populacije, jer to je uvjet za bilo koju procjenu stanja njene očuvanosti. Opaženo je da su čimbenici kao izostanak ili vrlo spor porast broja jedinki, neprirodno visoka smrtnost i nedostatak mladih jedinki, znakovi nepovoljne strukture populacije.

### 1.3.2.4 Stanište

1. Opis staništa (može ali nije obavezno)
2. Procjena veličine prikladnog staništa i područja trenutne prisutnosti
3. Kvaliteta iznesenih podataka

4. Trend područja staništa (stabilno, neto porast, neto smanjenje, nepoznato)
5. Vremensko razdoblje koje obuhvaća trend staništa
6. Razlozi za trend staništa

#### 1.3.2.5 Perspektiva za budućnost

Informacija u ovoj kategoriji odnosi se na vjerojatnost dugotrajnog opstanka vrste u pojedinoj biogeografskoj regiji, a izražava se kao:

1. Dobri izgledi: očekuje se opstanak i obećavajući razvoj populacije
2. Nesigurni izgledi: Opstanak će biti težak ako se uvjeti ne poboljšaju
3. Loši izgledi: Vjerojatnost opstanka vrste na dulji rok je mala, vrsta će vjerojatno nestati.

Ovo poglavlje također uključuje informacije o pritiscima, ugrozama, trendu i strukturi populacije.

#### 1.3.2.6 Skala ocjene

Skala ocjene za Direktivu o staništima je biogeografska regija, te izvještavanje mora biti učinjeno za svaku od pojedinih biogeografskih regija gdje je vrsta prisutna ili se pojavljuje. Smjernice preporučuju procjenu na razini populacije, budući da je jedinica za očuvanje cijela biološka jedinica, to jest populacija. To je u skladu s Direktivom o staništima, kao što je navedeno u smjernicama: Populacije treba sagledavati kao biološke populacije, bez obzira na političke granice. U slučajevima u kojima su populacije prekogranične, države članice se potiču na poduzimanje zajedničkih procjena, ali da izvješćuju zasebno (DocHab 04-03 / 03-Rev.3).

#### 1.3.2.7 Zaključci za monitoring

Prema čl. 17 Direktive o staništima, izvješća o stanju populacija treba dostaviti svakih šest godina, i to prema strogo određenom propisanom formatu koji se dorađuje za svako naredno izvještajno razdoblje te se stoga može očekivati i prilagođavanje standarda monitoring protokola. Napori praćenja moraju biti stalni i sustavni da bi se dobio jasan uvid u stanje zaštite, očuvanja i trenda populacija. Praćenje treba dati jasnu sliku stanja. Radi analize na razini EU, završna izvješća koja se podnose Europskoj komisiji, moraju biti usporediva, to jest kompatibilna s onima u drugim zemljama. Da bi se ispunili ovi zahtjevi, napori praćenja (monitoringa) trebaju biti standardizirani, a tumačenje njihovih rezultata treba biti standardizirano na nacionalnoj i međunarodnoj razini.

### 1.3.3 Trenutno praćenje populacije vuka u Hrvatskoj

Nakon drugog svjetskog rata, država je organizirala i plaćala kampanje za istrebljivanje vukova, uključujući i korištenje otrova. Te akcije su postupno prestale oko 1970. kad su i otrovi zabranjeni. Ipak je prema ondašnjem Zakonu o lovstvu vuk i dalje bio nezaštićena vrsta bez ograničenja za lov (Huber i ostali 2002). Podaci o broju i trendu smrtnosti bili su jedan od argumenata za promjenu zakonskog statusa i zaštićivanja vukova u Hrvatskoj 1995. godine (Huber i ostali 1994). Po proglašenju zaštite postupno je uspostavljen sustav za nadoknadu štete na domaćim životinjama, objavljen je priručnik „Čije je to djelo“ (Kaczensky, Huber, i Frković 1997), i prvi „Privremeni plan gospodarenja vukom u

Hrvatskoj“ (Huber i ostali 1999). Od 1999. godine u okviru nadležnog ministarstva aktivno je Povjerenstvo za praćenje populacija velikih zvijeri koje djeluje kao savjetodavno tijelo za vuka i risa, a koje je do tada bilo Povjerenstvo za praćenje populacije risa. Od 2003. do 2005. proveden je LIFE III CroWolf projekt – „Zaštita i upravljanje vukovima u Hrvatskoj“ a 2005. godine službeno je prihvaćen Plan upravljanja vukom u Hrvatskoj (Štrbenac i ostali 2005) koji je revidiran 2010. godine (Štrbenac i ostali 2010). Tim dokumentima, osim upravljanja, unaprijeđen je i dotadašnji sustav monitoringa temeljem kojeg se izrađuju godišnja Izvješća o stanju populacije vuka u kojima su prikazani i analizirani svi prikupljeni podaci (Desnica i Oković 2007; Jeremić i ostali 2011, 2013, 2014, 2015, 2017; Jeremić, Kusak, i Skroza 2012; Oković i ostali 2008; Oković i Kusak 2010; Oković i Štrbenac 2009; Štrbenac i ostali 2006).

Znanstvena istraživanja vukova nisu monitoring, ali daju podatke neophodne za razvoj i kalibraciju metoda monitoringa (Reinhardt i ostali 2015). Istraživanja vukova telemetrijskim praćenjem u Hrvatskoj se provode od 1998. kad je prvi vuk obilježen radio-telemetrijskom ogrlicom u Dalmaciji (Kusak, Skrbinšek, i ostali 2005), a kasnije su takva istraživanja proširena i na Gorski kotar (2002) i Liku (2003). Ukupno je od strane istraživača s Veterinarskog fakulteta u Zagrebu telemetrijski praćeno 41 vukova, a 37 od njih i satelitskim putem od 2003. Još četiri vuka telemetrijski su praćena od istraživača OIKONA d.o.o i Geonatura d.o.o. i to jedan u Kaštelanskoj zagori i tri na Biokovu. Telemetrijom je istraživana ekologija prostora vukova (kretanje, veličine životnih prostora jedinki i teritoriji čopora, korištenje staništa), aktivnost, brojnost i gustoća jedinki u praćenim čoporima, utjecaji ljudske aktivnosti i infrastrukture na vukove (Kusak 2002, 2010; Kusak, Skrbinšek, i ostali 2005; Kusak i Huber 2000; Kusak, Singer, i Desnica 2005; Passoni i ostali 2017). Rezultati telemetrijskih praćenja vukova do 2010 prikazani su u prvoj reviziji Plana upravljanja vukom (Kusak 2010), a nakon 2010 u okviru Stručne podloge za upravljanje vukovima (Kusak i ostali 2019).

Praćenje populacije vuka u Hrvatskoj od 2013. do 2021., bilo je sporadično i ograničeno na manja područja, bilo da se radi o istraživačkim projektima u zaštićenim područjima (VEF u NP Plitvička jezera) ili monitorinzima za potrebe ocjene utjecaja nekog infrastrukturnog zahvata na populaciju vuka. Problem je pri tome da naručitelji takvih studija i monitoringa nisu obavezni podatke prikupljene monitoringom za potrebe studije utjecaja na okoliš, ustupiti nadležnom ministarstvu za potrebe nacionalnog monitoringa vuka.

Djelatnici javnih ustanova za zaštitu prirode (nacionalnih parkova i parkova prirode te županijskih ustanova) sporadično su slali snimke s automatskih kamera i ostale prikupljene znakove opažanja, kao i pojedinci izvan sustava zaštite prirode. Problem je bio u velikom udjelu zaprimljenih snimaka koje često nisu imale popratne metapodatke, prvenstveno mjesto i vrijeme nastanka snimke. (Kusak i ostali 2022). Početkom 2022. godine Zavod za zaštitu okoliša i prirode nadležnog Ministarstva pokrenuo je uspostavu i razvoj Tima tragača za velike zvijeri. U Tim tragača su osim djelatnika čuvarske i stručne službe javnih ustanova za zaštitu prirode uključeni i pojedinci (Hrvatske šume, lovoovlaštenici, volonteri itd.) koji su institucijski, poslovno ili interesno vezani uz terenske poslove na području rasprostranjenosti velikih zvijeri, te se tijekom zadnjeg razdoblja znatno povećala količina i kvaliteta prikupljenih znakova opažanja.



Slika 1-3: Logotip „TRAGAČ“ razvijen u okviru ovog OPKK projekta, a za potrebe monitoriga vuka i risa.



Slika 1-4: Medijsko izvješće o održavanju jedne od radionica za uvježbavanje tima tragača.

## 2 MONITORING – osnove i preporuke

### 2.1 Terminologija i ciljevi

Za pojam "praćenje stanja populacije" u hrvatskom jeziku udomaćio se engleski izraz *monitoring*. Praćenje stanja populacije podrazumijeva opetovano, standardizirano mjerenje čimbenika koji su pokazatelji ekoloških procesa, a provodi se na određenom području tijekom određenog vremenskog razdoblja (Thompson, White, i Gowan 1998). Važno je razlikovati monitoring od inventarizacije te istraživanja. Istraživanje je određeno kao prikupljanje kvantitativnih ili kvalitativnih informacija putem standardiziranih postupaka u cilju određivanja stanja u jednom trenutku. Nasuprot tome, praćenje (monitoring) znači redovit i strukturirani nadzor kako bi se utvrdila usklađenost mjera s očekivanim ciljem (npr. oporavak ugrožene populacije) na stanje održivosti (Breitenmoser i sur. 2006).

Monitoring je proces u kojem su rezultati neprekidno uspoređivani sa zadanim ciljem. Prije oblikovanja programa praćenja, cilj mora biti jasno zadan tj. određen. Točnost i preciznost potrebna za ocjenjivanje postizanja cilja praćenja moraju biti poznati. Metode monitoringa ovisit će o pitanju na koje treba odgovoriti, te o točnosti potrebnoj za dobivanje odgovora. Analiza i tumačenje rezultata monitoringa u odnosu na cilj će odrediti prilagođavanje potrebnih aktivnosti kako bi se postigao cilj monitoringa (Linnell i sur. 2008). Bitno je imati na umu da monitoring populacije ne zahtijeva praćenje svake pojedine jedinke. Međutim, to ponekad može biti potrebno, npr. ako neka jedinka uzrokuje probleme. Praćenje pojedinih jedinki tada može biti bitno s gledišta upravljanja ili odnosa s javnošću.

U smislu Direktive o staništima, zadani cilj monitoringa je pribavljanje podataka potrebnih za upravljanje populacijom, odnosno za ocjenom, postizanjem i održavanjem povoljnog stanja očuvanja (FCS) velikih zvijeri, te za provedbu aktivnosti u okviru nacionalnog i međunarodnog programa upravljanja populacijama vuka i risa. Program praćenja uključuje praćenje pokazatelja prikladnih za ocjenu postizanja tog cilja kao što su veličina populacije, trend populacije, područje prisutnosti, stanja staništa, pritiske i prijetnje, te mjere očuvanja.

### 2.2 Pregled metoda monitoringa velikih zvijeri

Prema Breitenmoser i sur. (2006) razlikuje se oportunistički (pasivan) i sustavan (aktivan) monitoring. Oportunistički monitoring ne zahtijeva poseban terenski rad, ali uglavnom znači prikupljanje, vrednovanje i analizu podataka – slučajnih opažanja koji se prikupe uz sudjelovanje javnosti. To može uključivati nalaze mrtvih životinja, izvješća o štetama ili neposredna opažanja. Ukoliko se vrstu zakonski lovi (odstrjel), pasivan monitoring će uključivati i te podatke. Treba imati na umu da pasivan monitoring u pravilu daje pristrane rezultate. Na primjer, neki uzroci smrtnosti mogu se lakše otkriti (stradanje od prometa) od drugih (nezakonito ubijanje, unutar-vrsno ubijanje, bolesti). Podaci prikupljeni pasivnim monitoringom neće biti prikladni za sve ciljeve monitoringa, npr. broj štetnih

događaja na stoci nisu usko povezani s veličinom populacije velikih zvijeri, nego ovise o načinu držanja stoke (Kaczensky 1999).

**Sustavno, aktivno praćenje** znači prikupljanje podataka posebno za potrebe programa monitoringa. To uključuje rad na terenu, ali i posebna istraživanja ili analize staništa. Podaci se prikupljaju ciljano i sustavno da bi bili vjerodostojni i da ne bi bili pristrani, a rezultat monitoringa može zato izravno odgovoriti na ciljeve monitoringa (Breitenmoser i sur. 2006). Koje metode su odabrane, ovisi o postavljenom pitanju, zahtijevanoj točnosti rezultata i raspoloživim resursima. Izbor metode će i dalje ovisiti o uvjetima okoline, biologiji vrste, veličini populacije te njenoj rasprostranjenosti. Ne postoji niti jedna metoda koja se primjenjuje u cijeloj Europi, niti postoji jedna metoda koja omogućuje prikupljanje podataka za sva pitanja na koja monitoring treba odgovoriti. Svaka kombinacija prirodnih, društvenih i ekonomskih uvjeta u kojima žive velike zvijeri uvjetuje potrebu pronalaženja najboljih metoda monitoringa (Kaczensky i ostali 2009). Pregled metoda monitoringa koje se koriste za vuka u Europi dan je u Tablica 2-1.

Tablica 2-1: Metode monitoringa vukova koje se koriste u Europi (Kaczensky i ostali 2009; J. Linnell i ostali 2008).

Vrsta	Metoda	Zemlje koje koriste metodu
Vuk	Sustavno praćenje po snijegu	Švedska, Norveška, Finska, Francuska, Poljska, Italija (Alpe), Litva, Estonija, Latvija
	Genetske analize	Švedska, Norveška, Finska, Francuska, Poljska, Italija (Alpe), Švicarska
	Probe zavijanja	Francuska, Poljska, Italija (Alpe), Španjolska
	Bilježenje znakova prisutnosti	Francuska, Poljska, Italija (Alpe), Švicarska
	Telemetrija	Švedska, Finska
	Analiza podataka odstrjela	Latvija, Estonija
	Razudbe mrtvih životinja	Skoro sve zemlje

## 2.3 Načela za monitoring velikih zvijeri u Hrvatskoj

### 2.3.1 SCALP kriteriji u monitoringu

Prikupljaju se sva dostupna opažanja životinja koja ukazuju na prisutnost vrste na nekom području, uključujući fotografije i video snimke životinja, nalaz mrtve jedinke, viđenje žive jedinke, životinja uhvaćena za telemetrijska istraživanja i lokacije njenog kretanja, plijen, napadi na domaće životinje, otisci šapa, uzorci dlake, izmeta ili urina, zabilježeno glasanje jedinke. Vjerodostojnost tih opažanja se zatim ocjenjuju sukladno SCALP sustavu (Breitenmoser i ostali 2006).

Kategorije opažanja u SCALP sustavu su:

**C1: Čvrsti dokaz** - dokaz koji nedvosmisleno potvrđuje prisutnost vrste (uhvaćena živa i nađena mrtva jedinka, fotografija i video životinje, telemetrijska lokacija, uzorak izmeta/urina/dlake za kojeg je analizom DNA dokazano da pripada određenoj vrsti).

**C2: Potvrđeno opažanje** - posredan znak kao otisak šape i ostaci plijena, **nalaz mora biti potvrđen od iskusne osobe** neposredno ili na osnovu dokumentacije prikupljene od treće osobe.

**C3: Nepotvrđeno opažanje** - sva opažanja koja nisu potvrđena od iskusne osobe ili opažanja koja po svojoj naravi ne mogu biti potvrđena. To uključuje sva viđenja koja nisu potvrđena fotografijama (uključujući i viđenja iskusne osobe), znakove koji su nejasni ili su nepotpuno dokumentirani, te uzorke izmeta, dlake i urina čija vjerodostojnost nije potvrđena izolacijom DNA.

Kriteriji po SCALP-u kategoriziraju viđenje temeljem provjerljivosti, a ne na osnovu pouzdanosti onoga koji je vidio. Tako može biti situacija da je iskusna i pouzdana osoba jasno vidjela vuka i pravilno to prepoznala kao prisutnost vuka, ali ako nema načina za provjeru tog opažanja, onda se takvo opažanje mora kategorizirati kao C3. Za vjerodostojno i općeprihvatljivo praćenje stanja populacije velike zvijeri, te posljedično prihvaćanje određenog brojnog stanja populacije od svih interesnih skupina, neophodno je primjenjivati taj striktni SCALP kriterij. To u praksi znači da ni jedno viđenje, ako nije dokumentirano da se može naknadno provjeriti, neće biti uzeto u obzir kao opažanje koje potvrđuje pojavljivanje tj. prisutnost ili koje doprinosi ocjeni brojnosti. Svakako da brojna viđenja (C3) kao i prikupljanje samo C2 opažanja na nekom području upućuju na potrebu provjere i aktivnog monitoringa.

### 2.3.2 Kriteriji za iskusnu osobu

Osoba se smatra "iskusnom" ako je već imala prošireno iskustvo praćenja predmetnih vrsta velikih zvijeri, što rezultira time da je uvijekšana u prepoznavanju i tumačenju znakova tih vrsta. Drugim riječima, takva osoba je morala sudjelovati, tijekom dužeg razdoblja, u terenskom radu u okviru nacionalnih ili međunarodno priznatih projekata velikih zvijeri. Nadalje, takva osoba mora biti upoznata s biologijom vrsta velikih zvijeri i njihovih plijena (i divljih životinja i stoke). Kako bi zadržala svoje vještine u prepoznavanju i klasificiranju znakova velikih zvijeri, takva osoba mora imati priliku vidjeti i procijeniti znakove velikih zvijeri redovito. Osim toga, česte razmjene iskustava s drugim

osobama aktivnim u praćenju velikih zvijeri imaju veliku vrijednost. Nepristranost je također od velike važnosti.

### 2.3.3 Posebnosti praćenja vukova

Vukovi dijele područje prisutnosti s drugim vrstama porodice pasa; čagljevima, a posebice psima, te je razlikovanje znakova zahtjevno. Znakovi vukova i pasmina pasa sličnih veličina i izgleda često se ne mogu razlikovati. Iz tog razloga, standardi koji se primjenjuju u tumačenju znakova vuka moraju biti stroži od onih koji se primjenjuju u tumačenju znakova drugih velikih zvijeri.

Znakove vukova je općenito teško razlikovati od znakova psa. Kako bi se kvalificirali kao C1 dokazi, fotografije vukova trebaju pokazati cijelu životinju, uključujući sve posebne vučje osobine. Zavijanja, izmet i plijen vukova, kao i pojedinačne otiske šapa moguće je vrlo lako zamijeniti s znakovima pasa, te zato treba biti posebna pažnja posvećena tumačenju prikupljenih opažanja, posebno uzeti u obzir okolnosti područja na kojem su znakovi prikupljeni (prisutnost drugih Canida) te kvalitetu prikupljenog podatka. Zato je potreban veći broj neovisnih C2 opažanja, odnosno za potvrdu prisutnost vuka potrebno su najmanje tri vremenski, prostorno i po tipu neovisna opažanja tijekom jedne godine.

### 2.3.4 Stratificirani monitoring

Praćenje stanja populacija velikih zvijeri je zahtjevan zadatak, jer ti vršni predatori su prisutni u populacijama niske gustoće, ali kreću se preko velikih površina prostora. U praksi ta ograničenja uvjetuju da je gotovo nemoguće provoditi jednako intenzivan monitoring velikih zvijeri na njihovom ukupnom području rasprostranjenosti, kao i na područjima gdje bi se ove životinje mogle pojaviti u budućnosti. Radi toga mnoge zemlje primjenjuju tzv. slojeviti odnosno stratificirani monitoring.

Znakovi prisutnosti mogu se prikupljati sustavno nekom od metoda opisanih u nastavku ili pasivno tj. oportunistički, te uključuje usputna opažanja od slučajnih nalaznika, tj. opažanja prikupljena bez ciljanog terenskog rada. Bez obzira radi li se o pasivnom ili aktivnom monitoringu, opažanja trebaju biti kvalitetno i propisno dokumentirana.

Stratificirani monitoring omogućava razlikovanje monitoringa po intenzitetu i metodama na različitim prostornim i vremenskim skalama. Tako se na širokoj, dugoročnoj skali mogu dobiti odgovori na općenita pitanja kao što su rasprostranjenost, trendovi u rasprostranjenosti i brojnosti populacije. Na manjim skalama mogu se utvrditi detaljnije informacije, kao što je veličina životnog prostora i brojnost, korištenje staništa, udio disperzera ili podaci o reprodukciji. Točni podaci stečeni na relativno malim studijskim područjima potrebni su za kalibraciju i tumačenje podataka dobivenih jeftinijim metodama i s manjim naporom monitoringa, a koje su sakupljeni na većim površinama (Kaczensky i ostali 2009; Reinhardt i ostali 2015).

Stratificirani monitoring podrazumijeva cjelogodišnju provedbu pojedinih aktivnosti monitoringa za određivanje područja rasprostranjenosti i pritiska (bilježenje smrtnost i određivanje uzroka uginuća, pojavljivanja u naseljima, životinje u nevolji, napadi na domaće životinje, dojave o viđenjima životinja), dok se aktivnosti za ocjenjivanje brojnosti i reprodukcije provode na području za koje postoje podaci



o rasprostranjenosti, u razdoblju tijekom kojeg se može uzorkovati zatvorena populacija i dokazati postojanje legla bez uznemiravanja, tj. kada se počnu kretati dalje od mjesta rođenja (Kaczensky i ostali 2009; Reinhardt i ostali 2015).

#### 2.3.4.1 Pasivno prikupljanje podataka

Pasivno ili oportunističko prikupljanje podataka u pravilu je osnova stratificiranog monitoringa, a ocjene valjanosti opažanja trebaju biti provođene prema načelima SCALP metodologije isto kao i aktivno prikupljanje opažanja. Pasivno prikupljanje podataka je u pravilu pristrano, te može dati nepotpunu sliku rasprostranjenosti i ostalih pokazatelja stanja vrste, budući da napor u traženju znakova nije jednako raspoređen. Stoga, iako su oportunistički podaci iznimno bitni, osobito kod dojava o znakovima prisutnosti vrste izvan područja uobičajene rasprostranjenosti, sustav praćenja rasprostranjenosti se ne može zasnivati isključivo na njima. Iako, pojedine metode za aktivni monitoring mogu biti sastavni dio pasivnog monitoringa (Breitenmoser i ostali 2006).

#### 2.3.4.2 Aktivno prikupljanje podataka

Aktivno praćenje znači prikupljanje podataka određenim metodama, posebno za potrebe programa monitoringa (Breitenmoser i ostali 2006). To uključuje rad na terenu, ali i značajni ulog vremena u spremanje, obradu i analizu podataka. Podaci se prikupljaju ciljano i sustavno odgovarajućim, provjerenim znanstvenim metodama da ne bi bili pristrani, a rezultat monitoringa može zato izravno odgovoriti na ciljeve monitoringa. Koje metode su odabrane, ovisi o postavljenom pitanju, zahtijevanoj točnosti rezultata i raspoloživim resursima. Izbor metode će i dalje ovisiti o uvjetima okoline, biologiji vrste, veličini populacije i njejoj rasprostranjenosti. Kao što je već navedeno više puta, ne postoji niti jedna jedinstvena metoda za praćenje velikih zvijeri, a koja se primjenjuje u cijeloj Europi, koja omogućuje prikupljanje podataka za sva pitanja na koja monitoring treba odgovoriti. Svaka kombinacija uvjeta u kojima žive velike zvijeri uvjetuje i potrebu pronalaženja najboljih metoda monitoringa (Reinhardt i ostali 2015).

#### **Preduvjeti za aktivan monitoring podrazumijevaju slijedeće resurse:**

1. Jedan ili više educiranih stručnjaka, koji će prikupljati i spremati podatke te održavati kontakt s mrežom tragača. S obzirom na zahtjevnost (raznolikost metoda, veličinu područja i predviđeni broj uključenih dionika tj. tragača), za monitoring vuka potrebne su dvije stručne osobe sa punim radnim vremenom, te mreža lokalnih koordinatora, bar jedan u svakoj županiji.
2. Mreža uvježbanih lokalnih tragača na terenu od kojih svaki pokriva određeni prostor.
3. Regionalni koordinatori koji su u komunikaciji s lokalnim tragačima.
4. Baza za prikupljanje i spremanje podataka, sa sučeljem dostupnim regionalnim koordinatorima i lokalnim tragačima, te sa mogućnosti izvoza podataka i online prikaza.
5. Održavanje edukacija i sastanaka mreže tragača
6. Promociju važnosti dojava među širom javnosti (društvene mreže, mediji, predavanja).
7. Izvješćivanje o rezultatima i stanju populacije – mreže tragača i šire javnosti
8. Oprema i sredstva za provedbu godišnjeg aktivnog monitoringa.

9. Stručnjaci potrebni za analizu prikupljenih podataka.

## 2.4 Metode za monitoring vuka u Hrvatskoj

### 2.4.1 Potreban napor, broj stručnih i uvježbanih ljudi

Napor praćenja izražen po jedinici površine i po metodi je stabilnija mjera za planiranje monitoringa. Također, izražavanja troška u valuti je nestalno radi promjene cijena. S obzirom na jedinice mreže za izvješćivanje prema EU, prikladna mjera jedinice prostora je kvadrant veličine 10x10 km tj. 100 km<sup>2</sup>, a napor praćenja izražen kroz broj čovjek/dana. Jedan tragač može obuhvatiti prostor od 100 km<sup>2</sup>. Temeljem provedenog testiranja metoda za tri osnovna pokazatelja stanja populacije vuka u Hrvatskoj određen je najmanji potreban napor za metode aktivnog praćenja, izraženo u broju čovjek/dana, tj. kamera/dana na 100 km<sup>2</sup>, pri čemu jedan kamera dan doprinosi 0.25 čovjek/dana (Tablica 2-2).

Tablica 2-2: predviđeni potreban napor terenskog monitoringa vuka izražen u broju čovjek/dana po metodi i na 100 km<sup>2</sup>, te razdoblje primjene pojedine metode. Navedene su samo metode odabrane za aktivan monitoring.

METODA	RAZDOBLJE PRIMJENE	MJERNA JEDINICA	TERENSKI NAPOR NA 100 KM <sup>2</sup> GODIŠNJE
<b>GENETSKO UZORKOVANJE</b>	RUJAN – TRAVANJ	ČOVJEK/DANA	32
<b>TRAŽENJE PO TRANSEKTIMA</b>	RUJAN – TRAVANJ	ČOVJEK/DANA	32
<b>PRAĆENJE PO SNJEGU</b>	KADA IMA SNIJEGA	ČOVJEK/DANA	2
<b>AUTOMATSKE KAMERE</b>	RUJAN – TRAVANJ	ČOVJEK/DANA = KAMERA/DANA X 0.25	248 (252*)
<b>PROBE ZAVIJANJA</b>	RUJAN – LISTOPAD	ČOVJEK/DANA	10
<b>UKUPNO</b>	<b>RUJAN - TRAVANJ</b>	<b>ČOVJEK/DANA</b>	<b>324 (328*)</b>

\*osam čovjek/dana na 100km<sup>2</sup> rada terenskog stručnjaka ukoliko se istovremeno provodi traženje znakova po transektima, plus 240 čovjek/dana preračunato kroz uporabu tehnologije (960 kamera/dana x 0.25 čovjek/dana). Ukoliko se ne radi pretraga po transektima istovremeno s postavljanjem kamera, onda je samo za postavljanje kamera potrebno (četiri čovjek/dana).

Osim samog terenskog rada, za održavanje komunikacije sa mrežom tragača potreban je rad najmanje tri regionalna koordinatora (jedan za svaku biogeografsku regiju), te dvije stručne osobe (koordinatora) sa punim radnim vremenom u nadležnom ministarstvu. Koordinator u nadležnom ministarstvu trebaju biti educirani za obradu, analizu i tumačenje svih podataka monitoringa, te za izradu izvješća o rezultatima monitoringa.

Potreban rad i oprema izraženi su na jedinicu prostor tj., na 100km<sup>2</sup>, kako je dobiveno testiranjem metoda monitoringa (RP4). Napor nije izražen po bio-geografskoj regiji jer se broj kvadranta tj. područje rasprostranjenosti vukova može s vremenom promijeniti. Također, napor rada izražen je kroz

broj čovjek/dana, a potrebna oprema navedena je kroz količinu potrebne opreme. Trošak rada i opreme nije izražen u novčanom iznosu jer se cijene mijenjaju, što je pogotovo izraženo za genetsku opremu i metode, gdje takoreći svake godine izlaze nove tehnologije.

Za aktivan monitoring populacije vuka u Hrvatskoj potrebno je primjenjivati više metoda, a podaci prikupljeni bilo kojim metodom spremaju se u centraliziranu bazu podataka.

Pasivan monitoring i telemetrijsko praćenje također iziskuje rad. Broj opažanja vuka dobivenih pasivno, ne može se predvidjeti, te je za te metode napor prikupljanja i obrade uzoraka i podataka izražen po jednom događaju. Podaci prikupljeni pasivni monitoringom spremaju se u centraliziranu bazu podataka.

Za telemetrijsko praćenje je temeljem neophodne najmanje količine podataka za jednu biogeografsku regiju izneseno koliko je opreme, rada i vremena potrebno za prikupljanje dovoljno podataka.

Za sve metode (aktivan i pasivan monitoring, te za telemetriju), ukupni potrebni resursi i količina rada izneseni su zasebno uz opis metode.

#### 2.4.2 Traženje znakova na transektima

Pretraživanje transektata je, nakon korištenja automatskih kamera, druga najbolja i preporučena metoda za određivanje prisutnosti vukova. Za traženje znakova vukova po transektima tragač treba obići odabrane transekte jednom tjedno, što za razdoblje monitoringa od rujna do travnja daje ukupno 32 čovjek/dana na 100km<sup>2</sup>. Neophodan najmanji napor traženja znakova je obilazak 40 km transektata na 100km<sup>2</sup>.

Potrebni resursi:

1. pet regionalnih koordinatora na cijelom području rasprostranjenosti vuka
2. dva koordinatora u nadležnom ministarstvu
3. mreža tragača, 200 uvježbanih osoba.
4. terensko vozilo, 200 vozila za cijelo područje vuka
5. mobilni uređaji, 200 komada (Android ili iPhone) sa postavljenom SMART aplikacijom
1. Terenski rad za 100 km<sup>2</sup>:
  - a. Jedan dan tjedno, ukupno 32 čovjek/dana za pretraživanje transektata tijekom osam mjeseci. Za 200 kvadranta 6400 čovjek/dana
  - b. Prosječno 25 km vožnje lokalnog tragača do i od kvadranta, što je ukupno 50 km putovanja tjedno, plus 40 km za obilaske transektata tjedno, tj., 90 km tjedno, što daje 270 km mjesečno, a za jedan kvadrant tijekom osam mjeseci praćenja iznosi 2160 km vožnje. Za 200 kvadranta to je ukupno 432000 km vožnje za jednu sezonu monitoringa na razini države.
2. Uredski rad za sve kvadrante
  - a. 100 čovjek/dana za rad i obradu podataka na razini cijele države

### 2.4.3 Prikupljanje opažanja automatskim kamerama

Automatske kamere su posljednjih godina najčešće korištena i najučinkovitija metoda za praćenje populacija risa, a imaju značajnu ulogu i za praćenje populacije vuka. Prikupljene snimke koriste se za praćenje rasprostranjenosti te procjenu gustoće populacija.

Danas su dostupni i modeli za procjenu brojnosti kod različitih vrsta koje nije moguće na fotografijama individualno razlikovati na temelju morfoloških obilježja, a metoda se može koristiti i za procjenu brojnosti vukova. Ipak, ta metoda je primjenjiva samo za manja područja, a s gledišta primjene treba udovoljavati zahtjevnim uvjetima prostornog rasporeda i gustoće kamera da bi podaci bili upotrebljivi za matematičko modeliranje temeljem podataka s automatskih kamera (Rowcliffe i ostali 2008). S tim u vidu, za prebrojavanje vukova prikladnija je genetska metoda, no ista se treba provesti organizirano, na cijelom području rasprostranjenosti. Korištenje kamera pokazalo se uspješnim za dokazivanje reprodukcije, najmanje veličine čopora, razlikovanja između susjednih čopora i području pojavljivanja vukova (Reinhardt i ostali 2015). Neke informacije o pojedinim tjelesnim stanjima i simptomima bolesti, poput šuge, također se mogu dobiti ovom metodom.

Automatske kamere trebaju biti aktivne osam mjeseci i to po četiri kamere na 100 km<sup>2</sup> što daje ukupno 960 kamera/dana. Uz redovito održavanje i stalnu aktivnost, kamere mogu doprinijeti naporu monitoringa sa najviše 240 čovjek/dana (960\*0.25).

Obrada prikupljenih fotografija sa 200 kvadranta (4 kamere po kvadrantu = 800 kamera), tijekom osam mjeseci, iziskuje pola radnog vremena tijekom osam mjeseci, tj. pola radnog vremena pet iskusnih osoba (tri regionalna koordinatora i dva koordinatora u nadležnom ministarstvu).

Potrebni resursi uključuju:

1. stručnjake za postavljanje kamera (uključujući odabir površine područja, lokacije i obilaženje automatskih kamera. Obilazak kamera, mijenjanje baterija ili skidanje podataka može raditi i osoba koja nije iskusna u praćenju velikih zvijeri, ali posjeduje tehnička znanja. Jedna osoba tijekom osam mjeseci na 100km<sup>2</sup>.
2. automatske kamere i popratnu opremu (baterije, SD kartice, lokote, zaštitna kućišta, alat za postavljanje). Četiri kamere (kamere + memorijske kartice + baterije) na 100km<sup>2</sup>.
3. Vozila za obilazak automatskih kamera, jedno vozilo na 100 km<sup>2</sup>.
4. Stručnjaci za pregled snimaka i analizu podataka (pet stručnjaka za cijelu HR)
5. Osobe i baza/sustav za spremanje podataka
6. Terenski rad za 100 km<sup>2</sup>:
  - a. 248 čovjek/dana od čega osam čovjek/dana na 100km<sup>2</sup> rada terenskog stručnjaka, plus 240 čovjek/dana (960 kamera/dana\*0.25).
  - b. 200 km vožnje mjesečno (za dolazak i odlazak na teren, te obilazak kamera)
7. Uredski rad za sve kvadrante:
  - a. 150 čovjek/dana (pet stručnjaka pola radnog vremena tijekom osam mjeseci)

#### 2.4.4 Analize DNA

Analize DNA su sve važnije za praćenje velikih zvijeri, te postaju standardna metoda. Unaprjeđivanjem i padom cijena ova metoda je postala dostupnija i neizostavni je dio nacionalnih programa praćenja. Genetski materijal može se izolirati iz invazivno prikupljenih uzoraka (bilo kojeg tkiva živih ili mrtvih jedinki) ili iz neinvazivno prikupljenih uzoraka dlake, urina ali prvenstveno izmeta. Analiza DNA daje podatke o genskoj raznolikosti, parenju u srodstvu, srodstvenim odnosima te se može koristiti za procjenu brojnosti. Kod vuka se metoda u Hrvatskoj prvenstveno treba koristiti za procjenu brojnosti populacije i praćenje križanja s psima. U ovisnosti o cilju monitoringa pokriva se specifično područje ili cijelo područje rasprostranjenosti jednakim intenzitetom kroz određeno razdoblje. Sakupljanje genetskog materijala može se provoditi tijekom cijele godine za praćenje genske raznolikosti i hibridizacije, dok se za procjenu brojnosti treba prikupljati u određeno doba godine kako bi se dobila "zatvorena populacija" (01. rujna – 01. svibnja).

Potrebni resursi:

1. stručnjaci koji će koordinirati provedbu prikupljanja uzoraka, pet koordinatora
2. mreža suradnika educiranih za prikupljanje uzoraka, 200 uvježbanih osoba.
3. oprema za uzimanje i konzerviranje uzoraka, 6000 kitova za DNA uzorkovanje
4. stručnjaci i oprema za laboratorijske analize, tri stručnjaka
5. stručnjaci za analizu podataka, jedan stručnjak.

Terenski rad za 100 km<sup>2</sup>:

- a. 15 čovjek/dana za održavanje radionica i podjelu DNA kitova
- b. 32 čovjek/dana, (traženje uzoraka jednom tjedno tijekom osam mjeseci).
- c. 800 km vožnje mjesečno (za četiri odlaska na teren, te traženje uzoraka)

Laboratorijsko - uredski rad za sve kvadrante

- a. 15 čovjek/dana za pripremu radionica za podjelu DNA kitova
- b. 50 čovjek/dana za pripremu DNA kitova
- c. 100 čovjek/dana za laboratorijski rad i obradu podataka.

#### 2.4.5 Praćenje po tragovima u snijegu

Praćenje po tragovima u snijegu je bila najčešća metoda praćenja vuka i risa prije razvoja genetskih metoda i fotozamki, ali je ne treba zanemarivati radi razvoja novih tehnologija. Praćenjem tragova potvrđuje se prisutnost vrste na određenom području, prikupljaju se uzorci za izolaciju DNA, bilježi se dokaz reprodukcije i veličine čopora, a sustavnim provođenjem se može koristiti i za procjenu brojnosti populacije. Primjenjivost ove metode u Hrvatskoj je ograničena jer klimatski uvjeti ne dopuštaju sustavnu primjenu, osobito u mediteranskoj biogeografskoj regiji. Kod vuka se korištenje metode u Hrvatskoj preporučuje za Alpinsku i Kontinentalnu regiju, a neophodna je koordinacija na što većem području, idealno na cijelom području biogeografske regije.

Provodi se tijekom ne-reproduktivne sezone, a dovoljna su dva dana, uz pretpostavku povoljnih uvjeta i koordiniranog traženja. U slučaju nepovoljnih uvjeta, potrebno je čekati bolje prilike tijekom hladnog dijela godine.

Potrebni resursi su:

1. educirana mreža tragača i koordinatora aktivnosti, 150 tragača i tri koordinatora
2. vozila prikladna za kretanje po snijegu, 150 vozila
3. sustav za spremanje i objedinjavanje opažanja
4. oprema za uzimanje i konzerviranje uzoraka izmeta i urina (ako ih se pronađe tijekom praćenja tragova), 500 setova opreme
5. stručna osoba za tumačenje dobivenih podataka
6. prethodna informacija o dnevnim kretanjima vukova dobivena telemetrijskim praćenjima ili putem nekih drugih opažanja

Terenski rad na 100 km<sup>2</sup>:

- a. dva čovjek/dana na 100 km<sup>2</sup> godišnje u alpskoj i kontinentalnoj bio-geografskoj regiji
- b. 400 km vožnje godišnje (za dolazak i odlazak na teren, te traženje tragova)

Uredski rad:

- a. 14 čovjek/dana za koordinaciju provedbe praćenja, te još 14 čovjek/dana za obradu prikupljenih podataka, za sve kvadrante i regije.

#### 2.4.6 Praćenje smrtnosti

Ova metoda uključuje prikupljanje i pregled lešina mrtvih životinja. O postojanju i lokaciji lešina se saznaje iz svih dostupnih izvora, za što je važno održavanje mreže dojavljivača (posebno među lovcima i djelatnicima zaštićenih područja) te educiranje šire javnosti. Nadležno ministarstvo vodi Interventni tim za vuka i risa koji, između ostalog, izlazi na dojave i aktivno postupa prilikom pronalaska mrtve jedinke. Lešine se pregledavaju na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, te se nastoji utvrditi uzrok uginuća.

Svaki slučaj iziskuje dežurstvo 24/7 i telefonsko uključivanje koordinatora interventnog tima, izlazak lokalnog člana Interventnog na mjesto nalaza mrtve životinje, a u slučaju sumnje na nezakonito ubijanje i izlazak policije te uključivanje inspekcije zaštite prirode. Godišnje se sakupi u prosjeku 10-15 tijela mrtvih velikih zvijeri, a zabilježi se 1-3 slučaja nezakonitog ubijanja. Svaku lešinu treba dopremiti u instituciju nadležnu za pregled i obradu mrtve životinje, uključujući uzimanje, i spremanje uzoraka. Obrada lešine, spremanje uzoraka i upis podataka u bazu traju 4 sata. Ukupno po nalazu jedne lešine treba jedan dana rada tri stručne osobe, te jedan dan i jedno vozilo s vozačem za dopremu lešine.

Potrebni resursi:

1. mreža sustava Interventnog tima nadležnog ministarstva
2. stručne osobe za izlazak na teren i provjeru te koordinator aktivnosti

3. oprema i osoba za spremanje i transport lešine
4. stručnjaci za patoanatomski pregled i vještačenje, te po potrebi stručnjaci za dodatne analize.
5. Terenski rad po jednom mrtvo vuku:
  - a. Dva čovjek/dana za terenski rad po jednom mrtvom vuku
  - b. 400 km (prosjek) vožnje za dopremu lešine vuka
6. Laboratorijsko-uredski rad po jednom mrtvom vuku:
  - a. Dva čovjek/dana

#### 2.4.7 Štete na domaćim životinjama

Štete koje vuk počinu na domaćim životinjama su u Hrvatskoj sustavno bilježene i provjeravane od obučениh ovlaštenih vještaka, mogu i trebaju biti sastavni dio seta podataka korištenih u monitoringu. Pri tome treba imati na umu da učestalost šteta ne ukazuje na brojnost tj. gustoću velikih zvijeri (prvenstveno vukova), nego su dokaz prisutnosti predatora na određenom području. Učestalost i broj šteta prvenstveno ovisi o načinu držanja i čuvanja stoke kao i raspoloživosti divljih plijenskih vrsta u staništu.

Za uključivanje podataka o štetama u set podataka za monitoring, treba dva dana rada jednog stručnjaka. Jednom kad su podaci objedinjeni, podaci su analizirani tijekom ocjene stanja populacije.

Potrebni resursi:

1. mreža ovlaštenih vještaka
2. koordinator za prikupljanje podataka i održavanje baze podataka
3. stručnjak za analizu podataka
4. Uredski rad: dva čovjek/dana (bez uračunatog unosa podataka o štetama)

#### 2.4.8 Telemetrijsko praćenje

Telemetrija sama po sebi nije metoda pogodna za monitoring. Ipak, ova metoda može pružiti vrijedne informacije o veličini životnih prostora jedinki i teritorija čopora, korištenju staništa ili razloga smrtnosti, a koji je inače teško dobiti. Telemetrijske studije često se koriste za kalibriranje rezultata programa monitoringa. Na primjer, bez znanja o veličinama životnih prostora i teritorija, o rasponima dnevnih kretanja na određenom području, teško je razlikovati susjedne jedinice ili skupine. U projektima repopulacija i reintrodukcija jedinki velikih zvijeri, ova metoda je neophodna kako bi se pratila uspješnost programa ponovnog naseljavanja. Da bi se dobili vjerodostojni podaci o ekologiji prostora vukova, potrebno je pratiti barem 20 vukova iz najmanje tri čopora i u razdoblju od 10 godina. Za takav posao potreban je stručan i opremljen tim.

Potrebni resursi su:

1. stručnjaci obučeni za hvatanje i praćenje vuka (jedna iskusna osoba i dvije uvježbane osobe)
2. stručnjaci i oprema za analizu i pohranjivanje podataka (jedna iskusna osoba)

3. oprema za hvatanje (30-40 zamki, puška za uspavljivanje i pripadajuća oprema, puhaljka i pripadajuća oprema, sredstva za uspavljivanje, jedno terensko vozilo). Ukupna vrijednost opreme je oko 80 000 EUR.
4. oprema za praćenje (telemetrijske ogrlice, antene, radio (VHF i UHF prijemnici, terensko vozilo). Ukupna vrijednost opreme je oko 60 000 EUR.
5. Potrebno vrijeme je pet mjeseci godišnje, a trošak rada je oko 20 000 EUR godišnje, plus 450 čovjek/dana. Za razdoblje od 10 godina rada, trošak rada je oko 100 000 EUR, plus 4500 čovjek/dana.
6. Uredski rad – 30 čovjek/dana godišnje.

#### 2.4.9 Probe zavijanja vukova

Ova metoda monitoringa temelji se na pretpostavci teritorijalnoga odgovora vukova prema simuliranom „uljezu“ koji imitira ili emitira preko zvučnika zavijanje vuka, te na taj način povratno može izazvati zavijanje vukova. Slušanjem vučjeg odgovora može se razlikovati zavijanje mladih i odraslih životinja. Vukovi odgovaraju na pozive najradije u kolovozu, rujnu i listopadu, u vrijeme kada su štenci razigrani i uče zavijanje. Ako je noć tiha (bez vjetera, kiše), zavijanje vukova može se čuti i s razdaljine od 4 km, ali to u planinskom području nije čest slučaj. Vukovi neće baš svaki puta odgovoriti na zavijanje, stoga je probe zavijanja potrebno ponovljeno raditi. Tako možemo povećati vjerojatnost da ćemo dobiti vučji odaziv. Izostanak vučjeg odgovora ne znači da u pretraženom području nema vukova, jer općenito govoreći, učestalost odgovora na zavijanje je niska (Fuller i Sampson 1988). Tijekom provedbe testiranja metoda monitoringa, učestalost odgovora na zavijanje bila je 3.9%, što je nizak odaziv, te se ova metoda za vuka preporuča samo za određivanje prisutnosti vukova, te postojanje reprodukcije i to prvenstveno na manjim područjima, npr. kada se želi odrediti prisutnost vukova na nekom novom području. Na svako mjesto zavijanja treba doći što je moguće tiše, te pričekati nekoliko minuta u potpunoj tišini. Preporučljivo je probu zavijanja na jednom mjestu ponoviti tri puta tijekom jednog dolaska na plohu, a svaka proba može se sastojati od dva do pet zavijanja s pauzom od 10 minuta. Svaka proba zavijanja bilježi se u bazu, bez obzira je li bilo odaziva ili nije.

Potrebni resursi:

1. Terensko vozilo
2. Snimka zavijanja čopora vukova u kojem se čuju štenci vukova
3. Uređaj za reprodukciju zvuka sa zvučnikom
4. Uvjetno: uređaj za snimanje zvuka ako monitoring uključuje analizu snimki zavijanja
5. Oprema za rad noću (lampe, po mogućnosti sa crvenim svjetlom)
6. Oprema za orijentaciju noću (GPS ili računalo s kartom i GPS-om)
7. Uvježbana osoba/stručnjak u slučaju kada se ne koriste uređaji za reprodukciju snimaka zavijanja

Terenski rad na 100km<sup>2</sup>:

- a. Deset čovjek dana tijekom rujna i listopada
- b. 1000 km (200 km za dolazak na teren i 800 km za vožnje tijekom proba zavijanja)

Uredski rad za cijelo područje rasprostranjenosti vuka:

- a. Obrada podataka, ovisno o odazivu jedan do deset čovjek/dana.



## 2.5 Sustav za prikupljanje, obradu i pohranu terenskih podataka

Tehnologije za učinkovito kretanje i orijentaciju na terenu, uz istovremeno dokumentiranje pojedinih znakova opažanja u digitalnom obliku dostupne su za različite namjene i postoje za većinu digitalnih platformi. Za potrebe terenskog rada, dokumentiranja napora terenskog rada i bilježenja opažanja u okviru razvoja programa praćenja za velike zvijeri s jačanjem kapaciteta dionika sustava praćenja i izvješćivanja osnovno načelo je da je potrebno odabrati sustav koji će biti iskoristiv za širok raspon korisnika, tj. jednostavan, a još uvijek dovoljno dobar i učinkovit za potrebe monitoringa vuka i risa. Odabran je već razvijen i testiran sustav, koji je korišten u preko tisuću zaštićenih područja, većinom na južnoj zemljinoj hemisferi. SMART (<https://smartconservationtools.org/>) je holistička platforma za upravljanje zaštićenim područjima, a koja uključuje mobilne, desktop i cloud komponente sa širokim rasponom primjena u praksi očuvanja. Ova platforma omogućuje jednostavno prikupljanje, vizualizaciju, pohranu, analizu, izvještavanje i djelovanje na temelju širokog raspona podataka relevantnih za zaštitu divljih životinja i poboljšanje ukupnog utjecaja na očuvanje.

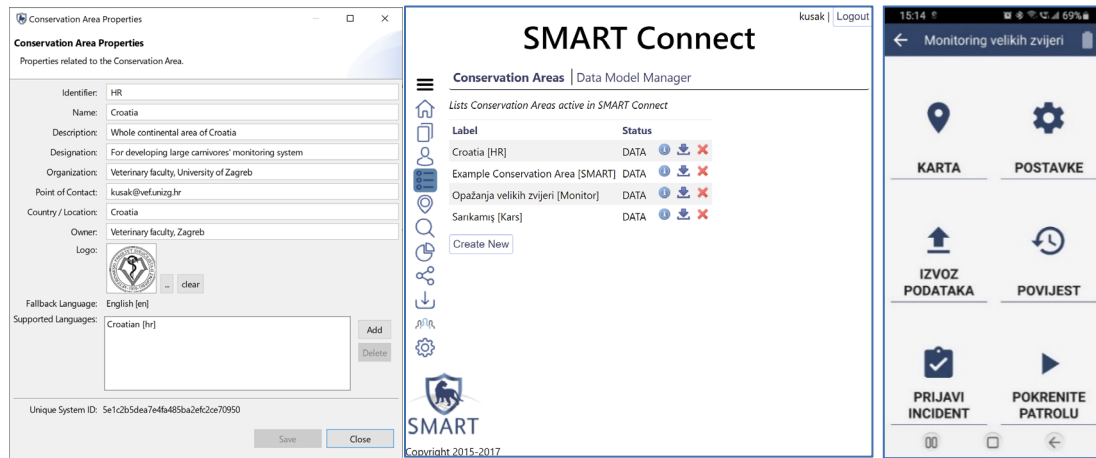
Uspjeh SMART-a proizlazi iz pristupa odozdo prema gore, koji se izravno crpi iz potreba prepoznatih od strane osoblja koje radi na terenu. Na terenu, praktičari mogu koristiti aplikaciju pod nazivom SMART Mobile na svojim pametnim telefonima kako bi zabilježili podatke o tome što susreću i pratili kamo idu njihove ophodnje (patrole, timovi). Informacije o životinjama, ilegalnim aktivnostima i poduzetim mjerama očuvanja bilježe se i zatim unose u središnju bazu podataka, nazvanu SMART Desktop. Standardizirana izvješća također se mogu konfigurirati i pokrenuti sa samo nekoliko klikova, osiguravajući da se ključne informacije mogu dostaviti donositeljima odluka na vrijeme.

Na temelju testiranja sustava SMART stručnjaci za vuka predlažu da se ova platforma nastavi koristiti za nacionalni program praćenja vuka, ili da se po mogućnosti razvije slična platforma za potrebe nacionalnog monitoringa za koju bi bilo zaduženo nadležno Ministarstvo u suradnji sa stručnjacima za vrstu.

Za održavanje baze podataka potreban je rad jednog stručnjaka za baze i serverske sustave, a koji bi trošio jedan dan mjesečno na održavanje sustava za spremanje podataka. Ovdje nije uključeno vrijeme potrebno za razvoj i uspostavu sustava. Sustav SMART uspostavljene tijekom OPKK projekta. U slučaju uvođenja drugačijeg sustava, razrađene metode trebati će primijeniti na taj drugačiji sustav.

### 2.5.1 Sustav SMART za monitoring vuka

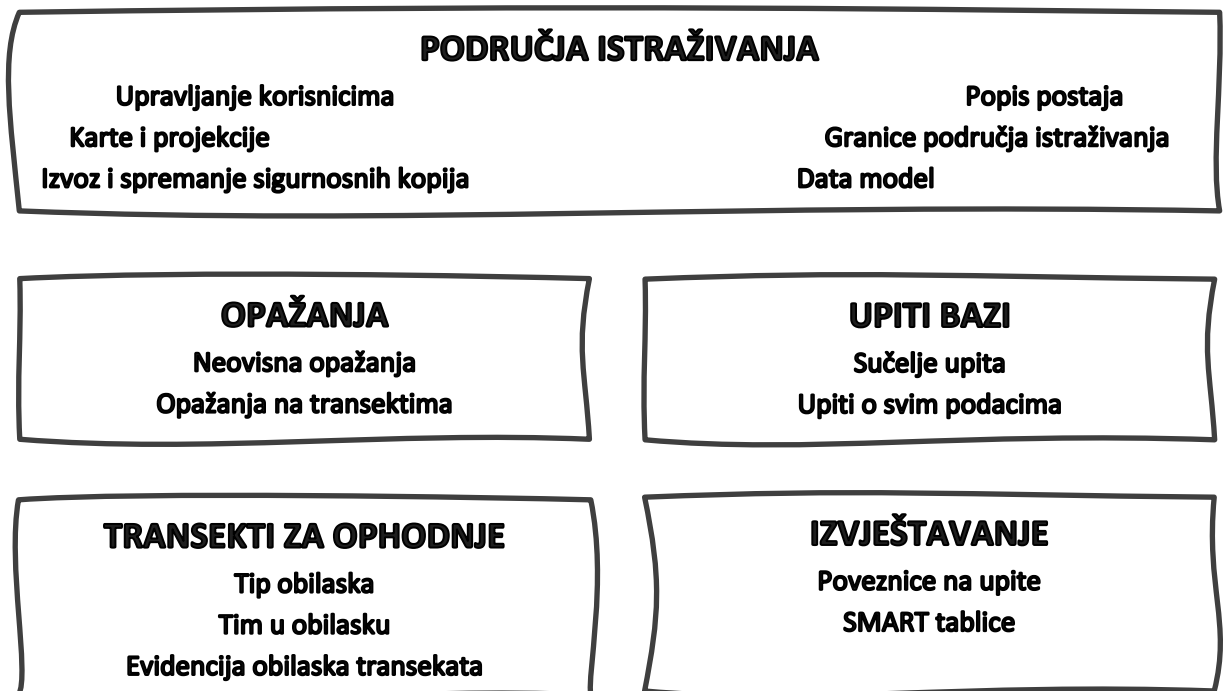
Za potrebu prikupljanja, pohrane, analize, izvještavanja i prikaza podataka monitoringa vuka u Hrvatskoj, odabran je sustav SMART i to sve tri komponente, uključujući SMART Connect, SMART Desktop (Windows aplikacija) i SMART Mobile (Android aplikacija).



Slika 2-1, Slika 2-2 i Slika 2-3 : Izgled nekih obrazaca korisničkog sučelja SMART Desktop, SMART Connect i SMART Mobile aplikacija.

### 2.5.1.1 Pregled modula SMART sustava

Tri komponente dijele više modula, jer SMART sustav je modularan, tj. može se dodavati i uklanjati dijelove sustava po potrebi. Za potrebu razvoja monitoringa i radi zadržavanje jednostavnosti, samo neophodni moduli su uključeni. Osnovni moduli uključeni u SMART sustav za prikupljanje, obradu i izvještavanje su: područje istraživanja, modul opažanja, modul transekti za ophodnje, modul upiti bazi i modul za izvještaje.



Slika 2-4: Moduli sustava SMART uključeni za razvoj programa monitoringa vuka u Hrvatskoj.

### 2.5.1.2 Modul PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Modul PODRUČJE ISTRAŽIVANJA je osnovni modul na koji se nadovezuju ostali moduli. Odgovoran je za stvaranje i upravljanje područjima istraživanja i njihovim osobinama. Ovaj modul pruža i upravlja sljedećim informacijama:

1. ID zaštićenog područja, naziv, opis, oznaka i podržani jezici
2. Zaposlenici (agencije i rangovi)
3. Popis postaja
4. Osnovne karte i popis projekcija
5. Granice područja
6. Područje upravljanja, Sektori upravljanja, Upravna područja i transekti
7. Model podataka
8. Konfigurirani modeli podataka

Osim toga, ovaj modul upravlja sigurnosnim kopijama i vraćanjem sustava, kao i izvozom i uvozom područja istraživanja. Modul područje istraživanja sadrži jedan pridruženi Data Model, te može sadržavati više Konfiguriranih Data Model-a. Konfigurirani modeli podataka su alternativni prikazi glavnog podatkovnog modela. Omogućuju korisniku konfiguriranje podatkovnog modela prikazujući iste informacije ili dijelove informacija za različite skupine korisnika. Zadani model podataka dizajniran je za fleksibilnost analize podataka, a ne za učinkovitost unosa korisničkih podataka na terenu. Na primjer, zadani model podataka ima niz kategorija više razine (životinje, značajke, ljudi) koje korisnici polja za unos podataka ne žele nužno odabrati svaki put kada upisuju opažanje, ali ipak su vrijedni za potrebe analize podataka. Kako bi se poboljšala učinkovitost unosa podataka, razvijeni su prilagodljivi modeli podataka s ciljem učinkovitijeg unosa podataka.

Svaka kategorija modela podataka i svi pridruženi atributi (uključujući naslijeđene attribute) smatraju se komponentom unosa podataka. Ove komponente mogu se organizirati u bilo koju prilagođenu strukturu stabla. Korisnici ne mogu kreirati komponentu za unos podataka (kategorije ili attribute); međutim oni mogu stvoriti nove elemente grupe kako bi zajedno grupirali komponente za unos podataka. Opažanja se ne mogu zabilježiti prema elementima grupe.

Sve komponente unosa podataka (uključujući stavke popisa i čvorove stabla) mogu se preimenovati, onemogućiti i internacionalizirati. Trenutačne podržane opcije atributa uključuju:

1. zadana vrijednost – pruža zadanu vrijednost za atribut.
2. sklopivo stablo – vrijedi samo za attribute stabla. Identificira attribute stabla koje treba izravnati na popis za korisničko sučelje.
3. popis za višestruki odabir – vrijedi samo za attribute popisa i samo ako je atribut popisa prvi atribut povezan s kategorijom. Trebao bi omogućiti korisnicima da odaberu više stavki s popisa.
4. popisi s bročanim višestrukim odabirom – vrijedi samo za attribute popisa čija kategorija također ima numeričke attribute. Trebao bi omogućiti korisnicima da odaberu više stavki s popisa i unesu pridruženu numeričku vrijednost.

Komponenta „Zaposlenici“ (korisnici) se sastoje od svih osoba i institucija povezanih s područjem istraživanja, uključujući članove istraživačkih i tragačkih timova i SMART korisnike. Svim zaposlenicima upravlja se putem istog sučelja i pohranjeni su u istoj tablici. Postoje atributi za određivanje korisničkih imena, lozinki SMART sustava i korisničke razine za SMART korisnike.

Sigurnosne kopije sustava izvode se na razini aplikacije, tako da su sva područja istraživanja u lokalnoj bazi podataka uključena u sigurnosnu kopiju. Sigurnosne kopije se pohranjuju na korisnički određenu lokaciju i uklanjaju u intervalu koji odredi korisnik.

Sigurnosne kopije se mogu vratiti putem aplikacije ili ručnim raspakiranjem sigurnosne kopije i postavljanjem datoteke baze podataka i datoteka pohrane na odgovarajuća mjesta. Ručno vraćanje se ne preporučuje.

### 2.5.1.3 Modul OPAŽANJA

Modul za upravljanje zapisima o opažanjima. Opažanje je točka od značaja povezana s određenim vremenom i mjestom na terenu. Točke opažanja se sastoje od skupa opažanja koja se događaju na određenom mjestu u određeno vrijeme. Opažanje se sastoji od kategorije i vrijednosti za pridružene atribute. Privici (slike, video itd.) mogu biti povezani s opažanjem ili bilo kojim pojedinačnim opažanjem. Datoteke privitka pohranjene su u spremištu datoteka s vezom na naziv datoteke pohranjen u bazi podataka. Promatrač se može zabilježiti uz svako opažanje. Postojeće SMART korisničko sučelje omogućuje korisnicima samo navođenje jednog promatrača za jedno opažanje (radi jednostavnosti unosa podataka), međutim prilagođeni dodaci mogu stvoriti drugačije korisničko sučelje.

### 2.5.1.4 Modul TRANSEKTI tj. OPHODNJE

Modul se još može nazvati „ophodnje“. Modul ophodnje je odgovoran za snimanje i upravljanje podacima ophodnje. Ophodnju čini skup članova koji prate planiranu ili neplaniranu rutu unutar nekog područja, provodeći promatranja duž rute. Modul upravlja sljedećim svojstvima:

1. Popis tipova ophodnji – Tri vrste (vodena, kopnena, zračna) unaprijed su određene od strane sustava i ne mogu se konfigurirati; međutim administratori mogu omogućiti/onemogućiti pojedinačne elemente.
2. Popis vrsta prijevoza - Svaki omogućeni tip ophodnje mora imati barem jednu vrstu prijevoza (auto, pješaćenje, čamac, avion).
3. Popis mandata (zadataka) ophodnje. Mandati imaju ključeve koji se koriste u analizi područja istraživanja.
4. Popis timova – Popis timova u ophodnji.

### 2.5.1.5 Modul UPITI BAZI

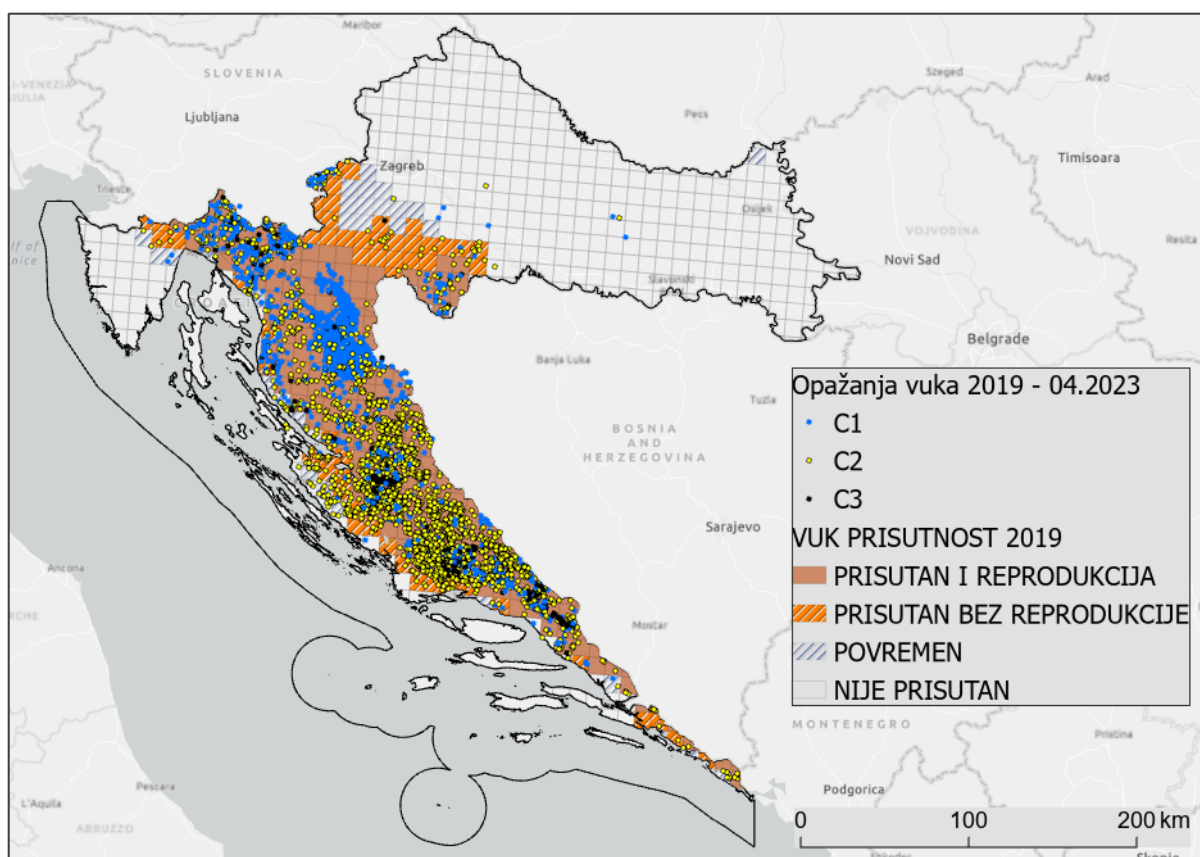
Modul upita pruža sučelje za dodatne module/dodatke za dodavanje upita u SMART bazu. Ne pruža nikakvu funkciju upita, ali sadrži zbirku klasa koje pružaju funkcionalnost koja se dijeli na svim upitima.

Modul upita pruža neke apstraktne klase upita koje predstavljaju uobičajene upite. To uključuje:

1. „SimpleQuery“ – Jednostavni upiti sastoje se od filtra i skupa stupaca upita. Pojedini filtri i stupci posebni su za svaki upit.
2. „SummaryQuery“ – upiti sažetka sastoje se od skupa redova skupa stupaca, skupa vrijednosti, filtra stope i filtra vrijednosti.
3. „GriddedQuery“ – Mrežni upiti sastoje se od filtra vrijednosti, stope i vrijednosti te definicije mreže.

### 2.5.1.6 Modul IZVJEŠĆA

Izvješća se mogu izvesti u više formata uključujući: pdf, xls, html, doc i niz drugih, te kao takva koristiti za daljnje obrade i online prikaze.



Slika 2-5: Primjer prikaza opažanja vuka prikupljenih u bazu SMART i kategoriziranih po SCALP kriterijima.

# 3 STANDARDI ZA TUMAČENJE PODATAKA O VUKU U HRVATSKOJ

Ovo poglavlje opisuje kako analizirati i tumačiti podatke prikupljene monitoringom, a kako bi se zadovoljili zahtjevi za monitoring u skladu s Direktivom o staništima, te također i kako bi se dali odgovori bitni za upravljanje i očuvanje populacijama zaštićenih velikih zvijeri, a koji su potrebni nadležnima za upravljanje tim vrstama u Hrvatskoj.

Svi standardi predstavljeni u ovom dokumentu slijede već prihvaćene standarde za monitoring velikih zvijeri u ostalim europskim zemljama. Svi ti standardi zasnivaju se na kriterijima razvijenim u okviru SCALP (Status and Conservation of the Alpine Lynx Population) inicijative, a koja je donijela općeprihvaćene kriterije za tumačenje opažanja prikupljenih za monitoring risa. Isti kriteriji primjenjivi su i prihvaćeni za monitoring drugih vrsta velikih zvijeri u Europi (Bischof i ostali 2019; Breitenmoser i ostali 2006; Kaczensky i ostali 2009; Reinhardt i ostali 2015).

## 3.1 Prostorna analiza – područja prisutnosti i rasprostranjenosti

Dva prostorna pokazatelja, nazvana područja prisutnosti i područja rasprostranjenost, te njihovi trendovi pokazuju prostorni obuhvat populacije.

Različiti autori nacionalnih smjernica za države EU različito nazivaju ta dva prostorna pokazatelja i podatke (opažanja) temeljem kojih se pokazatelji dobivaju. U ovom prijedlogu programa odlučili smo se za prijevode termina navedene u poglavlju 1.1, te u tablici (Tablica 3-1).

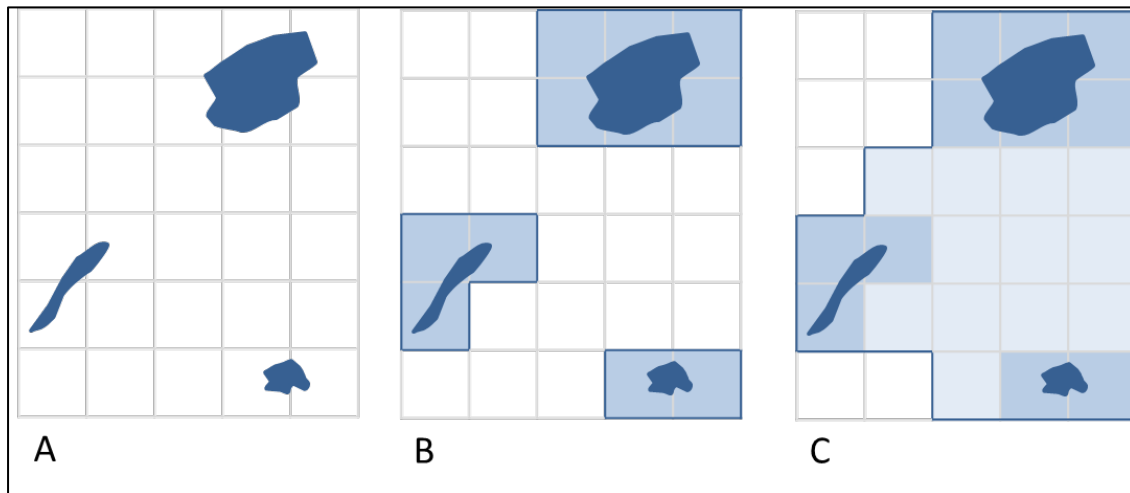
*Tablica 3-1: Prilagodba termina na engleskom jeziku iz Smjernice za izvješćivanje prema EU (DG Environment 2017), a za potrebe Prijedloga programa praćenja vuka i risa u Hrvatskoj i budućeg monitoringa.*

TERMIN NA ENGLSKOM	PRIJEVOD NA HRVATSKI	NAČIN DOBIVANJA PODATKA
<b>Occurrence</b>	Pojavljivanje	Opažanja dobivena terenskim radom ili pasivnim praćenjem od trećih osoba koje su zabilježile znak prisutnosti vrste, može se prikazati kao točka, linija ili poligon.
<b>Presence</b>	Područje prisutnosti	Kvadranti mreže 10x10 km u kojima je zabilježen određeni broj opažanja tijekom jedne godine/sezone na

TERMIN NA ENGLISKOM	PRIJEVOD NA HRVATSKI	NAČIN DOBIVANJA PODATKA
		temelju kojih je potvrđena prisutnost (presence).
<b>Range - distribution</b>	Područje rasprostranjenosti	Spajanje kvadranta prisutnosti u veće cjeline omeđene poligonom ili poligonima u jednu cjelinu na razini biogeografske regije i države za šest godina.

Rasprostranjenost je određena kao „vanjske granice ukupnog područja u kojem se vrsta trenutno nalazi i može se smatrati omotačem (poligonom) unutar kojeg se nalaze područja (kvadranti) koja su stvarno zauzeta”, tj. u kojima je vrsta prisutna. To je dinamički parametar koji omogućuje procjenu opsega i promjena u rasprostranjenosti vrste.

Rasprostranjenost je prostorna generalizacija područja prisutnosti, koja predstavlja prikaz prisutnosti vrsta u mreži 10x10 km. Odnos između pojavljivanja, prisutnosti i rasprostranjenosti vrsta prikazan je na Slici 3-1.



Slika 3-1: Objasnjenje koncepta prikaza prostornog rasporeda vrsta (DG Environment 2023). 'A' **pojavljivanje** vrsta, obično poligon, točka ili linearna značajka; 'B' **Prisutnosti** – pojavljivanje poopćeno na kvadrante mreže 10x10 km; 'C' **Rasprostranjenost** – prostorno poopćivanje područja prisutnosti.

Koncept tumačenja prostornih pokazatelja podržao je Odbor za staništa (*Habitats Committee*). Dokument Odbora za procjenu, praćenje i izvješćivanje o stanju očuvanosti Odbora za staništa – koji priprema izvješće prema članku 17. Direktive o staništima opisuje koncept rasprostranjenosti kako slijedi:

*Prirodna rasprostranjenost približno opisuje prostorne granice unutar kojih se stanište ili vrsta javljaju. To nije jednako s točnim lokalitetima ili teritorijom gdje se stanište, vrsta ili podvrsta*

*stalno javlja. Takvi stvarni lokaliteti ili teritorije mogu za mnoga staništa i vrste biti neujednačeni ili nepovezani (tj. staništa i vrste se možda neće pojaviti ravnomjerno raspoređene) unutar svoje prirodne rasprostranjenosti. Ako se pokaže da je razlog nepovezanosti prirodan, tj. uzrokovan ekološkim čimbenicima, izolirane lokalitete ne treba tumačiti kao neprekinuto prirodno područje, na primjer za alpsku vrstu raspon mogu biti Alpe i Pirineji, ali ne i niže područje između njih. Prirodna rasprostranjenost, međutim, uključuje područja koja se ne koriste trajno: na primjer za migratorne vrste „rasprostranjenost” znači sva područja kopna ili vode koja migratorna vrsta nastanjuje, boravi u njima privremeno, prelazi ili prelijeće u bilo kojem trenutku tijekom svoje normalne migracije. Lutajuće ili povremene pojave (u značenju slučajne, nestalne, nepredvidive pojave kao disperzije jedinki) ne bi bile dio prirodne rasprostranjenosti.*

*Prirodna rasprostranjenost kako je ovdje definirana nije statična već dinamična: može se smanjivati i širiti. Prirodna rasprostranjenost također može biti u nepovoljnom stanju za stanište ili vrstu, odnosno može biti nedovoljan da omogući dugotrajno postojanje tog staništa ili vrste.*

*Kada se vrsta ili stanište prirodno (samo po sebi) širi na novo područje/teritorij ili kada je došlo do ponovnog unošenja vrste u skladu s postupcima predviđenim člankom 22. Direktive o staništima u njezinu prijašnju prirodnu rasprostranjenost, ovaj teritorij se mora smatrati dijelom prirodnog područja rasprostranjenosti. Slično, obnova ili upravljanje staništima, kao i određene poljoprivredne i šumarske prakse mogu pridonijeti proširenju staništa ili vrste, a time i njezine rasprostranjenosti. Međutim, jedinke ili populacije divljih životinjskih vrsta koje je čovjek namjerno ili slučajno unio na mjesta na kojima nisu prirodno postojala u povijesnim vremenima ili na koja se ne bi prirodno proširili u doglednoj budućnosti, treba smatrati izvan njihove prirodne rasprostranjenost, te stoga nisu obuhvaćeni Direktivom (DG Environment 2023).*

### 3.1.1 Napor traženja

Za određivanje područja prisutnosti i rasprostranjenosti, bitno je znati i je li pojedina jedinica mreže ostala bez opažanja vrste zato jer u njoj nema tih životinja ili zato jer znakovi njihovog pojavljivanja nisu ni traženi. Bilježenje napora traženja može biti dodatan zahtjev za tragače. Napor traženja treba bilježiti kada se za monitoring primjenjuju ciljane metode aktivnog praćenja, kao što su praćenje po tragovima u snijegu, probe zavijanja, automatske kamere. Napor traženja tragova u snijegu može se mjeriti kao duljina prijeđenog puta na kojem su traženi znakovi, kao i vrijeme utrošeno u traženje znakova, a najbolje je bilježiti oba pokazatelja. Napor traženja za automatske kamere jest ukupan broj dana aktivnosti kamera. Informacija o naporu traženja ne očekuje se za usputna opažanja i opažanja dobivena putem pasivnog (oportunističkog) sustava praćenja. Pojedina jedinica mreže može se smatrati provjerenom na prisutnost vuka ako je tijekom godine dana zabilježeno da su znakovi vuka traženi bar jedan puta jednom od ciljanih metoda. To znači da su unutar kvadranta tragovi u snijegu bili traženi bar jednom odgovarajućom gustoćom prijeđenih transekata, probe zavijanja bar jednom na odgovarajućem broju lokacija, automatske kamere aktivne osam mjeseci, sakupljani genetski uzorci i sva ostala opažanja ako je tragač bilježio napor traženja.



### 3.1.2 Praznine u području prisutnosti

Većina osnovnih načela za procjenu rasprostranjenosti, uključujući veličinu praznina koji će predstavljati diskontinuitet u prisutnosti, uspostavljeni su tijekom izvještajnog razdoblja 2000. – 2006. i još su na snazi (DG Environment 2023). Rasprostranjenosti bi trebala isključiti velike prirodne praznine, tj. one koje su uzrokovane ekološkim čimbenicima. Ono što se smatra prirodnim prekidom rasprostranjenosti uvelike ovisi o ekološkim osobinama vrste i okolnog krajolika. U idealnom slučaju, kriteriji za diskontinuitete rasprostranjenosti trebali bi se odrediti zasebno za svaku vrstu u svakom pojedinom krajoliku, što je u praksi skoro nemoguće. U procesu izračunavanja rasprostranjenosti, prirodni diskontinuiteti u područjima prisutnosti su predstavljeni 'razmakom' (eng. *gap distance*). Razmak treba shvatiti kao udaljenost između dva kvadranta koji neće biti spojeni u jedan poligon rasprostranjenosti, nego će biti prikazani kao diskontinuiteti u rasprostranjenosti. Diskontinuitet od najmanje 40-90 km (ovisno o skupini vrsta) smatra se prazninom u rasprostranjenosti vrste. Za vuka to znači najmanje nepostojanje četiri čopora, jer je prosječna veličina teritorija čopora od 334 km<sup>2</sup> (Kusak i ostali 2023), što daje promjer od 20 km.

### 3.1.3 Područje prisutnosti

Područje prisutnosti se odnosi na prostor koji zauzima predmetna vrsta unutar ranije određenog područja rasprostranjenosti. Provedba monitoringa na svim područjima gdje za vrstu postoji prikladno stanište, a koja su izvan područja rasprostranjenosti, bila bi prezahtjevna. Ako se vukovi prošire na takva područja, onda će njihova prisutnost možda u prvo vrijeme proći neopaženo, ali će ipak biti prepoznata i temeljem slučajnih opažanja (nalaz mrtve jedinke, štete na domaćim životinjama, snimka automatske kamere postavljene u druge namjene), to jest u okviru pasivnog monitoringa. Prikladna staništa na kojima trenutno nema vuka trebaju biti prepoznata (npr. modeliranjem) u okviru monitoringa ili upravljanja tom vrstom, te treba imati na umu da bi se vrsta mogla proširiti na prikladna staništa. No, s obzirom na utjecaje na prikladna staništa od strane ljudskih aktivnosti (ceste, elektroenergetski objekti, sječa itd.) te sve veći utjecaj klimatskih promjena trebalo bi modeliranje staništa raditi najmanje svakih pet godina kako bi prepoznali trend staništa koji neposredno utječe na prisutnost vrste.

Područje prisutnosti vrste se opisuje i donosi kao zauzetost jedinica mreže, kvadranta dimenzija 10x10 km. Smjernice za izvještavanje prema EU (DG Environment 2023) ne zadaju kako se pojedini kvadrant proglašava područjem prisutnosti, nego je to prepušteno nacionalnim programima monitoringa. Za Njemačku i Poljsku (Reinhardt i ostali 2015) postoje manje razlike u broju opažanja koja su dostatna za pozitivnu potvrdu područja prisutnosti vuka, što odgovara i potrebama našeg, nacionalnog monitoringa.

#### **Kvadrant (10 x 10 km) smatra zauzetim ako:**

1. Postoji jedno opažanje vuka kategorije C1.
2. Ako ne postoji čvrst dokaz (opažanje C1), onda su potrebna najmanje tri C2 opažanja za vuka. Pojedinačna C2 opažanja u jednoj jedinici mreže tijekom jedne godine moraju biti neovisna (prostorno i vremenski), a da bi ih se moglo smatrati zasebnim opažanjima.

3. Za vuka, ako je dokazana reprodukcija u jednoj jedinici mreže, tada je dovoljno jedno C2 opažanje u susjednim jedinicama za njihovo označavanje zauzetima.
4. Ako je zabilježena prisutnost više od jednog vuka u prethodnoj godini, onda je dovoljno jedno C1 ili C2 opažanje da bi se ista jedinica mreže proglasila zauzetom u tekućoj godini.
5. Jedinice mreže u kojima su zabilježena samo C3 opažanja treba smatrati nezauzetima tj. slobodnima od vuka, odnosno sukladno prikladnosti staništa takve jedinice/područja treba dodatno istražiti i prikupiti C1 i/ili C2 opažanja.
6. Jedinica mreže smatra se nepoznatog statusa ako u njoj nije proveden neophodan minimum traženje znakova prisutnosti vuka. Neophodan minimum traženja je pretraživanje transekata tijekom tri mjeseca u ne-reproduktivnoj sezoni, 32 terenskih čovjek/dana sa pretraženih 40 km transekata dnevno, ili najmanje 360 kamera/dana (četiri kamere na 100 km<sup>2</sup> tijekom tri mjeseca, samo za potvrdu prisutnosti).

Razlikovati možemo **stalnu i povremenu prisutnost**. Povremena prisutnost postoji ako je jedinica mreže tijekom tri uzastopne godine bila zauzeta samo jedan puta u tri godine. Vrsta se smatra stalno prisutnom ako je jedinica mreže u bilo koje tri uzastopne godine u razdoblju od šest godina, bila zauzeta dvije ili više godina. Također, ako je u razdoblju od šest godina (između dva izvješćivanja), reprodukcija dokazana bar jedne godine, to je također dokaz stalne prisutnosti. Povremenu prisutnost treba određivati nakon šest uzastopnih godina monitoringa provedenog na standardizirani način.

Telemetrijske lokacije ne-rezidentnih jedinki mogu se koristiti za određivanje jedinica mreže zauzetima sve dok praćena jedinka nije dispergirala tj. dok se zadržava u neposrednoj blizini roditeljskog teritorija. Jedinice mreže koje jedinka u disperziji prođe nije područje stalne prisutnosti, nego je područje povremene prisutnosti, ako uz njih nema drugih opažanja temeljem kojih bi se te jedinice odredile kao područja stalne prisutnosti.

Kriteriji za određivanje zauzetosti jedinice mreže za određivanje prisutnosti u jednoj godini praćenja prikazani su u Tablici 3-2.

Tablica 3-2: *Određivanje prisutnosti vuka u tekućoj godini praćenja prikazano jedinicama mreže 10x10 km (sivo = područje pretraženo ali prisutnost nije potvrđena, zeleno= prisutnost potvrđena, ? = područje nije pretraženo, a prisutnost nije potvrđena ni slučajnim nalazom).*

UVJET	VUK
Jedinica mreže nije pretražena jer je izvan područja rasprostranjenosti	<input type="checkbox"/>
Nema podatka o naporu traženja unutar područja rasprostranjenosti	<input type="checkbox"/>
Prisutnost moguća, ali podaci su nedostavno dokumentirani (C3)	<input type="checkbox"/>
Jedinica mreže je pretražena, ali nema opažanja vuka	<input type="checkbox"/>
<b>1 x C1</b>	<input checked="" type="checkbox"/>

UVJET	VUK
<b>≥3 x C2 (neovisna opažanja)</b>	
<b>1 x C1 i ≥2 vukova potvrđeno godinu ranije</b>	
<b>1 x C2 i ≥2 vukova potvrđeno godinu ranije</b>	
<b>1 x C1 i reprodukcija vuka potvrđena u susjednoj jedinici mreže</b>	
<b>1 x C2 i reprodukcija vuka potvrđena u susjednoj jedinici mreže</b>	
<b>≥1 x C3</b>	

				?	?	?	?															
						?	?															
					?																	
						?	?		?	?	?											
									?	?												
				?		?		?	?	?												
	?	?		?		?			?	?												
?		?		?					?	?												
?	?	?		?																		
		?																				

Slika 3-2: Primjer prikaza određivanja prisutnosti vrste na karti nekog područja.

### 3.1.4 Trend prisutnosti

Trend prisutnosti ocjenjuje se putem linearne regresije za sve dostupne podatke (broj jedinica mreže s podacima o prisutnosti kroz vrijeme). Opažene promjene mogu biti i rezultat prirodnih cikličkih fluktuacija populacije. Da bi se moglo razlikovati cikličke fluktuacije od trenda, potreban je niz podataka o prisutnosti kroz dulje vremensko razdoblje. Da bi se osiguralo dovoljno informaciju o trendu, ocjenu i izvješćivanje o trendu, treba pratiti situaciju i ocjenjivati kratkoročni trend u razdoblju od 12 godina, a dugoročni u razdoblju od 24 godine.

### 3.1.5 Preporučene metode za pretraživanje područja prisutnosti

Pasivan monitoring nije dostatan za pouzdano određivanje područja prisutnosti. Informacije iz „druge ruke“ dobivene slučajnim opažanjem, trebaju biti uključene u monitoring, ali uz oprez u tumačenju tih podataka jer često mogu biti pristrani. U pravilu, pouzdanu prisutnost vukova na cijelom mogućem

području rasprostranjenosti biti će moguće odrediti samo aktivnim monitoringom. Mogućnosti primjene, te prednosti i nedostaci svake od metoda, opisan su u nastavku.

### 3.1.5.1 Prikupljanje slučajnih opažanja

Pasivni monitoring ne zahtijeva ciljani terenski rad, no zahtijeva dodatan trud u komunikaciji s dojavljivačima i spremanju te ovjeravanju podataka. Uključuje prikupljanje i analizu informacija prikupljenih slučajno ili u okviru drugih aktivnosti kao npr. veterinarska obrada tijela nađenih mrtvih jedinki, procjena šteta na domaćim životinjama, prikupljanje neposrednih opažanja od javnosti ili slanje anketnih upitnika i obradu popunjenih obrazaca. Podaci prikupljeni na ove načine trebaju biti tumačeni s oprezom, jer mogu biti podložni sustavnim nedosljednostima.

Kada se nepotvrđena opažanja (C3) nagomilaju iz područja u kojem još nije bilo potvrđena prisutnost vrste, potrebno je primijeniti aktivno traženje. Uvijek postoji mogućnost zabune poistovjećivanjem znakova vukova sa znakovima pasa, čagljeva. Vukovi u pravilu izazivaju jake emocije i podvojena gledišta, te medijske vijesti o njihovoj pojavi u nekom području mogu pokrenuti „lavinu“ dojava o viđenju ili drugim znakovima vukova. Psi koji sliče vukovima mogu tada vrlo lako biti „viđeni“ kao vukovi. U svakom slučaju, tada je na mjerodavnoj iskusnoj osobi odluka da li svako opažanje koje je dvojbeno, nakon provjere (ako je ona moguća) proglaši kao vjerodostojnim opažanjem vuka.

Brojnost i kvaliteta podataka prikupljenih slučajnim opažanjima ovisi i o radnom naporu uloženom u informiranje i educiranje javnosti, te uloženom trudu u održavanje mreže suradnika, te je iznimno važno povratno informiranje suradnika o rezultatima praćenja.

### 3.1.5.2 Upitnici

Upitnici o primijećenim znakovima prisutnosti vuka ili risa mogu se slati poštom, ispunjavati putem – on-line obrasca, te u telefonskom ili osobnom razgovoru. Korisni su za prikupljanje podataka od interesnih skupina koje često borave u staništu velikih zvijeri (lovci, šumari) a mogu se koristiti i kod prikupljanja podataka od šire javnosti. Primarno su korisni kod izostanka primjene ostalih metoda praćenja, kod pokretanja sustava praćenja i prikupljanja inicijalnih podataka, kao komplementarna metoda uz pasivno prikupljanje podataka iz drugih izvora. Neke zemlje ovu metodu koriste i sustavno. Npr. u Švicarskoj je godišnje anketiranje lovočuvara o znakovima prisutnosti risa uvedeno 1993. godine i od tada se primjenjuje (Breitenmoser i ostali 2006). Ako se metoda primjenjuje sustavno, isti napor usmjeren na istu skupinu (stručnjaka), onda rezultati prikupljeni tijekom niza godina mogu upućivati na trend. No, kao i s ostalim nesustavno prikupljenim znakovima prisutnosti, važan je oprez prilikom tumačenja podataka. Upitnici su i korisna metoda za širenje mreže suradnika te informiranje o povoljnim lokacijama za postavljenje automatskih kamera.

### 3.1.5.3 Mrtva životinja

Svaka jedinka pronađena mrtva, treba biti obrađen u skladu sa standardnom procedurom. Mrtve životinje su izvor bitnih informacija. Preporučljivo je uspostaviti referentnu državnu instituciju koja će provoditi pregled i obradu tijela mrtvih životinja kao dio monitoringa. U Hrvatskoj takva institucija

postoji (Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu) i provodi ovaj vid monitoringa od samog početka zaštite vuka tj. od 1995. godine. Kod tumačenja podataka o uzrocima smrtnosti ili dobnoj strukturi populacije na osnovu nalaza mrtvih životinja, treba imati na umu da ti podaci neće biti nasumični, nego pristrani. U pravilu su nađene mrtve životinje za koje je uzrok uginuća čovjek (najčešće su to stradanja u prometu), dok ostali (prirodni uzroci i nezakonito ubijanje) ostaju najčešće neotkriveni.

#### 3.1.5.4 Traženje znakova pojavljivanja (opažanja)

Traženje znakova pojavljivanja za dokaz prisutnosti je najviše korištena metoda za vukove, a provodi se kao obilazak transekata (šumskih cesta, staza, jedinica mreže, linija itd.) ili područja unaprijed određenih za traženje znakova pojavljivanja (tragova, izmeta, grebanja). Ova metoda može dati podatke o prisutnosti i odsutnosti vukova. Vukovi rado ostavljaju izmete na šumskim cestama, te zato šumske ceste i staze (traktorske vlake) trebaju biti višekratno provjeravane bilo sporom vožnjom (10-15 km/h) vozilom ili pješke.

#### 3.1.5.5 Tragovi u snijegu

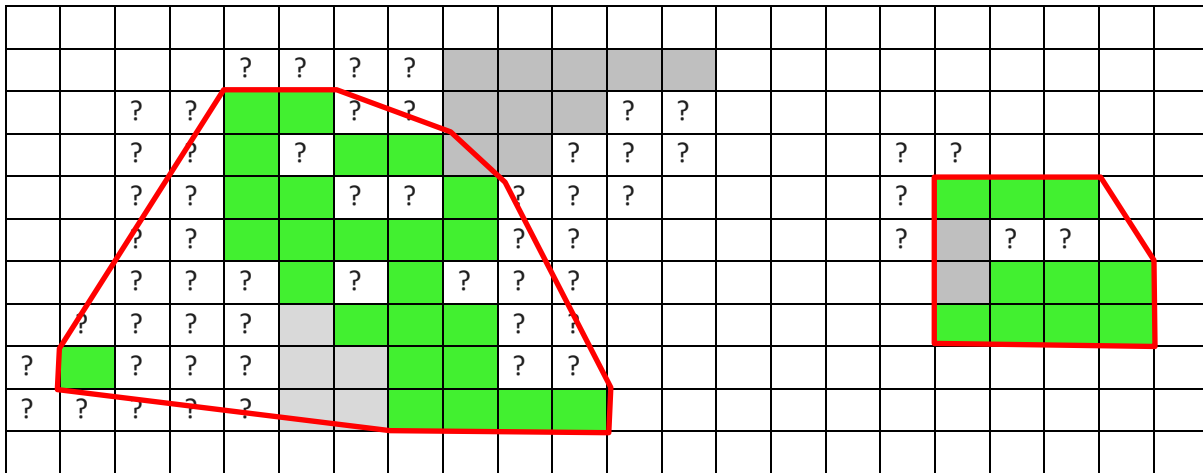
Tragovi u snijegu idealna su prilika za potvrđivanje prisutnosti vukova ili risova. Ipak, za sustavnu primjenu ove metode trebaju biti ispunjeni neki povoljni uvjeti. Snježni pokrivač ne smije biti previsok jer tada otežava kretanje, a i tragovi budu zasuti i teže prepoznatljivi. U planinskom području, dodatni problem može biti pojava da kada na višim nadmorskim visinama padne snijeg u količini prikladnoj za praćenje, tada ga na nižim predjelima ni ne mora biti. Kada snijega bude i u nižim područjima, tada ga na višim ima toliko da je praćenje otežano do neizvedivosti. Ipak, kada god se ukaže prilika za traženje tragova, ista treba biti iskorištena. U svrhu potvrđivanja da se radi o tragu/tragovima vuka/vukova, potrebno je trag pratiti najmanje u duljini od 500m. Za potrebu prebrojavanja broja jedinki vukova, trag treba pratiti sve dok se ne naiđe na mjesto gdje su se vukovi razdvojili i gdje se vide pojedinačne linije kretanja svakog vuka. Praćenje tragova u snijegu također je izvor neinvazivnih uzoraka za izolaciju DNA.

#### 3.1.5.6 Automatske kamere

Automatske kamere su najvažnija metoda za praćenje populacije risa, te se njome prikupljaju podaci o rasprostranjenosti i brojnosti. Automatske kamere mogu poslužiti u slučaju nesigurne procjene prisutnosti vuka, pogotovo ako se pojavljuju u području gdje ih dulje vrijeme nije bilo (širenje populacije na nova prikladna staništa). Kamere mogu biti postavljane uz trajne lokve (pogotovo ako u području vode nema u izobilju), na mogućim ostatcima plijena, uzduž cesta i staza na kojima su pronađeni drugi znakovi (tragovi, izmeti), a čije određivanje je bilo nesigurno. Ipak, kamere same za sebe rijetko mogu biti dovoljne za potvrdu prisutnosti vukova. Malo je vjerojatno da će vuk biti snimljen, a da prije toga nije ostavio neki drugi znak (izmet, trag). Zato korištenje kamera ima smisla samo u kombinaciji s ostalim načinima traženja znakova prisutnosti. Testiranjem metoda monitoringa, pokazalo se da podaci automatskih kamera podcjenjuju brojnost vukova, ali da su kamere dobre za potvrdu prisutnosti i reprodukcije, te se mogu koristiti za te namjene.

### 3.1.6 Rasprostranjenost

Rasprostranjenost je ukupno područje na kojem je potvrđeno pojavljivanje vrste, odnosno njena prisutnost a na kraju šestogodišnjeg razdoblja monitoringa za koje se podnosi izvješće. To područje je predstavljeno kao vanjski rub svih zauzetih jedinica mreže, tj. to je minimalni konveksni poligon (MCP) kumulativnog šestogodišnjeg područja prisutnosti. Ako pet ili više susjednih jedinica mreže nema potvrđenu prisutnost, područje rasprostranjenosti dijeli se na nekoliko pod-područja, što je u skladu s preporukama iz Smjernica (DG Environment 2023) za veličinu razmaka kada se kvadranti tretiraju kao odvojena područja rasprostranjenosti. Nema posebnih preporuka za velike zvijeri. Veličine teritorija vukova izračunate metodom „adaptive kernel density estimation“ (aKDE), daju površine od 334 km<sup>2</sup> (Kusak i ostali 2023). Ako se ta površina poistovjeti sa kružnicom, onda će njem promjer biti oko 20 km. Prema EU smjernicama, to bi značilo da se prazninom u rasprostranjenosti smatra područje koje nema vukova u širini teritorija dva vučja čopora. Smjernice EU ne daju objašnjenje za širinu praznine, ali dok neka istraživanja ne pokažu drugačije, može se i dalje koristiti taj razmak.



Slika 3-3: Primjer prikaza određivanja rasprostranjenosti vrste. Kvadranti su spojeni u područja rasprostranjenosti temeljem kriterija opisanih ranije (Tablica 3-2). Za velike zvjeri razmak veći od 50km uzima se kao prekid cjelovitosti populacije. Lijevo područje prisutnosti (crveni poligon), nastao je spajanjem kvadranta potvrđene prisutnosti, a između kojih ima (sivih) kvadranta koji su pretraženi, ali prisutnost nije potvrđena, te kvadranta za koje pojavljivanje vrste nije poduprto pouzdanim podacima (kvadranti s upitnicima), ali je na udaljenosti manjoj od 50km bio jedan kvadrant a potvrđenom prisutnosti. Izdvojeno desno područje rasprostranjenosti nije spojeno s lijevim jer je razmak kvadranta bez potvrđene prisutnosti veći od 50km.

Trend rasprostranjenosti je razlika ili količnik područja rasprostranjenosti između nulte godine i šeste godine razdoblja monitoringa. Nulta godina je posljednja godina prethodnog izvještajnog razdoblja, a šesta godina je godina trenutnog izvještavanja.

Rasprostranjenost i njen trend su slabi pokazatelji prostornog rasporeda populacije, a u usporedbi sa prisutnosti. Zato se preporuča korištenje prisutnosti i njenog trenda za opisivanje prostornog rasporeda i prostornog trenda populacije, tj. gledati broj i prostorni raspored kvadranta, a ne poligona koji ih spajaju u veće cjeline.

Za područja za koja je poznato da ima vukova, potrebno je provoditi aktivan monitoring, a to znači da su potrebne iskusne osobe i oprema za njegovo provođenje. Izvan područja poznate prisutnosti vukova ili na rubu populacije (područje povremene prisutnosti), pasivan monitoring je prikladniji. Kada opažanja vukova na novom području postanu učestalija, iskusna osoba treba otići na to područje i aktivno tražiti znakove vukova za potvrdu prisutnosti vukova. U pravilu je velika vjerojatnost da su dojave slučajnih opažatelja (javnosti) o opažanjima vukova zapravo uzrokovana opažanjima pasa. Potreban je veći broj C3 opažanja na novom području da bi se započela aktivna potraga za znakovima vukova. Iskusna osoba odgovorna je za odluku kada treba započeti s aktivnim monitoringom. Ako je stalna prisutnost vukova potvrđena (opažanja C2), monitoring treba bit pojačan, a područje uključeno u aktivan monitoring i procjenu brojnosti (Reinhardt i ostali 2015).

## 3.2 Demografska analiza – veličina populacije

Velike zvijeri se razlikuju u svojoj biologiji, morfologiji, ponašanju, te u znakovima koje ostavljaju u prirodi. Zato se trebaju primjenjivati različite metode monitoringa za različite vrste velikih zvijeri. Tako vukovi (i medvjedi) ostavljaju izmete na mjestima kojima prolaze, dok ris često pokriva, zatrpava svoj izmet. Zato je izmete za genetsku analizu relativno lako sakupiti za vukove, a vrlo teško za risove. Potpuno obrnuta situacija je s uzorcima dlake za genetsku analizu. Vukove je gotovo nemoguće namamiti na mjesta gdje bi ostavili dlaku, dok je risove (i medvjede) moguće namamiti mirisnim mamcima na trljanje uz zamke za dlaku, ako su one postavljene na markiralištima. Ipak, ta metoda je vrlo zahtjevna tj. iziskuje puno terenskog rada. Terenski rad je potreban za pronalazak markirališta te zatim redovite obilaske za prikupljanje uzoraka, budući DNA vrlo brzo degradira u uzorcima dlake. Imajući to u vidu, odabrane metode za određivanje pokazatelja stanja populacije trebaju biti posebne za svaku vrstu. Također, metode koje su prikladne za manje populacije ne moraju biti primjenjive i za veće. Treba napomenuti da nema jake korelacije između veličine populacije s područjem prisutnosti ili područjem rasprostranjenosti.

**Veličina reproducirajuće populacije** je najvažniji pokazatelj koji određuje status očuvanosti populacije. U mnogim slučajevima slojeviti monitoring biti će najbolji pristup monitoringu. U tom pristupu, fokus monitoringa je na odabranim referentnim čoporima i područjima. Detaljne spoznaje o vukovima na tim područjima mogu onda biti prenesene (ekstrapolirane) na ostala područja, (Kaczensky i ostali 2009; John Linnell, Salvatori, i Boitani 2008; Reinhardt i ostali 2015), a za koja mora postojati neophodni minimum informacije o postojanju čopora ili para vukova koji obilježava teritorij. Takav način stratificiranog monitoringa primjenjuje se u Skandinaviji, a preduvjet mu je informacija o prosječnoj veličini čopora vukova u pojedinoj biogeografskoj regiji (Liberg i ostali 2011).

### 3.2.1 Određivanje veličine populacije vuka

Točnu procjenu veličine vučje populacije teško je dobiti. Vukovi žive u obiteljskim skupinama (čoporima) koje se u pravilu sastoje od roditeljskog para i njegovih potomaka. Lakše je odrediti broj čopora, nego broj vukova. To je i smislenije s gledišta ocjene stanja očuvanosti populacije. Stoga se preporuča za pokazatelje stanja populacije uzimati parametre: broj čopora, odnosno broj parova koji obilježavaju svoj teritorij (ako još ili trenutno nema cijelog čopora). Inicijativa za velike zvijeri Europe (Large Carnivores Incijative for Europe – LCIE) također preporuča određivanje broja čopora umjesto broja jedinki vukova, a za ocjenu veličine populacije.

Za manje populacije, spoznaje o pojavljivanju svake teritorijalne jedinice mogu biti značajne i za upravljanje populacijom i za monitoring. Pojedine ženske jedinice vukova mogu se pariti s psima i kotiti križance, te je takve situacije potrebno i još pažljivije pratiti. U načelu, problem križanaca se smanjuje što je populacija veća, a povećava se što je populacija manja i što je veća smrtnost uzrokovana čovjekom, uz prisutnost neadekvatno držanih pasa (Donfrancesco i ostali 2019; Kusak i ostali 2018; Salvatori i ostali 2020).



U svrhu izvješćivanja za Direktivu o staništima, veličina populacije treba biti iskazana u broju odraslih jedinki. Za vukove to znači pomnožiti s dva broj poznatih čopora i parova, te dodati broj pojedinačnih odraslih rezidentnih jedinki, ako su takve prepoznate. U pojedinačnim slučajevima, ako je poznato da više (ili manje) od dvije odrasle jedinke žive u jednom čoporu, broj odraslih može biti korigiran.

Tablica 3-3: *Socijalne i dobne kategorije jedinki i skupina unutar vučje populacije koje treba razlikovati u svrhu monitoringa.*

Kategorija	Određenje
<b>Pojedinačni lokalni vuk</b>	Sam vuk koji živi u području najmanje šest mjeseci
<b>Par koji obilježava područje</b>	Mušjak i ženka koji zajedno obilježavaju prostor ali trenutno nemaju potomstvo
<b>Čopor (obiteljska skupina)</b>	Skupina koju čini više od dva vuka i koji žive na svom teritoriju
<b>Reproduktivan čopor (obiteljska skupina)</b>	Sastoji se od najmanje jedne odrasle jedinke vuka i s potvrđenom reprodukcijom.
<b>Dobni razredi vukova</b>	
<b>Štene</b>	Vuk u prvoj godini života. Pošto se vučići rađaju početkom svibnja, prijelaz od šteneta na godišnjaka je na 01. svibnja.
<b>Godišnjak</b>	Vuk u drugoj godini života, pa do dobi od 22 mjeseca.
<b>Odrasli</b>	Stariji od 22 mjeseca.
<b>Monitoring godina</b>	01. svibanj do 30 travanj slijedeće godine. Razlog je jer su od svibnja pa do kolovoza novorođeni štenci na malom području i u pravilu ih se ne može opaziti s kamerama ili genetski. Time se monitoringom zahvaća jedna reproduktivna godina, a izbjegava brojanje dvaju legala u jednoj reproduktivnoj godini.

Za male do srednje populacije (do 50 čopora) preporuča se kombinacija metoda: traženje znakova (uključujući traženje po snijegu kad god je to moguće), automatske kamere i genetske analize za određivanje područja prisutnosti i veličine populacije.

Za veće populacije (50-100 čopora), razumno je koristiti slojeviti (stratificirani) monitoring, kako je objašnjeno ranije. Za takav pristup neophodna je koordinacija unutar države (između regija, županija). Nadalje, za takav pristup mora biti osigurano da se kao poželjno referentno područje uzima područje na razini cijele države.

Prema posljednjim Izvješćima o stanju populacije vuka u RH (Jeremić i ostali 2014, 2015), populacija vukova u Hrvatskoj je na granici između male i srednje (pedesetak čopora), te je praćenje u Hrvatskoj na granici praćenja svakog čopora i stratificiranog monitoringa.

Metode korištene za određivanje veličine populacije i za razlikovanje susjednih teritorija iste su i za manje i za veće populacije. Aktivan monitoring neophodan je za oba tipa populacija. Za velike populacije neće uvijek biti moguće ili potrebno pratiti svaki detalj na cijelom području. U tom slučaju, primjenjivati će se slojeviti monitoring.

Na godišnjoj razini, treba prikupiti što je moguće više podataka o broju čopora, veličini čopora, veličini teritorija čopora, broju štenaca, sve to za veće populacije a pogotovo za manje. Ti podaci pomažu u razumijevanju dinamike populacije i neophodni su za kalibriranje podataka u slojevitom monitoringu. Stratificirani monitoringa koji se primjenjuje u Skandinaviji i u Njemačkoj ima za preduvjet postojanje informacije o prosječnoj veličini čopora vukova u pojedinoj biogeografskoj regiji (Åkesson i ostali 2022; Liberg i ostali 2011; Reinhardt i ostali 2015).

U provedbi testiranja metoda monitoringa, te prijedlogu za doradu programa praćenja, temeljem 109 opažanja čopora tijekom ne-reproduktivne sezone životnog ciklusa vukova i to uglavnom iz alpinske biogeografske regije, određena je prosječna veličina čopora od 5.65 jedinki. Prijedlog za budući monitoring vukova je da se umjesto određivanja brojnosti vukova u svakom čoporu svake godine, napor praćenja usmjeri na određivanje prisutnosti čopora. Ako će za nacionalni program upravljanja populacijom biti bitno odrediti broj vukova u hrvatskom dijelu Dinarsko-balkanske populacije, tada bi bilo dovoljno prikupiti podatke o postojanju čopora (tri neovisna C1 ili C2 opažanja u godini dana), te za tako dokazanu prisutnost čopora, primijeniti prosječan broj određen praćenjem po snijegu tijekom ne-reproduktivne sezone. Trenutno određen prosječan broj vukova u čoporu može se periodički korigirati stjecanjem boljih podataka, prvenstveno putem genetskih metoda i to za svaku biogeografsku regiju zasebno.

### 3.2.1.1 Određivanje reprodukcije vuka

U mnogim zemljama se zimsko prebrojavanje po tragovima u snijegu ujedno koristi i za utvrđivanje reprodukcije. Ipak, poznato je da mnogi godišnjaci već napuste čopor do njihove druge zime u životu. Zato je bolje da se reprodukcija utvrđuje tijekom ljeta i jeseni. Aktivno traženje znakova prisutnosti vučje štenadi može početi sredinom lipnja u područjima u kojima su ranije bila potvrđena bar dva odrasla vuka ili cijeli čopor.

Nalaz većeg broja izmeta na relativno malom prostoru u razdoblju od travnja do rujna, ukazuje na reprodukciju. Blizu okupljališta vukova, vučji izmeti mogu se češće pronaći na šumskim cestama i stazama jer tuda vukovi prolaze znatno češće nego drugim dijelovima svojeg teritorija. U novije vrijeme, primjena automatskih kamera u kombinaciji s traženjem znakova prisutnosti, postaje najuspješniji pristup i za potvrđivanje reprodukcije. Automatske kamere treba postavljati uz šumske ceste, ili na njihovim križanjima, te uz lokve gdje se nakupljaju znakovi vukova i/ili njihovih štenaca. Kako odrastaju, štenci se sve više kreću i veća je vjerojatnost da će biti snimljeni na istim putevima kojima se kreću odrasli vukovi. Neki roditelji premještaju štence i nekoliko puta tijekom razdoblja njihovog odrastanja, a to znači da će biti potrebno ponavljati i traženje područja njihove najveće aktivnosti, te prilagođavati raspored automatskih kamera.

Prepoznavanje štenaca postaje sve teže s njihovim odrastanjem, te iziskuje posebno iskustvo. Tijekom svoje prve zime, većina štenaca ima znatno pahuljastu dlaku. Za neke mlade vukove biti će teško samo na osnovu fotografije odrediti jesu li štenci ili godišnjaci. Tijekom kasne zime, razlikovanje traga štenaca od traga odraslog vuka postaje nesigurno, a i iziskuje vrlo dobre uvjete za praćenje tragova.

Probe zavijanja tijekom ljeta su još jedna metoda za potvrđivanje reprodukcije. Snimka vučjeg zavijanja može bit reproducirana ili osoba može zavijati u pokušaju dobivanja odgovora od vukova. Štenci su često prvi koji odgovore na takvo zavijanje, a oni mogu biti prepoznati jer njihovo zavijanje je visokih tonova. Ipak, probe zavijanja imaju nisku stopu uspješnosti, tj. vukovi ne odgovore uvijek, te izostanak odgovora ne znači da u području nema vukova.

Genetske analize mogu također dokazati reprodukciju, ali najčešće s vremenskim odmakom. I ova metoda oslanja se na traženje znakova prisutnosti, uključujući praćenje po snijegu, a u svrhu sakupljanja uzoraka za genetsku analizu. I primjenom ove metode ne može se razlučiti je li uzorak od šteneta ili od godišnjaka.

Potvrđivanje reprodukcije je zahtjevan i radno intenzivan proces. Traženje znakova prisutnosti u kombinaciji sa automatskim kamerama tijekom ljetnih mjeseci je najbolja kombinacija metoda. Genetska metoda može pomoći u određivanju reprodukcije, ali s vremenskim odmakom. Za genetsku metodu također je neophodan intenzivan terenski rad za sakupljanje uzoraka.

### 3.2.1.2 Najmanja veličina populacije vuka

Čopori mogu biti prepoznati putem traženja znakova, uključujući praćenje po snijegu, pomoću automatskih kamera, ili genetskim analizama. Pronađeni znakovi moraju jasno potvrditi prisutnost više od dviju jedinki zajedno ili postojanje reprodukcije. Za potvrdu prisutnosti para vukova, oni moraju biti potvrđeni da markiraju zajedno i ponovljeno u razdoblju od najmanje četiri tjedna između pojedinih opažanja. Treba isključiti slučajeve opažanja dva vuka, a koji zapravo nisu (budući) reproduktivan par. Oni mogu biti dva vuka iz istog čopora, legla, a koji su se privremeno odvojili od ostatka čopora. Prepoznavanje markirajućih parova bitno je za male populacije koje se šire na nova područja. Za stabilne populacije unutar poznatog područja prisutnosti, napor za traženje markirajućih parova mogao bi biti prevelik i neopravdan. Takvi parovi, ako uspiju, imati će idućih godina i leglo, te će biti prisutan i cijeli čopor, a takvog je lakše prepoznati u odnosu na markirajući par vukova.

Ako je područje popunjeno s vukovima i čoporima, razlikovanje pojedinih čopora i granica između njih može postati otežano. To onda iziskuje intenzivnu primjenu automatskih kamera i/ili primjenu genetskih metoda. U pojedinim slučajevima, primjena telemetrije može pomoći. Podaci telemetrijskog praćenja, spoznaje o veličinama teritorija čopora u pojedinim područjima rasprostranjenosti vukova i u određenim uvjetima kvalitete staništa, mogu itekako pomoći u tumačenju i kalibriranju ostalih podataka prikupljenih monitoringom. Ako za neka područja i tipove staništa na razini biogeografske regije, ne postoje dostatni telemetrijski rezultati o prostornim i demografskim parametrima vučje populacije, onda bi u sklopu monitoringa trebalo provesti takva istraživanja. Veličina teritorija vukova iz alpinske biogeografske regije je 334 km<sup>2</sup> (Kusak i ostali 2023), dok za mediteransku i kontinentalnu regiju još nema dovoljno podataka tog tipa. Stoga je prosječna udaljenost središta aktivnosti čopora oko 20 km, što može pomoći u tumačenju prikupljenih opažanja,

tj. razlikovanju susjednih čopora, ali uzimajući u obzir vrijeme opažanja i broj jedinki u pojedinim opažanjima.

Za određivanje minimalne veličine populacije vukova, od presudnog značaja je da se objedine i koriste svi prikupljeni podaci, bez obzira na administrativne granice (županije, pa čak i državne granice), a pogotovo bez obzira na neke manje „granice“ (pojedina lovišta, nacionalni i parkovi prirode, šumarije i sl.). Čak i kada su svi poznati podaci prikupljeni, može proći i više mjeseci, pa i godina dok je cijela slika složena u jednu cjelinu. Što više detalja nedostaje, to je teže provesti analizu cjelokupnog stanja.

Određivanje broja čopora/parova daje procjenu najmanjeg broja vukova. Pored toga, može se iskazivati i najveći broj tj. raspon. Da bi se došlo do tog broja, potrebno je kombinirati i praćenje po tragovima u snijegu, automatske kamere i genetski monitoring. Radi usporedivost podataka sa drugim zemljama, preporuča se određivanje veličine čopora i tijekom ljeta i tijekom zime. U svakom slučaju, vrijeme određivanja veličine čopora treba biti navedeno.

Za određivanje veličine populacije (a ne samo broja čopora/parova) metoda hvatanje-obilježavanje-ponovno hvatanje (eng. capture-mark-recapture) preko genetskih uzoraka kroz uzastopnih par godina je najprikladnija. Za sada se u Hrvatskoj ova metoda ne može provoditi rutinski svake godine radi nedostatka resursa (novčanih, mreže osposobljenih tragača koji bi sakupljali uzorke), nego se može primjenjivati samo periodički, a rezultati trebaju služiti za kalibraciju podataka prikupljenih ostalim metodama. S napretkom tehnologije, cijena obrade jednog genetskog uzorka će padati, te će i ova metoda moći postati godišnja rutina. Ipak, posao sakupljanja uzoraka ostati će jednako zahtjevan.

Hrvatska dijeli populacije velikih zvijeri sa susjednim državama (Slovenija i BiH) zato bi neophodno da se napor genetskog (a i svakog drugog) monitoringa objedini za sve prekogranične čopore. Također, genetske uzorke trebalo bi obrađivati u jednom laboratoriju zbog osiguravanja jednoobraznog pristup obradi i tumačenju rezultata analize.

Kombinacija metoda monitoringa (prikupljanje znakova opažanja, automatske kamere, genetika) je dostatno za određivanje najmanje veličine populacije. Za određivanje veličine populacije (sa ukupnim brojem jedinki), metoda izbora je intenzivan genetski monitoring na cijelom području pojavljivanja vukova.

### 3.2.2 Standardizacija tumačenja podataka za vuka

Tablica 3-4: Parametri monitoringa, preporučena metoda i točnost potrebna za ocjenu područja prisutnosti i veličine populacije vukova u Hrvatskoj

Parametar	Metode	Preciznost i opseg potrebnih podataka
Područje prisutnosti	Traženje znakova, automatske kamere, genetika	Jedno C1 ili tri neovisna C2 opažanja po jednom 10x10 km kvadrantu. Ako je više od jednog vuka određeno prethodne godine ili ako je

Parametar	Metode	Preciznost i opseg potrebnih podataka
		reprodukcija zabilježena u susjednoj jedinici iste godine, tada je dovoljno i jedno C2 opažanje.
<b>Veličina populacije</b>	Traženje znakova, automatske kamere, genetika, tragovi u snijegu	Čopor mora biti potvrđen sa jednim C1 ili s najmanje dva neovisna C2 podatka. Ako je trag praćen najmanje 2 km, taj jedan C2 podatak je dovoljan.
		Par mora biti potvrđen s jednim C1 ili C2 podatkom koji pokazuje teritorijalno markiranje, ili najmanje dva C1 ili C2 podatka u razmaku od najmanje četiri tjedna.
		Sama rezidentna jedinka mora biti potvrđena u razdoblju od najmanje šest mjeseci a dva C1 ili tri neovisna C2 opažanja.
<b>Razlikovanje susjednih teritorija</b>	Genetske analize, automatske kamere, telemetrija, traženje znakova	<p>Reprodukcija je potvrđena u oba područja istovremeno ILI</p> <p>Reprodukcije potvrđene u razdoblju između svibnja do srpnja najmanje 10km međusobne udaljenosti ILI</p> <p>Jedna od teritorija poznata je putem telemetrije ILI</p> <p>Razlikovanje je moguće jer su jedinice prepoznatljive za slikama automatskih kamera ILI</p> <p>Jedinke su razlikovane genetski</p>
<b>Veličina čopora</b>	Traženje znakova (naglasak na tragove), automatske kamere, genetika, tragovi u snijegu	Najmanja veličina čopora potvrđena je s jednim C1 ili C2 opažanjem

Parametar	Metode	Preciznost i opseg potrebnih podataka
<b>Reprodukcija</b>	Traženje znakova (naglasak na tragove štenaca), automatske kamere, genetika, tragovi u snijegu, probe zavijanja	Najmanje jedno štene mora biti potvrđeno s C1 ili dva neovisna C2 opažanja III  Ženka u laktaciji je potvrđena s jednim C1 opažanjem.

# 4 STRUKTURA MONITORINGA VELIKIH ZVIJERI U HRVATSKOJ

## 4.1 Sadašnja situacija

Od dolaska risa u Hrvatsku, bilježena je njegova smrtnost, kao jedan od načina praćenja populacije (Frković 2001; Sindičić i ostali 2016). Sva smrtnost vukova također je bilježena i prije njegove zaštite ali samo u Gorskom kotaru (Frković i ostali 1992), a nakon proglašenja vuka zaštićenom vrstom u Hrvatskoj 1995. godine, smrtnost je bilježena na cijelom području države (Huber i ostali 2002). To su bili prvi i oportunistički oblici monitoringa vuka i risa, a koji se i danas provode, te je sasvim uobičajeno prijavljivanje nalaza mrtvih vukova i risova, naravno ako nisu stradali od nezakonitog ubijanja (koje se pronalazi vrlo rijetko jer se skriva). Razvoj Plana upravljanja vukom i intenziviranje potreba i istraživanja vuka započeta su tijekom provođenja LIFEIII CROWOLF projekta (2002 -2005. godine).

Pored pasivnog monitoringa, potreba za ocjenu stanja populacije vuka i risa uvjetovala je razvoj metoda i pristupa za aktivno određivanje prisutnosti i veličine populacija. Tijekom izrade prvih Planova upravljanja vukom i risom u Hrvatskoj koji su usvojeni 2005. godine posebno je naglašena potreba istraživanja i praćenja.

U razdoblju od 2005. godine do 2016. godine, prikupljeni podaci obrađivani su od strane Državnog zavoda za zaštitu prirode kasnije Hrvatske agencije za okoliš i prirodu, odnosno današnjeg Zavoda za zaštitu okoliša i prirode u suradnji s Veterinarskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu i objedinjavani u godišnjim izvješćima, prvenstveno o stanju populacije vuka dok je za risa bilo premalo podataka te je Izvješće napravljeno tek 2013. godine. Objedinjavanje, obrada i tumačenje podataka zasnivala se na spoznajama o biološkim parametrima praćenih vrsta u Hrvatskoj, a koje su najvećim dijelom proizašle iz istraživanja. Ipak, nije postojao razrađen jedinstven sustav za prikupljanje, obradu i tumačenje podataka monitoringa. Za procjenjivanje populacije vuka, u pravilu korišteni su svi dostupni izvori informacija, od rezultata istraživanja (Kusak 2002; Kusak, Huber, i Huber 2010), baze šteta na domaćim životinjama, preko prostorno-vremenske analize napada vukova na domaće životinje (Desnica 2005; Jeremić i ostali 2014; Kusak 2002), procjene lokalnih stručnjaka (u Hrvatskoj ovlaštenih vještaka za štete i članova interventnog tima za vuka i risa), obrasci za cjelogodišnje bilježenje opažanja vukova i risova za zaštićena područja i lovoovlaštenike pa do akcija prebrojavanja prema tragovima u snijegu (Kusak i ostali 2019), te jednom temeljem genetskih uzoraka (Skrbinšek i ostali 2019). Za dijelove populacije vuka i risa u Gorskom kotaru, na sjevernom Velebitu i dijelovima Like (Plitvice), provedene su i oportunističke akcije korištenja automatskih kamera za prebrojavanje risova i za dokazivanje reprodukcije vukova u čoporima, a koji su ujedno bili i telemetrijski praćeni (Kusak 2012; Kusak, Modrić, i Slijepčević 2013, 2014). U provedbi tih djelomičnih i povremenih akcija za monitoring sudjelovali su istraživači, stručna i čuvarska služba u zaštićenim područjima, lovci i

lovoovlaštenici, vještaci za štete na domaćim životinjama i članovi interventnog tima za vuka i risa. Od 2013. godine do danas odaziv za prikupljanje podataka od strane lovoovlaštenika je sve manji, a posebice nakon ustanovljavanja pada populacije vuka i posljedičnog ukidanja zakonskog odstrjela koji je bio dozvoljen od 2005. do 2013. godine dok je populacija bila u povoljnom stanju očuvanosti. Postoji zakonska obveza praćenja i izvješćivanja temeljem uvjeta zaštite prirode u lovnogospodarskim osnovama, no ono se ne provodi.

Zadnja procjena veličine populacije vuka rađena je 2020. godine za prethodno razdoblje (2018.-2019.) kada je uočen znatan nedostatak podataka za cjelokupno područje rasprostranjenosti, te je ustanovljeni samo minimalni broj jedinki te procijenjen maksimalan kojeg bi tek trebalo dokazati.

Važeći planovi upravljanja vukom i risom predviđaju i redovito provođenje monitoringa, no u stvarnosti je teško provedivo na cjelokupnom području rasprostranjenosti vrsta istim intenzitetom bez dostatnog broja iskusnih ljudi, stručnjaka i izvora financiranja. Slijedom svega navedenog posebnu pažnju treba posvetiti organizaciji monitoringa kao i odabiru prikladnih metoda kako bi se dobili zadovoljavajući rezultati.

## 4.2 Kvaliteta prikupljenih podataka, tumačenje i analiza

Većina znakova bila je zabilježena unutar kvadranta u kojima je proveden terenski rad OPKK ekipa za velike zvijeri (ekipe za vuka i za risa), dok su neki uneseni podaci u SMART doprinos ostalih tragača, a unos podataka koji su slani putem maila na [velikezvijeri@mingor.hr](mailto:velikezvijeri@mingor.hr) još je u tijeku i biti će obrađeni u Stručnoj podlozi za procjenu stanja populacije vuka. Kvaliteta podataka ocjenjivana je prema SCALP kriterijima, a samo C1 i C2 podaci razmatrani su u analizama.

### 4.2.1 Prikupljeni podaci

Svi uključeni (stručnjaci u OPKK područjima i tragači) zajedno su sakupili ukupno 1769 opažanja, uključujući i pritiske, te opažanja risa. Pet vučjih ekipa radilo je na 2000 km<sup>2</sup> (10% površine rasprostranjenosti vuka), te prikupilo 1414 opažanja, tj. 79.9% svih opažanja. Očito je da će trebati još puno rada na uključivanju predviđenih tragača u sustav praćenja vuka. Tragači koji su se do sada uključili, načinili su 292 (82.2%) neovisna opažanja, dok su opažanja u ophodnji bila zastupljena sa samo 63 (17.8%) opažanja. To je djelom posljedica korištenja automatskih kamera, a pri čemu tragači ne bilježe napor (aktivnost kamera), nego samo dostavljaju slike koje su dokumentacija praćene vrste. Problem, za sada, predstavlja nemogućnost zadržavanja podataka na mobilnim uređajima kada ih se unese u SMART bazu, na čemu se još radi. Osim na unapređivanju tehnologije SMART-a, treba u buduće pojačano još raditi i na usvajanju tehnologije od strane tima tragača. Jasno je da će se za usvajanje novog načina rada treba izdvojiti još više vremena u budućnosti da bi isto postalo rutina



## 4.2.2 Kvaliteta metoda

Sve korištene metode provođene su i testirane istovremeno, kada je bilo prikladno. Probe zavijanja optimalno je provoditi u razdoblju rujan - studeni, a praćenja po snijegu kada uvjeti omogućavaju praćenje.

Potvrda prisutnosti najuspješnija je primjenom automatskih kamera, dok je traženje znakova (nađeni izmeti i otisci šapa) na transektima druga po uspješnosti metoda za određivanje prisutnosti. Probe zavijanja i praćenja po tragovima u snijegu daju podjednako nisku uspješnost određivanja prisutnosti.

Za određivanje najveće brojnosti, a bez podataka genetskih analiza, na prvom mjestu je praćenje po tragovima u snijegu, pa automatske kamere, dok su ostale metode manje učinkovite. Brojanje po tragovima u snijegu (uz izuzetak genetike koja se ne može provoditi svake godine) je najučinkovitija metoda za alpsku i kontinentalnu regiju, ali je nedostatak te metode nepredvidivost vremenskih uvjeta, te izazov u usklađenom uključivanju velikog broja tragača.

Potvrda razmnožavanja najuspješnija je primjenom automatskih kamera, dok su probe zavijanja i nalazi izmeta znatno manje pouzdani.

### 4.2.2.1 Određivanje mjerodavne (referentne) metode za osnovne pokazatelje

Referentna metoda je ona koja daje najbolje (najveće) vrijednosti za tri osnovna pokazatelja stanja populacije (prisutnost, brojnost i razmnožavanje) i ta metoda bi trebala biti odabrana kao mjerodavna. Ne mora biti da je jedna te ista metoda mjerodavna za svaki od pokazatelja stanja populacije, ali kod odabira mjerodavne metode kriterij ne može biti napor ili cijena provedbe nego samo rezultati. Mjerodavna metoda ne mora biti primjenjivana svake godine, nego se u sustavu stratificiranog monitoringa može primjenjivati u prikladnim vremenskim razdobljima.

Temeljem testiranja metoda monitoringa i dosadašnjih iskustava, može se odrediti referentna metoda za osnovne pokazatelje.

Za određivanje prisutnosti i potvrde razmnožavanja, primjena automatskih kamera proizlazi kao mjerodavna, dok je genetsko određivanje brojnosti mjerodavnije od primjene kamera, jer se već i analizom jaza (Kusak i ostali 2022), te testiranjem metoda pokazalo da samo oslanjanje na podatke s kamera podcjenjuje brojnost vukova, jer je prosječan broj vukova po jednom opažanju s kamera bio 1.1 jedinka.

Za određivanje brojnosti mjerodavna metoda po dosadašnjim iskustvima je genetska metoda, dok bi na drugom mjestu bilo praćenje po tragovima u snijegu. Osnova za stavljanje praćenja po snijegu kao druge po redu mjerodavne metode zasniva se više na rezultatima prijašnjeg monitoringa u razdoblju 2006-2009 i izvješćima o stanju populacije vuka u Hrvatskoj (Desnica i Oković 2007; Oković i ostali 2008; Oković i Štrbenac 2009). Druga, posredna vrijednost ove metode je uključivanje lokalnih ljudi s terena, a koji će nakon dobivanja povratnih informacija o brojnosti radije prihvatiti određenu brojnost. Isto vrijedi i za ostale metode, prvenstveno za prikupljanje uzoraka za genetiku.

Druge po redu metode dane su kao mogućnost, ali primjenom tih metoda može se očekivati manja pouzdanost podataka.

Tablica 4-1: Rangiranje mjerodavnosti metoda za tri osnovna pokazatelja stanja populacije.

RANGIRANJE	PRISUTNOST	BROJNOST	RAZMNOŽAVANJE
1	Automatske kamere	Genetika	Automatske kamere
2	Pretraživanje transekata	Praćenje po snijegu	Probe zavijanja

#### 4.2.3 Određivanje prikladne metode za osnovne pokazatelje

Za razliku od mjerodavne metode, prikladna metoda za pojedini osnovni pokazatelj bi bila ona koja je provediva neprekidno, tj. svake godine ili u doba godine kada je vrijeme za njenu provedbu. Testiranje učinkovitosti različitih metoda dalo je odgovor koja metoda daje potrebne rezultate uz najmanji napor monitoringa.

Za prisutnost vukova i potvrdu razmnožavanja najprikladnija metoda je korištenje automatskih kamera, dok za određivanje brojnosti svake godine najprikladnije je praćenje po snijegu, ali samo u alpskoj i kontinentalnoj regiji. Praćenje po snijegu neophodno je provesti koordinirano na području regije barem jednom tijekom zime. Ako vremenski uvjeti nisu dozvoljavali istovremenu provedbu na području cijele biogeografske regije, tada je potrebno traženje tragova i prebrojavanje odraditi u više navrata, sve dok se sva područja regije ne pokriju barem jednim prebrojavanjem. Za određivanje brojnost u Mediteranskoj regiji metoda izbora je genetika. Druge po redu metode dane su kao mogućnost, ali primjenom tih metoda može se očekivati manja pouzdanost podataka.

Tablica 4-2: Rangiranje prikladnih metoda za tri osnovna pokazatelja stanja populacije.

RANGIRANJE	PRISUTNOST	BROJNOST	RAZMNOŽAVANJE
1	Automatske kamere	Praćenje po snijegu (alpiska i kontinentalna regija)  Genetika (Meditranska regija)	Automatske kamere
2	Pretraživanje transekata	Automatske kamere	Probe zavijanja

Bez obzira koje metode se koriste, osnovni preduvjet je odgovarajući napor praćenja, a koji podrazumijeva uključenost odgovarajućeg broja tragača. Bez dovoljno uzoraka i opažanja ni najbolja metoda neće biti dovoljno dobra.

## 4.3 Prijedlog strukture budućeg monitoringa

### 4.3.1 Podjela poslova u budućem monitoringu

Velike zvjeri pojavljuju se na velikim područjima, u niskim gustoćama te njihov monitoring iziskuje uključivanje velikog broja ljudi. U Švedskoj, Finskoj i Francuskoj, iskusne osobe imaju podršku velikog broja posebno uvježbanih osoba (Reinhardt i ostali 2015). Te osobe mogu biti lovci, volonteri nevladinih udruga ili zaposlenici državnih ustanova. Sve te zemlje oslanjaju se na široku mrežu uvježbanih osoba koje su uključene u postojeće strukture za monitoring, a sve u skladu s nacionalno standardiziranim programom uvježbavanja koji održavaju stručnjaci za velike zvjeri. Slično bi trebalo biti i u Hrvatskoj.

Središnja uloga **iskusnih osoba** je organiziranje i provedba aktivnosti pasivnog i aktivnog monitoringa. To uključuje koordiniranje uvježbanog osoblja, spremanje svih opažanja velikih zvjeri, ocjenjivanje rezultata monitoringa po SCALP kriterijima i priprema karti rasprostranjenosti i prisutnosti. Dodatno, oni uvježbavaju druge osobe za prepoznavanje i dokumentiranje znakova velikih zvjeri, a koji onda mogu postati dio programa monitoringa.

Tehnička pretpostavka za standardizirano tumačenje opažanja prikupljenih monitoringom, uključuje standardizirano dokumentiranje i određeni katalog (priručnik) za ocjenu znakova. Priroda nikada ne može biti potpuno opisana i standardizirana. Zato je **uloga iskusne osobe** nezamjenjiva jer ta osoba ima odlučujuću ulogu u ocjeni podataka monitoringa.

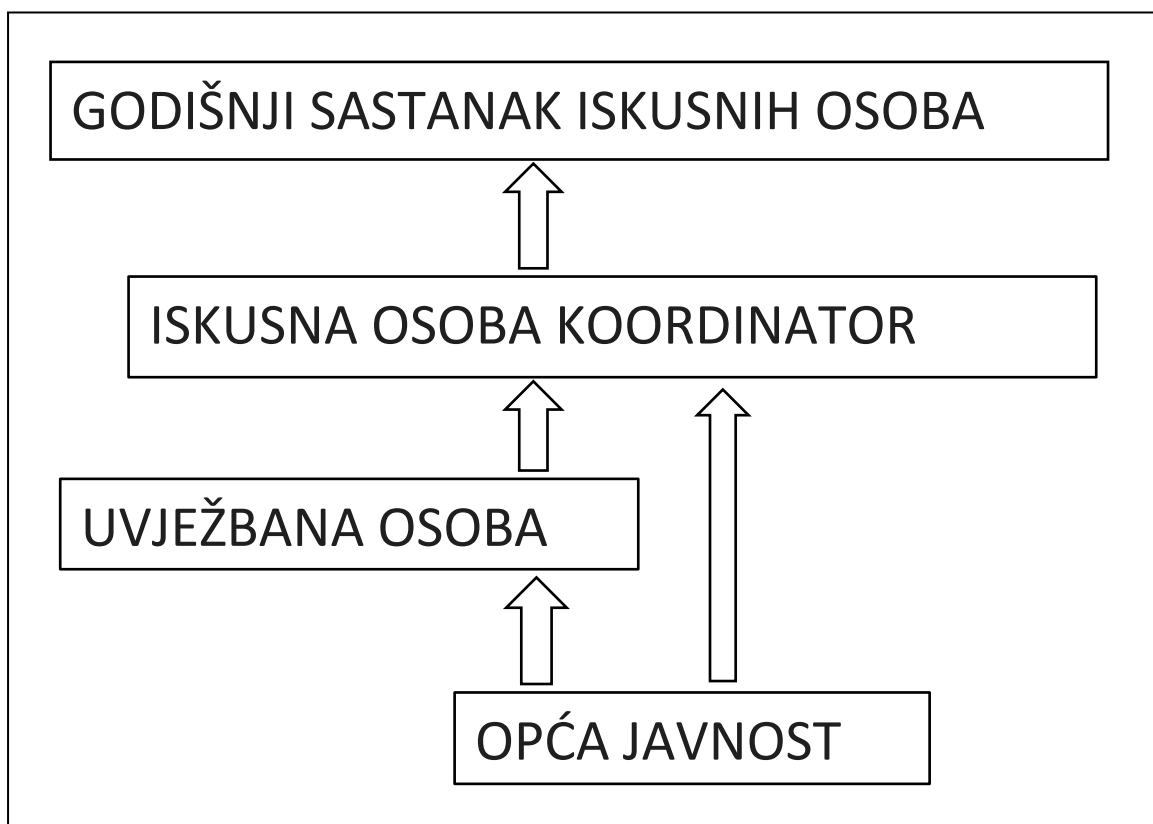
**Uvježbana osoba** sudjeluje u pasivnom monitoringu s provedbom popratnog prvotnog ocjenjivanja opažanja, te prosljeđivanjem informacije iskusnoj osobi, a koje je dobila od treće strane (prvog nalaznika možebitnog opažanja vuka ili risa). U aktivnom monitoringu, uvježbana osoba sama traži znakove vuka ili risa, te dokumentira i fotografira sva opažanja u skladu s ustanovljenom procedurom. Kada uvježbana osoba treba provoditi posebnu aktivnost, kao održavanje automatskih kamera i zamki za dlake, tada ih treba posebno i dodatno obučiti za to. Uvježbana osoba treba biti potpuno upoznata sa sadržajem svog posla. Najbolje bi bilo da uvježbana osoba već ima prethodnog iskustva u praćenju velikih zvijeri, ali ne mora biti da već imaju godine iskustva kao što to treba imati *iskusna osoba*.

Opažanja koja su dojavljena od javnosti, može se dokumentirati bilo od strane uvježbane osobe te prosljeđena iskusnoj osobi za spremanje i konačnu ocjenu, ili mogu biti neposredno ocijenjena i spremljena od strane iskusne osobe.

Iskusne i uvježbane osobe moraju biti financirane za sudjelovanje u monitoringu ukoliko im to nije jedan od zadataka koji obavljaju u okviru svojeg stalnog posla. Kvalitetna provedba pasivnog sustava praćenja, koji uključuje informiranje i educiranje uvježbanih osoba te šire javnosti, održavanje kontakata s uvježbanim osobama, organiziranje godišnjih okupljanja, aktivno prikupljanje svih dostupnih opažanja (što uključuje i društvene mreže i medije), njihovo arhiviranje, ocjenjivanje i primarnu obradu zahtjeva puno radno vrijeme uvježbane osobe za svaku vrstu zasebno. Kod risa primarna obrada uključuje fotoidentifikaciju, ali za obje vrste ove radno mjesto ne uključuje analizu podataka u smislu izrada procjene brojnosti, već izradu izvješća o prikupljenim podacima za odgovarajuća razdoblja. Prilikom provedbe aktivnog monitoringa potrebno je uključiti veći broj iskusnih osoba, ovisno o korištenim metodama i području na kojem se provodi monitoring. Uvježbane osobe trebaju biti financirane sukladno uloženom naporu.

#### 4.3.2 Struktura sustava monitoringa

Radi osiguravanja standardiziranog dokumentiranja i tumačenja opažanja, a kao temelj za ocjenu stanja populacija vuka i risa na državnoj razini, preporuča se sastajanje iskusnih osoba pod organizacijom „Radne skupine“ (definicija kasnije u tekstu) barem jednom godišnje. Na godišnjim sastancima iskusnih osoba bi se provodile edukacije te razmjenjivala iskustva i davala mogućnost za daljnje napredovanje u provedbi aktivnosti monitoringa. Ti sastanci bi imali i svrhu daljnjeg usklađivanja kriterija kod iskusnih osoba, a za ocjenu znakova velikih zvijeri. Ostale zainteresirane strane bile bi dobrodošle na te sastanke. Najbolje vrijeme za održavanje sastanaka bilo bi prije sastavljanja godišnjih izvješća o stanju populacija vuka i risa.



Slika 4-1: Dijagram protoka podataka neophodan za osiguravanje kvalitete i standardizirane analize.

Tablica 4-3: Sudionici u monitoringu i popis njihovih zadataka i poslova

SUDIONICI	ZADACI
<b>Godišnji sastanak iskusnih i uvježbanih osoba</b>	Naknadno usklađivanje C1 i C2 podataka koji će biti korišteni za određivanje jedinica mreže zauzetima tj. nezauzetima od strane vuka i risa. Objedinjavanje podataka i analiza za određivanje Područja prisutnosti veličine populacije Zajednički prijedlog za poboljšanja standarda monitoringa i metoda Organizacija i provedba aktivnog monitoringa Standardizirana ocjena u skladu sa SCALP kriterijima, arhiviranje
<b>Iskusne osobe (regionalne)</b>	Analiza područja pojavljivanja i veličine populacije na regionalnoj razini Podučavanje „uvježbanih osoba“ Kontaktiranje stručnjaka
<b>Uvježbane osobe</b>	Podrška monitoringu: Standardizirano dokumentiranje opažanja sa obrascima i slikama Prva ocjena opažanja i prosljeđivanje opažanja iskusnoj osobi
<b>Opća javnost</b>	Izveštavanje o slučajnim opažanjima

### 4.3.3 Dostupnost iskusnih osoba

Za provedbu sustavnog monitoringa velikih zvijeri potrebni su stručnjaci i iskusne osobe za različite metode. Stručnjaci su potrebni za provedbu pojedinih metoda praćenja, od stručnjaka za prepoznavanje i ocjenjivanje znakova prisutnosti temeljem SCALP metode, stručnjaka za postavljanje fotozamki, stručnjaka za patoanatomske analize, stručnjaka za genetske analize, do stručnjaka za različite statističke obrade, modeliranje i tumačenje podataka.

Općenito, osoba se smatra "iskusna", ako on ili ona već ima znatno iskustvo u praćenju predmetnih vrsta velikih zvijeri. Drugim riječima, takva osoba morala je provesti znatan dio vremena u terenskom ili analitičkom radu na velikim zvijerima u Hrvatskoj ili inozemstvu. Iskustvo se dokazuje vremenom provedenim u provedbi istraživanja i programa praćenja vuka i risa, te autorstvom na znanstvenim i stručnim radovima, te relevantnim izvještajima. U Hrvatskoj su dostupni stručnjaci i iskusne osobe za sve navedene aktivnosti, no njihov broj je ograničen i svakako su potrebna ulaganja u edukaciju većeg broja osoba.

### 4.3.4 Broj iskusnih osoba

Za učinkovitost monitoringa, neophodno je postojanje iskusnih osoba u svim područjima gdje ima vuka i/ili risa. U području stalne i dugotrajne prisutnosti vuka i risa u Hrvatskoj, vjerojatno već postoje osobe s dovoljno iskustva ili osobe kojima nedostaje malo dodatnog uvježbavanja da bi dosegle razinu neophodnu za odrađivanje poslova monitoringa u svojstvu iskusne osobe. U područjima gdje su se vuk i ris nedavno pojavili, vjerojatno će trebati pronaći osobe voljne za učenje i uključivanje u monitoring. Najbolji način za stjecanje iskustva bio bi intenzivan terenski rad, bilo samostalan ili u početku bar, pridruživanje već postojećoj iskusnoj osobi ili stručnjacima (istraživačima) za velike zvijeri. U Hrvatskoj postoji duga tradicija istraživanja velikih zvijeri, te istraživači VEF-a i drugih institucija mogu pružiti neophodan terenski trening za buduće iskusne osobe. Za učenje nekih posebnih vještina, može se po potrebi dogovarati i odlazak budućih iskusnih osoba u neku drugu državu, a koja već primjenjuje željene metode.

### 4.3.5 Suradnja

U Hrvatskoj već postoje osobe uključene u provedbu određenih poslova koji su dio provedbe Plana upravljanja vukom te Plana upravljanja risom. Te osobe su ovlaštene vještaci za procjenu šteta na domaćim životinjama nanesenim od strane vuka i/ili risa i članovi interventnog tima za vuka i risa. Većina njih ima već i obimno iskustvo u prepoznavanju znakova vuka i risa, pogotovo u određivanju počinitelja napada na domaće životinje. Također, ustanovljen je i Tim tragača za velike zvijeri sustava zaštite prirode kojeg čine djelatnici stručne i čuvarske službe javnih ustanova nacionalnih parkova i parkova prirode kao i županijskih ustanova, koji u okviru svog posla prikupljaju znakove opažanja velikih zvijeri na terenu kojim upravljaju. Tim tragača trebao bi u granicama područja kojim upravljaju i u kontaktnoj zoni surađivati i sa drugim dionicima prostora koji svoj posao obavljaju na terenu, a na području rasprostranjenosti velikih zvijeri. Koordinira ih Zavod za zaštitu okoliša i prirode nadležnog ministarstva. Logično je da se iskusne osobe za monitoring traže ponajprije među njima.

#### 4.3.6 Opis uvjeta monitoringa

Za potrebu organizacije cijelog sustava monitoringa dobro je objedinjeno pobrojati koje sve poslove (uvjete) monitoring mora zadovoljiti, a da bi dao podatke koji će biti u skladu s odredbama Direktive o staništima.

1. Pasivni monitoring: zbir slučajnih opažanja prijavljenih od javnosti
2. Aktivni monitoring: korištenje aktivnih metoda kao što su automatske kamere, genetske analize, tragovi u snijegu, probe zavijanja itd.
3. Širenje monitoringa na nova područja: aktivnosti monitoringa se pokreću na novom području ako se sumnja na prisutnost vuka i risa, a uvježbana ili iskusna osoba za to područje ne postoje
4. Usporedba iskustava iskusnih osoba: za ujednačavanje iskustava iskusnih osoba jer one mogu imati različita osobna iskustva i razine znanja, te posljedično i različito ocjenjivati neke detalje opažanja.
5. Savjetovanje i odgovor u slučaju „problematične životinje“ ili neuobičajenih okolnosti vezanih uz vuka ili risa.
6. Pomoć u savjetovanju glede sprječavanja šteta, posebno u područjima novog pojavljivanja vuka ili risa ili u područjima gdje se oni rijetko pojavljuju.
7. SCALP procjena: procjena iskusne osobe
8. Znanstvene analize kao što su modeliranje staništa, obrada podataka automatskih kamera i/ili genetskih rezultata metodom hvatanja i ponovnog hvatanja, analiza ugroza (uzroci smrtnosti) i analiza sposobnosti populacije za život (PVA), uključujući razvoj scenarija za upravljanje.

#### 4.3.7 Opis i ocjena mogućih pristupa organizaciji monitoringa

Vuk je u Hrvatskoj zaštićen od 1995., a ris od 1982. godine, no do 1998. godine su se odobravale godišnje kvote za odstrjel jer se smatralo da je populacija stabilna, dok je medvjed s ulaskom Hrvatske u EU stavljen u isti zakonski status strogo zaštićene vrste no lov na tu vrstu je dozvoljen. Pri nadležnim ministarstvima postoje upravna i stručna tijela koja su zadužena za izradu i provedbu planova upravljanja (vuk, ris) i gospodarenja (medvjed) ovim vrstama. Krovna institucija zadužena za vuka i risa trenutno je Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja u kojem su za poslove zaštite prirode zaduženi Uprava za zaštitu prirode i Zavod za zaštitu okoliša i prirode. U okviru Uprave za zaštitu prirode ustanovljeno je već dugi niz godina i savjetodavno stručno tijelo „Povjerenstvo za praćenje populacija velikih zvijeri u Hrvatskoj“ u kojem su okupljeni predstavnici svih relevantnih institucija koje su povezane s poslovima i aktivnostima upravljanja tim vrstama kao i Interventni tim za vuka i risa u RH. U okviru Zavoda za zaštitu prirode formirana je Radna skupina za organizaciju provedbe i praćenja stanja vuka u Hrvatskoj kao stručno savjetodavno tijelo, te Tim tragača sustava zaštite prirode u kojem su okupljeni djelatnici stručne i čuvarske službe javnih ustanova zaštite prirode (nacionalni parkovi, parkovi prirode i županijske) kao i pojedinci (Hrvatske šume, lovoovlaštenici, volonteri itd.) koji su institucijski, poslovno ili interesno vezani uz terenske poslove na području rasprostranjenosti velikih zvijeri. Za medvjeda zaduženo je Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva koje kroz Upravu za šumarstvo, lovstvo i drvnu industriju, Službu za gospodarenje s lovištima i divljači vodi „Nacionalno povjerenstvo

za izradu i provedbu Plana gospodarenja smeđim medvjedom u Republici Hrvatskoj“ i Interventni tim za provedbu Plana gospodarenja te izrađuje godišnje Akcijske planove gospodarenja smeđim medvjedom u RH.

Također postoji i infrastruktura - ljudi na terenu, koji su uključeni u provedbu nekih poslova iz upravljanja ovim vrstama. Tu se prvenstveno podrazumijeva mreža ovlaštenih vještaka za procjenu šteta na domaćim životinjama nanesenim od strane vuka i/ili risa, Interventni tim za vuka i risa (u daljnjem tekstu IT), kao i Interventni tim za medvjeda.

Imajući u vidu postojanje spomenutih tijela, infrastrukture i dosadašnjih iskustava u organizaciji i provedbi monitoringa vuka i risa, prijedlog je da se postojeći resursi iskoriste kao polazište za razvoj sustava i struktura koje će provoditi monitoring prema ovim smjernicama.

Uključivanjem svih navedenih terenskih suradnika u neposrednu suradnju s radnom skupinom za monitoring, imali bi dobar početak jačanja i razvoja struktura i sustava monitoringa koji bi bio dovoljan za pribavljanje podataka neophodnih za izvješćivanje prema Direktivi o staništima, a također bi služio i kao osnova za provedbu Planova upravljanja.

Prednosti ovog pristupa bile bi višestruke. Radna skupina za monitoring može pružiti podršku lokalnim iskusnim osobama u provedbi monitoringa kroz pomoć pri posebno zahtjevnim (a i bitnim) slučajevima (određivanje reprodukcije, pojave križanaca), osiguravati opremu (automatske kamere, kitove za sakupljanje DNA uzoraka) i provedbu analize genetskih uzoraka, podrška za aktivni monitoring, te „uskakati“ tamo gdje neće postojati iskusna osoba. Radna skupina za monitoring može pružiti podršku iskusnoj osobi na terenu i kod sumnjivih ili dvojbenih slučajeva.



# 5 MONITORING PRIRUČNIK

## 5.1 Uvod – opis ciljeva i potreba, ciljne grupe i potrebna dokumentacija

Praćenje stanja očuvanosti populacija vuka i risa je obaveza koja slijedi izravno iz čl. 11. Direktive o staništima. Prate se pokazatelji koji upućuju da li je postignuto i održavano povoljno stanje očuvanja - Favorable conservation status (FCS) populacije. Program praćenja usmjeren je na prikupljanje podataka o veličini, trendu i području prisutnosti populacije, podatke o staništu, pritiscima i prijetnjama, te mjerama očuvanja.

## 5.2 Priručnik za monitoring vuka (*Canis lupus*)

### 5.2.1 Ocjenjivanje opažanja vukova

Terenski protokol (TP) je ugrađen u bazu SMART, te kod unosa svakog tipa opažanja, aplikacija „vodi“ tragača od polja od polja potrebnog za bilježenje opažanja sukladno SCALP kriterijima. U aplikaciji nije moguće spremiti i poslati opažanje sve dok nisu ispunjena sva polja neophodna za ocjenu opažanja po SCALP kriterijima.

Prvi podaci kod unosa opažanja su: ime i prezime opažatelja, vrijeme (godina, mjesec, dan, sat i minuta) nalaza, te lokacija nalaza - x i y koordinate u HTRS95 - uz mogućnost upisa naziva mikrolokacije nalaza. Temeljem imena i bročanih oznaka izrađuje se jedinstvena šifra nalaza opažanja - ID (inicijali imena i prezimena opažatelja, godina, mjesec, dan, sat i minute opažanja). Sve navedeno predstavlja osnovni preduvjet za pregled i ocjenu opažanja.

U nastavku je dan popis kriterija za C1 i C2 kategorije svakog od mogućih opažanja.

#### 5.2.1.1 Žive životinje

Žive životinje uključuju vukove koji su uhvaćeni i opremljeni radio ogrlicama za istraživačke projekte; ozlijeđene ili bolesne životinje; te mladunčad siročad u privremenoj ili trajnoj skrbi. Općenito, vukove je moguće zamijeniti sa psima, posebno s nordijskim pasminama pasa, češkim i saarlooskim vučjacima i mješancima koji su dijelom njemački ovčari, a ponekad i sa čagljevima. Zbog toga je potrebno provjeriti pripadnost vrste svake pojedine jedinke. To se također odnosi na mrtve životinje i fotografije. Kada se jedinke pojavljuju izvan poznatih područja rasprostranjenosti vukova, poželjno je utvrditi vjerojatno podrijetlo životinje korištenjem populacijske genetike. S vukovima uhvaćenim živima postupa se u skladu s terenskim protokolom. Snimaju se fotografije i uzimaju se uzorci krvi, dlake ili sline za potrebe genetske analize.

## C1 – čvrsti dokazi

Živa životinja kvalificira se kao C1 ako:

- je proveden Terenski protokol (Protokol Interventnog tima (IT) ili protokol hvatanja vuka) i dobivene su nedvosmislene fotografije, te
- iskusna osoba je životinju identificirala kao vuka, ILI
- genetski testovi potvrđuju da je životinja vuk.

Dokumentacija

- Terenski protokol, te
- Foto dokumentacija: cijela životinja, detaljni prikazi glave, zuba, prednje strane noge, šape, rep, te
- Rezultati genetskog testiranja.

### 5.2.1.2 Mrtva životinja

S vukovima pronađenim mrtvima postupa se u skladu s terenskim protokolom Interventnog tima za vuka i risa u RH kojeg vodi nadležno ministarstvo. Na mjestu događaja snimaju se fotografije mrtve jedinke i okoliša te se uzimaju se svi raspoloživi podaci o stradanju i okolišu lokacije stradavanja.. U slučaju da se sumnja na nezakonito postupanje na uviđaj se zove nadležna policijska postaja i obavještava se inspekcija zaštite prirode. Mrtvi vukovi se patološki pregledavaju kako bi se utvrdio uzrok uginuća, s uzimaju se uzorci tkiva za potrebe genetske ili neke druge analize.

## C1 – čvrsti dokazi

Mrtva životinja kvalificira se kao nedvosmislen dokaz o vuku (C1) ako:

- je proveden Terenski protokol Interventnog tima za vuka i risa u RH)
- dobivene su nedvosmislene fotografije te je
- iskusna osoba identificirala životinju kao vuka, ILI
- genetski testovi potvrđuju da je životinja vuk.

Dokumentacija

- Obrazac za stradalul ili mrtvu zvijer i izvješće člana Interventnog tima, te
- Foto dokumentacija: cijela životinja, detaljni prikazi glave, zuba, prednje strane noge, šape, rep,
- Obdukcijski (razudbeni) nalaz , i
- Zapis o tome što je učinjeno s lešom, i
- Rezultati genetskog testiranja i ostalih provedenih pretraga.

### 5.2.1.3 Fotografije

Fotografije žive ili mrtve životinje moraju prikazati cijelu životinju, bilo sa strane ili sprijeda. Veličina, boja i proporcije tijela životinje, a u svakom slučaju glava i prednji dio životinje, moraju biti jasno vidljivi. Široka pozadina mora biti vidljiva kako bi se relevantno mjesto moglo posjetiti i procijeniti autentičnost mjesta nalaza. Krivotvorine treba isključiti gdje god je to moguće.

#### C1 – čvrsti dokazi

Fotografija se kvalificira kao C1 ako

- ako je odgovarajuće kvalitete i treba biti original (ne može biti isprintana fotografija na papir, umanjena zbog slanja kroz aplikacije i slično)
- prikazan je bočni pogled na životinju ili cjeloviti pogled s prednje strane; veličinu, boju i proporcije cijelog tijela životinje, a barem one njezina glava i prednji dio tijela, jasno su vidljivi; te
- iskusna osoba je životinju identificirala kao vuka.

#### C2 – potvrđeno opažanje

Fotografija neodgovarajuće kvalitete u smislu da je snimljena sa prevelike udaljenosti, može se kvalificirati kao opažanje C2 ako ni jedan detalj na njoj ne čini sumnjivim da je životinja doista vuk.

Dokumentacija

- Protokol za bilježenje podataka uz pripadajuće fotografije (sličan terenskom protokolu)
- Folder sa fotografijom ili fotografijama ili video snimkama. Naziv foldera odgovara ID oznaci opažanja

### 5.2.1.4 Otisci šapa i tragovi

Tragove vuka teško je razlikovati od tragova pasa. Jedan otisak ili linija tragova napravljena u galopu nije dovoljna. Kombinacija otisaka šapa i načina kretanja (hod, ponašanje) odlučujući su. Vukovi se obično kreću u savršenom kasu gdje su stražnje šape smještene u otiske koje ostavljaju prednje šape. Smjer kretanja je uistinu ravan, a tragovi tvore gotovo savršenu liniju. Ovaj štedljivi hod posebno je čest među vukovima. Dužina koraka odraslog vuka koji se kreće ovim hodom prelazi 110 cm. Budući da se mnogi psi također mogu kretati u savršenom kasu, bilo koju seriju tragova u ovom hodu treba slijediti koliko god je potrebno prije nego ih se svrsta u trag vuka ili psa.

#### C2 potvrđeno opažanje

Tragovi odraslih vukova mogu se kvalificirati kao C2 opažanje ako su ispunjeni sljedeći uvjeti:

- Dostupni su terenski protokol i fotografije; i
- Staza teče ciljano i stabilno u savršenom kasu,
  - na čvrstom / ravnom terenu / pijesku / snijegu, najmanje 100 m ILL

- na mekoj podlozi (pojedinačne staze dubine oko 5 cm) najmanje 500 m,

ILI

- najmanje 2000 m u dubokom snijegu (> 10 cm), te
- Prosječna duljina koraka, za savršeni kas, je  $\geq 110$  cm, i
- Otisci prednjih šapa, ne uključujući otiske kandži, su najmanje 8 cm duljine; i
- Kandže su dobro razvijene i ravne, i
- Niti pojedinačni otisci, niti tijek staze u cjelini, ne pružaju bilo kakve naznake da životinja nije vuk.

### Dokumentacija

- Kas savršenih koraka mjeri se i bilježi u skladu s terenskim protokolom (vučji tragovi), i
- Moraju se poduzeti najmanje sljedeća mjerenja:
  - $\geq 3$  duljine koraka,
  - $\geq 3$  dvostruka otiska,
- Ako je moguće (za dijelove staze koji pokazuju hod / dijagonalni kas), duljina (bez kandži) i širina najmanje tri otiska prednjih šapa i tri otiska stražnjih šapa, i
- Foto dokumentacija:
  - fotografija staza i okolnog krajolika,
  - fotografija koja prikazuje hod,
  - fotografija koja prikazuje sva četiri otiska stopala, sa skalom za procjenu
  - dužina koraka,
  - najmanje pet fotografija s detaljnim prikazima raznih korak-u-korak otisaka, zajedno sa skalom za usporedbu veličina,
  - ako je moguće (za dionice staze napravljene hodom / dijagonalnim kasom), fotografija različitih pojedinačnih otisaka šapa sa skalom za procjenu.

### Tragovi štenaca

Da bi se potvrdila prisutnost štenaca vuka, znakovi koje ostavljaju odrasli vukovi moraju se pažljivo bilježiti tijekom ljeta. Mjesta s akumulacijom znakova vukova tada treba pretražiti za znakove štenaca. Budući da je tragove nekoliko mjeseci starih mladunaca vuka još teže razlikovati od tragova pasa, tragovi štenaca vuka mogu se prepoznati samo kada se pojavljuju u kombinaciji s dobro dokumentiranim tragovima odraslih vukova. Za potvrdu prisutnosti štenaca isključivo na temelju tragova, tragači moraju imati veliko iskustvo, posebno u prepoznavanje tragova štenaca. U prvoj zimi tragovi odraslih i mladih vukova već su vrlo slični. U dobrim uvjetima, tragovi štenaca imaju tanje, oštrije tragove kandži i jače izražene otiske mekušci od otisaka odraslih vukova. Kako bi se omogućila potvrda prisutnosti štenaca, takve značajke moraju biti pažljivo fotografirane.

### 5.2.1.5 Izmeti

Vukovi često ostavljaju izmete izravno na stazama i raskrižjima staza, a često i na izloženom položaju. Njihovi izmeti sadrže dlake i često velike komade kostiju i drugih ostataka plijena. Normalna hrana za pse ne sadrži takve komponente. U većini slučajeva izmet vuka se može prepoznati na temelju sadržaja i tipičnog mirisa "mesoždera". U rijetkim slučajevima u kojima se (veliki) psi hrane dijelovima divljih životinja, njihov se izmet ne može razlikovati od vukova. Ipak, vučji izmet vrlo su vrijedan izvor informacija, ne samo zato što se može naći u svim krajolicima i u svim godišnjim dobima, već i zato što mogu pružiti informacije o genetskom identitetu određenog vuka i o navikama hranjenja vuka.

Izmet se fotografira i potom se radi zapisnik, po terenskom protokolu. Izvode se mjerenja i prva procjena njegovih komponenti. Zatim se stavlja u hladno skladište kako bi se omogućila daljnja analiza. U mnogim slučajevima, izmet se koristi i za analizu prehrane.

Za potrebe genetske analize skuplja se svjež izmet netaknute površine. S izmetima se postupa u skladu s posebnim smjernicama koje je, u idealnom slučaju, pripremio genetski laboratorij koji će provesti analizu. U suprotnom se cijeli izmet zamrzne. Izmet štenaca vuka teško se može razlikovati od izmeta lisice. Iz tog razloga se izmet štenaca sakuplja samo na trenutno korištenim okupljalištima vukova ili samo kada se iz drugih razloga i bez sumnje zna da ga je ostavilo mladunče vuka. Izrađuje se dokumentacija o cjelokupnim okolnostima.

#### **C2 – potvrđeno opažanje**

Izmet se može kvalificirati kao C2 opažanje ako

- sadrži dlake i velike komade kostiju, zube ili papke parnoprstaša, i
- ima promjer  $\geq 2,5$  cm i duljinu  $\geq 20$  cm, i
- pronađen je izravno na stazi ili uz vučji trag
- identificiran je od strane iskusnog laboratorija, a na temelju sadržaja

Potreban je oprez ako postoji bilo kakav razlog za sumnju na prisutnost pasa lotalica!

#### **C1 – čvrsti dokazi**

Izmet se može kvalificirati kao C1 opažanje ako genetska analiza potvrdi da je od vuka.

#### **Dokumentacija**

- Protokol na terenu (vučji izmet), i
  - Foto dokumentacija:
    - pregled, koji jasno pokazuje položaj izmeta u krajoliku;
    - krupni plan, s mjerilom,
- Za C1: rezultati genetskog testiranja.

### 5.2.1.6 Obilježavanje urinom

Teritorijalni vukovi često ostavljaju znakove urina. Takve oznake se ne mogu razlikovati od znakova urina pasa. U vezi s vučjim tragovima, međutim, oni mogu pokazati da je dotični vuk teritorijalni vuk. Prilikom dokumentiranja tragova vuka uvijek treba imati na umu nalaze li se oznake urina uz trag i kako su oznake urina postavljene u odnosu na tragove jer to može dati naznaku spola životinje.

Tragovi urina mogu se smatrati dokazom prisutnosti vukova samo ako su kao takvi potvrđeni DNA analizom.

#### **C1 – čvrsti dokaz**

Urin se može kvalificirati kao C1 dokaz ako genetska analiza potvrdi da je urin doista ostavio vuk.

#### **Dokumentacija:**

- Terenski protokol, i
- Rezultati genetskog testiranja.

### 5.2.1.7 Dlaka

Vučja dlaka se ne može razlikovati od pseće dlake. Mikroskopski pregled može pokazati samo može li se vuk isključiti. Samo genetska analiza može identificirati vučju dlaku kao takvu. U svrhu takve analize uzorci dlake pohranjuju se na suho, u papir ili u hladnjaču.

#### **C1 – čvrsti dokaz**

Uzorci dlake mogu se kvalificirati kao C1 dokaz ako genetska analiza potvrdi da doista potječu od vukova.

#### **Dokumentacija:**

- Terenski protokol, i
- Rezultati genetskog testiranja.

### 5.2.1.8 Plijen vuka

U Europi vukovi love uglavnom divlje parnoprstaše koji postoje u njihovom području obitavanja (Jedrzejewski i ostali 2012; Meriggi i ostali 1996), dok je u nekim zemljama i stoka važan dio njihove prehrane (Capitani i ostali 2004; Octenjak i ostali 2020).

Nalaz plijena vuka može poslužiti kao dobar dokaz o prisutnosti vukova, međutim, ponekad ih je teško razlikovati od plijena pasa. Stoga se pljenovi moraju posebno pažljivo pregledati i pažljivo dokumentirati. Mrtve divlje životinje za koje se smatra da su ih usmrtili vukovi moraju biti pregledane prema terenskom protokolu i pomno fotografirane. To važi za plijen koji je divlja životinja ili domaća životinja koju nije pregledao ovlaštenu vještaka za procjenu šteta. U Hrvatskoj postoji mreža vještaka za štete na domaćim životinjama, te je za sve slučajeve koje pregledaju ti vještaci njihovo mišljenje

mjerodavno. Skidanje kože sa mrtve životinje – plijena, jedini je način da se utvrdi je li životinja usmrćena od predatora i kakve rane zapravo ima.

Najvažniji podaci uključuju:

- mjesto, broj i težina rana,
- mjesto, veličina i broj ugriza koji prodiru u kožu i ozljeđuju potkožje i mišiće
- veličina i udaljenost između znakova očnjaka,
- dijelovi životinje koji su pojedeni ili nedostaju,
- Udaljenost preko koje je životinja vučena.

U mnogim slučajevima primjenjuju se pravila o odšteti kada su stoku ili kućne ljubimce usmrtili vukovi, te se bilježi niz podataka. Iste kategorije podataka treba bilježiti i za usmrćivanje divljih životinja. Usmrćivanje stoke se bilježi prema terenskom protokolu i fotografira. U slučaju usmrćenja stoke, ponekad je posebno važno razjasniti sve okolnosti događaja jer vukovi koji napadaju stoku mogu se naći u neprirodnim situacijama, te usmrtili i više domaćih životinja jer je stoka zatvorena u ograđen prostor iz kojeg ne može pobjeći ili se u napad vuka umiješaju i psi čuvari.

Prilikom usmrćivanja stoke terenski protokol služi kao osnova za izvješće na kojem se temelji dokaz počinitelja štete, uvjeta i okolnosti događaja te u konačnici isplata naknade. Za ubijanje divljih životinja, iskusne osobe obično također potpune terenske protokole, s ciljem provođenja kasnijih analiza, kao što su analize odabira plijena.

## **C2 – potvrđeno opažanje**

U slučaju usmrćivanja divljih parnoprstaša ili stoke, ukupni dojam je odlučujući. Za procjenu opsega i težine rana, utvrđivanje počinitelja, stradaloj životinji mora uvijek biti skinuta koža. U sljedećim okolnostima, usmrćeni plijen može poslužiti kao potvrđeno opažanje vuka:

- Dostupni su relevantni terenski protokol i fotografije, i
- Stradala životinja (plijen) pokazuje tipične osobine napada vuka:
  - dobro postavljen, "čist" ugriz za vrat (grlo ili potiljak) koji na površini ne izgleda posebno krvav, ali nalaze se nastale masivne potkožne rane,
  - gdje su prisutne druge ugrizne rane, one su duboke i mogu biti objašnjene kao rezultat okolnosti (na primjer, veličina plijen životinja). Nalaze se u gornjim dijelovima nogu, vratu, ramena ili potkoljenice, predjelu vimena i
  - životinju su vukli > 5 m u smjeru najbližeg pokrova,
  - I
  - $\geq 5$  kg je pojedeno prve noći, i
  - $\geq 50$  % ugriza probilo je kožu, i
  - $\geq 50$  % svih rupa pojedinačnih zuba očnjaka ima promjer > 3 mm, i
  - razmak između perforacija očnjaka (ako se može izmjeriti) je između 4 i 4,5 cm; i
  - ako je ubijeno više životinja: Životinje čije su tjelesne šupljine bile otvorene su također djelomično pojedene; osim toga, drugi su ubijeni, ali nisu bili otvoreni, i

- Na lešu nema ozljeda koje nisu tipične za napade vukova, kao npr. ugrizi u leđa, trbuh ili bokove, I
- Leš još nije toliko pojeden da se tipični znakovi usmrćivanja od vukova mogu prepoznati.

Usmrćivanje stoke može se, pod nekim okolnostima, kvalificirati kao C2 opažanje ako ne nedostaje više od dvije gore spomenute tipične osobine, i taj nedostatak može se objasniti okolnostima, kao što je prisutnost pasa koji čuvaju stado, prekid napada zbog dolaska pastira i sl.

#### Dokumentacija:

- Terenski protokol (obrazac ovlaštenih vještaka), i
- Foto dokumentacija:

##### *Prije guljenja kože:*

- pregled situacije, prikaz cijele životinje,
- moguće, trag napravljen kada je životinja vučena,
- nekoliko fotografija životinje,
- detalji: rane od ugriza, tragovi hranjenja na plijenu
- okoliš lokacije događaja

##### *Nakon guljenja kože:*

- fotografije cijele životinje, snimljene s obje strane,
- detaljne slike ugriznih rana,
- fotografije, s mjerilom, koje prikazuju promjer perforacija napravljenih od zubi,
- fotografija koja prikazuje udaljenost između očnjaka (ako je moguće),
- kosti koje su u potpunosti izgrižene, ako postoje.

#### 5.2.1.9 Viđenje

Viđanja se bilježe terenskim protokolom, zajedno s okolnim okolnostima uočavanje i opis izgleda i ponašanja životinje.

#### **C3 – nepotvrđeno opažanje**

Viđenja se ne mogu potvrditi. Stoga se u pravilu kvalificiraju kao C3 opažanja, osim u slučajevima u kojima je životinja fotografirana.

#### Dokumentacija:

- Terenski protokol (uočavanje vuka).

#### 5.2.1.10 Zavijanja

Mnogi psi znaju zavijati poput vukova. Zavijanja jedne životinje ne mogu se pozitivno pripisati vuku, a izvješća o zavijanju vukova ne mogu biti potvrđena. To vrijedi i za slučajeve u kojima je zavijanje



snimljeno na vrpici, itd. Ipak, zavijanje može biti vrijedan znak prisutnosti vukova, i stoga to treba zabilježiti u terenskom protokolu. Takav zapis treba uključivati lokaciju na kojem je osoba čula zavijanje, kao i smjer iz kojeg došlo je zavijanje i vjerojatna udaljenost s koje se čulo. Gdje je prijavljeno zavijanje po skupinama, a posebno gdje su uključeni štenci, npr. izvješća mogu biti dovoljan razlog za pretragu područja bez odlaganja u potrazi za tragovima i izmetima, ako reprodukcija još nije potvrđena za to područje. Ako je potrebno, može se sustavno provoditi probe potaknutih zavijanja. U takvim slučajevima odgovor bi trebao biti snimljen na medij za snimanje, gdje god je to moguće.

## C2 – potvrđeno opažanje

Zavijanje se može kvalificirati kao C2 opažanje samo ako:

Grupno zavijanje pokrenuto je probom zavijanja koju je provela jedna iskusna osoba.

*Treba biti oprezan ako se u blizini nalazi naselje, odnosno uzgajivačnice ili staze za pse!*

### Dokumentacija:

- Terenski protokol
- Preporuča se snimanje na medij za snimanje.

## 5.2.2 Sažetak ocjenjivanja opažanja vukova

Tablica 5-1 daje pregled vrsta znakova vukova koje mogu biti klasificirane od strane iskusnih osoba kao C1 (čvrst dokaz) ili C2 (potvrđeno zapažanje), kada ispunjavaju kriterije navedene u prethodnom poglavlju. Ako pokazatelji nisu provjereni na licu mjesta od strane stručne osobe, moraju se dobro dokumentirati. Osim toga, svi podaci C1, i oni C2 podaci koji služe kao osnova za karte područja prisutnosti i potvrde o reprodukciji, moraju biti dokumentirani. Tamo gdje opažanja C3 postanu česta, a dokazi o C1 ili C2 nisu dostupni, praćenje treba pojačati.

Tablica 5-1: Znakovi opažanja vuka, i njihova ocjena - C1, C2 i C3 (detaljna objašnjenja u tekstu).

C1	C2	C3
<b>Hvatanje živih</b>	Tipični tragovi vukova, pokazujući savršeno koračnim kasom (barem 100 / 500 / 2000 m, ovisno o podlozi)	Pojedinačni otisci šapa
<b>Pronalaženje mrtvih</b>	Tipična vučji izmet na stazi / uz liniju kretanja vuka	Linija traga koja pokazuje hod različit od savršenog kasa
<b>Genetski dokazi</b>	Tipičan plijen vuka	Jako pojedjen plijen
<b>Provjerene fotografije</b>	Skupno zavijanja izazvano zavijanjem od strane tragača	Tipičan izmet vuka nađen dalje od vučje staze
		Dlaka*
		Urin*

		Zavijanje
		Viđenje
		Izvješća koje su dostavile treće strane i koja su neprikladno zabilježena ne mogu davati potvrdu o prisutnost vukova, iako se ne isključuje mogućnost prisutnost vukova
		Naznake koje još nisu provjerene ili koje više nije moguće provjeriti

\* bez DNA potvrde, ukoliko se provede DNA analiza i potvrdi, nalaz se svrstava u ocjenu C1

Sljedeće se klasificira kao netočno:

- Sva opažanja koja su provjerena i za koja je utvrđeno da nisu opažanja vukova ili se utvrdilo da opažanje nije vjerojatno.

Tablica 5-2: Detaljan opis znakova opažanja vuka, i njihova ocjena po SCALP kriterijima.

TIP OPAŽANJA	DOKAZI C1 KATEGORIJE	DOKAZI C2 KATEGORIJE	DOKUMENTACIJA
<b>Živa životinja</b>	Protokol Interventnog tima ili protokol hvatanja vuka i standardan set fotografija temeljem koje je iskusna osoba odredila da je vuk ILI Genetska potvrda		1. Terenski protokol, te 2. Foto dokumentacija: cijela životinja, detaljni prikazi glave, zuba, prednje strane noge, šape, rep, te 3. Rezultati genetskog testiranja
<b>Mrtva životinja</b>	Protokol Interventnog tima i standardan set fotografija temeljem koje je iskusna osoba odredila da je vuk ILI Genetska potvrda		1. Terenski protokol (IT), te 2. Foto dokumentacija: cijela životinja, detaljni prikazi glave, zuba, prednje strane noge, šape, rep, te Obrazac za stradalu ili mrtvu veliku zvijer 3. Obdukcijski nalaz i 4. Zapis o tome što je učinjeno s lešom, i 5. Rezultati genetskog testiranja.
<b>Fotografije</b>	Prikazan je bočni pogled na životinju ili cjeloviti pogled s prednje strane; veličinu, boju i proporcije cijelog tijela životinje, a barem one njezina glava i prednji dio tijela, jasno su vidljivi; te I iskusna osoba je životinju odredila kao vuka.		1. Digitalna fotografija odgovarajuće kvalitete i sa pripadajućim metapodacima, a ne može biti isprintana fotografija na papir, umanjena zbog slanja kroz aplikacije i slično 2. Protokol za bilježenje podataka uz pripadajuće fotografije (sličan terenskom protokolu) 3. Folder sa fotografijom ili fotografijama ili video snimkama. Naziv foldera odgovara ID oznaci opažanja
		Fotografija neodgovarajuće kvalitete u smislu da je snimljena sa prevelike udaljenosti, može se kvalificirati kao opažanje C2 ako ni jedan	

TIP OPAŽANJA	DOKAZI C1 KATEGORIJE	DOKAZI C2 KATEGORIJE	DOKUMENTACIJA
		detalj na njoj ne čini sumnjivim da je životinja doista vuk	
<b>Otisci šapa i tragovi</b>		<p>Dostupni su terenski protokol i fotografije I</p> <p>Staza teče ciljano i stabilno u savršenom kasu,</p> <p>na čvrstom / ravnom terenu / pijesku / snijegu, najmanje 100 m</p> <p>II</p> <p>na mekoj podlozi (pojedinačne staze dubine oko 5 cm) najmanje 500 m,</p> <p>III</p> <p>najmanje 2000 m u dubokom snijegu (&gt; 10 cm), te</p> <p>Prosječna duljina koraka, za savršeni kas, je <math>\geq 110</math> cm, i</p> <p>Otisci prednjih šapa, ne uključujući otiske kandži, su najmanje 8 cm duljine;</p> <p>i</p> <p>Kandže su dobro razvijene i ravne</p> <p>I</p> <p>Niti pojedinačni otisci, niti tijekom staze u cjelini, ne pružaju bilo kakve naznake da životinja nije vuk.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kas savršenih koraka mjeri se i bilježi u skladu s terenskim protokolom (vučji tragovi), i</li> <li>2. Moraju se poduzeti najmanje sljedeća mjerenja:</li> <li>3. <math>\geq 3</math> duljine koraka,</li> <li>4. <math>\geq 3</math> dvostruka otiska,</li> <li>5. Ako je moguće (za dijelove staze koji pokazuju hod / dijagonalni kas), duljina (bez kandži) i širina najmanje tri otiska prednjih šapa i tri otiska stražnjih šapa, i</li> <li>6. Foto dokumentacija:</li> <li>7. fotografija staza i okolnog krajolika,</li> <li>8. fotografija koja prikazuje hod,</li> <li>9. fotografija koja prikazuje sva četiri otiska stopala, sa skalom za procjenu</li> <li>10. dužina koraka,</li> <li>11. najmanje pet fotografija s detaljnim prikazima raznih korak-u-korak otisaka, zajedno sa skalom za usporedbu veličina,</li> <li>12. ako je moguće (za dionice staze napravljene hodom / dijagonalnim kasom), fotografija različitih pojedinačnih otisaka šapa sa skalom za procjenu.</li> </ol>
<b>Tragovi štenaca</b>		Tragovi štenaca vuka mogu se prepoznati samo	13. Fotografije uz tragove odraslih vukova

TIP OPAŽANJA	DOKAZI C1 KATEGORIJE	DOKAZI C2 KATEGORIJE	DOKUMENTACIJA
		kada se pojavljuju u kombinaciji s dobro dokumentiranim tragovima odraslih vukova tragovi štenaca imaju tanje, oštrije tragove kandži i jače izražene otiske mekušci od otisaka odraslih vukova	
<b>Izmeti</b>	Genetska analiza potvrdila je da je izmet od vuka	sadrži dlake i velike komade kostiju, zube ili papke parnoprstaša, I ima promjer $\geq 2,5$ cm i duljinu $\geq 20$ cm I pronađen je izravno na stazi ili uz vučji trag III identificiran je od strane iskusnog laboratorija, a na temelju sadržaja	1. Protokol na terenu (vučji izmet) I 2. Foto dokumentacija: a. pregled, koji jasno pokazuje položaj izmeta u krajoliku; b. krupni plan, s mjerilom 3. Za C1: rezultati genetskog testiranja
<b>Obilježavanje urinom</b>	Urin se može kvalificirati kao C1 dokaz ako genetska analiza potvrdi da je urin doista ostavio vuk		Terenski protokol I Rezultati genetskog testiranja.
<b>Dlaka</b>	Uzorci dlake mogu se kvalificirati kao C1 dokaz ako genetska analiza potvrdi da doista potječu od vukova.		Terenski protokol I Rezultati genetskog testiranja.
<b>Plijen vuka</b>		Dostupni su relevantni terenski protokol i fotografije  Stradala životinja (plijen) pokazuje tipične osobine napada vuka: dobro postavljen, "čist" ugriz za vrat (grlo ili potiljak) koji na površini	1. Terenski protokol (obrazac ovlaštenih vještaka) I 2. Foto dokumentacija: <i>Prije guljenja kože</i> : a. pregled situacije, prikaz cijele životinje, b. moguće, trag napravljen kada je životinja vučena,

TIP OPAŽANJA	DOKAZI C1 KATEGORIJE	DOKAZI C2 KATEGORIJE	DOKUMENTACIJA
		<p>ne izgleda posebno krvav, ali nalaze se nastale masivne potkožne rane, gdje su prisutne druge ugrizne rane, one su duboke i mogu biti objašnjene kao rezultat okolnosti (na primjer, veličina plijen životinja). Nalaze se u gornjim dijelovima nogu, vratu, ramena ili potkoljenice, predjelu vimena</p> <p>i</p> <p>životinju su vukli &gt; 5 m u smjeru najbližeg pokrova,</p> <p>I</p> <p>≥ 5 kg je pojedeno prve noći i</p> <p>≥ 50 % ugriza probilo je kožu i</p> <p>≥ 50 % svih rupa pojedinačnih zuba očnjaka ima promjer &gt; 3 mm, i</p> <p>razmak između perforacija očnjaka (ako se može izmjeriti) je između 4 i 4,5 cm</p> <p>i</p> <p>ako je ubijeno više životinja: Životinje čije su tjelesne šupljine bile otvorene su također djelomično pojedene; osim toga, drugi su ubijeni, ali nisu bili otvoreni</p> <p>i</p> <p>Na lešu nema ozljeda koje nisu tipične za napade vukova, kao npr. ugrizi u leđa, trbuh ili bokove</p> <p>i</p>	<p>c. nekoliko fotografija životinje,</p> <p>d. detalji: rane od ugriza, tragovi hranjenja na plijenu</p> <p>e. okoliš lokacije događaja</p> <p><i>Nakon guljenja kože:</i></p> <p>a) fotografije cijele životinje, snimljene s obje strane,</p> <p>b) detaljne slike ugriznih rana,</p> <p>c) fotografije, s mjerilom, koje prikazuju promjer perforacija napravljenih od zubi,</p> <p>d) fotografija koja prikazuje udaljenost između očnjaka (ako je moguće),</p> <p>e) kosti koje su u potpunosti izgrižene, ako postoje</p>

TIP OPAŽANJA	DOKAZI C1 KATEGORIJE	DOKAZI C2 KATEGORIJE	DOKUMENTACIJA
		Leš još nije toliko pojeden da se tipični znakovi usmrćivanja od vukova mogu prepoznati.	
<b>Viđenje</b> <b>Viđenja se ne mogu potvrditi.</b> <b>Stoga se u pravilu kvalificiraju kao C3 opažanja, osim u slučajevima u kojima je životinja fotografirana</b>			Terenski protokol (uočavanje vuka) ILI Fotografija
<b>Zavijanja</b>		Grupno zavijanje pokrenuto je probom zavijanja koju je provela jedna iskusna osoba	1. Terenski protokol 2. Preporuča se snimanje na medij za snimanje.

### 5.2.3 Tumačenje podataka, određivanje područja prisutnosti i veličine populacije

#### 5.2.3.1 Područje prisutnosti vuka prema Direktivi o staništima

Područjem prisutnosti vuka smatra se područje kvadranta 10x10 km mreže u kojem je tijekom godine dana zabilježen barem jedno C1 ili tri C2 opažanja vuka (znakovi pojavnosti). Najmanje dva opažanja C2 moraju biti različite prirode (trag ili izmet ili plijen). Gdje su prisutni samo znakovi jedne vrste (na primjer, samo tragovi ili samo izmeti), tada je potrebno deset opažanja.

Reprodukcija u kvadrantu mora biti dokazana barem jednim C1 opažanjem ili dva C2 opažanja. U prvom koraku, prikupljanje slučajnih opažanja (pasivno praćenje) ne zahtijeva rad na terenu. Uključuje prikupljanje, procjenu i analizu informacija koje su slučajno dobivene – na primjer, nalazi mrtvih vukova, napadi na stoku, podaci dobiveni anketama. Podatke dobivene na taj način treba tumačiti s oprezom, jer na njih može utjecati sustavno odstupanje. Kad se nakupe nepotvrđeni zapisi s područja gdje vukovi još nisu potvrđeni, potrebno je provesti aktivnu potragu za znakovima vuka. U isto vrijeme, kod vukova uvijek postoji opasnost od zabune sa psima ili čagljivima. Osim toga, vukovi imaju tendenciju potaknuti jake emocije, pa medijski izvještaji mogu dovesti do valova "viđenja vukova". Ponovljena viđenja se tada mogu pokazati "zaraznim". Moguće su zamjene sa psima, pogotovo sa

vukolikim pasminama kao haski ili češki vučji psi. Na nadležnoj iskusnoj osobi je da odluči da li i kada će pasivno praćenje biti nadopunjeno aktivnim praćenjem. Upitnici su prilično problematični jer viđenja, tragovi ili druge vrste opažanja se često ne tumače ispravno zbog neiskustva. Svaki pronađen mrtav vuk treba biti pregledan u skladu sa standardiziranim postupkom, jer su takvi vukovi izvori važnih informacija. Poželjno je da takav pregled provede ovlaštena i iskusna institucija. U tumačenju podataka kao što su uzroci uginuća ili raspodjela po dobnim klasama, mora se imati na umu da ovi podaci gotovo sigurno neće pokazati nasumičnu distribuciju, to jest podaci neće biti prikladni za određivanje strukture populacije.

Samo pasivno praćenje nije dovoljno za pouzdano razgraničavanje područja prisutnosti. Bez obzira na to, informacije iz "druge ruke" koje nastaju slučajno, treba uključiti u evidenciju praćenja, ali treba paziti kod tumačenja ovih podataka budući da su često pristrani.

#### *Traženje znakova prisutnosti*

U najčešće korištenoj metodi za potvrdu prisutnosti vukova, pretražuju se odabrani transekti (šumske ceste, terenske linije, itd.) gdje se traže znakovi vukova (tragovi, izmeti itd.). Tamo gdje se takvi postupci provode sustavno, znakovi pojavljivanja mogu dati indekse gustoće vukova. Kada se provode manje sustavno, još uvijek mogu dati podatke o prisutnosti ili odsutnosti vukova. Budući da vukovi vole koristiti šumske ceste, a budući da na takvim cestama ostavljaju izmete, šumski putevi i staze bi trebali više puta biti intenzivno pretraživani pješice ili sporom vožnjom (10-15 km/sat). Iako radno intenzivna, metoda je jednostavna.

#### *Praćenje po tragovima u snijegu*

Snijeg je idealan medij za potvrdu prisutnosti vukova. U pravilu samo planinska područja imaju potrebne klimatske uvjete za takvo praćenje. U ravničarskim područjima, snježni pokrivač je obično nedovoljan za potrebe sustavnog praćenja. Kada se prilika ukaže, treba je iskoristiti odmah. Kada je prisutan umjeren snježni pokrivač, šumske ceste/putevi mogu biti pretražene automobilom. Svako vozilo treba uključiti najmanje dvije osobe s dovoljnim iskustvom praćenja. Automobili bi se trebali kretati polako, a promatrači traže tragove s obje strane vozila i ispred njega. Za potrebe potvrde prisutnosti, vučji tragovi bi trebali biti praćeni unatrag najmanje 500 m.

#### *Praćenje kamerama*

U slučajevima u kojima je situacija nejasna, automatske kamere mogu biti korisni alati za potvrdu prisutnosti vuka. Takve se kamere mogu postaviti na pojilima, na moguće pljenove vukova ili duž puteva na kojima su pronađeni tragovi ili izmeti koji ne mogu biti pozitivno prepoznati. Samo u rijetkim slučajevima korištenje automatskih kamera može zamijeniti potvrdu pojavnosti vuka putem drugih znakova. Malo je vjerojatno da će vuk biti snimljen, a da prethodno nije ostavio tragove ili izmete.

**Ukratko:** U pravilu će potvrda prisutnosti vukova na određenom području biti moguća samo kroz aktivno praćenje. Traženje znakova pojavnosti (sa snijegom ili bez njega) je najprikladnija metoda za takvu potvrdu. To je radno intenzivno, ali zahtijeva malo ostalih resursa.



### 5.2.3.2 Veličina populacije i dokaz reprodukcije

#### *Reprodukcija*

U mnogim zemljama uspješna reprodukcija dokazana je zimi putem tragova koje čopori ostavljaju u snijegu. U područjima bez snijega ili ga nema dovoljno, razmnožavanje mora biti potvrđeni u ljeto i jesen. Aktivna potraga za tragovima štenaca vuka treba početi krajem lipnja, u područjima u kojima je potvrđena prisutnost najmanje dva odrasla vuka. Okupljališta vukova mogu se prepoznati jer su doslovno prekrivena tragovima štenaca, i pokazuju puno tragova odraslih vukova.

Blizu okupljališta, mogu se naći nakupine vučjeg izmeta na šumskim cestama i stazama koje vukovi tijekom tog razdoblja koriste intenzivnije nego ostatak njihovog teritorija. Reprodukcija se tada može potvrditi bilo genetskim metodama ili probama zavijanja. U probi zavijanja reproduciraju se zvučni zapisi zavijanja vukova ili ih emitiraju iskusne osobe iz grla. Često će štenci prvi reagirati na takve podražaje, a mogu se prepoznati kao mlade životinje na temelju njihovih visokih tonova. Općenito, zavijanje ima slab uspjeh, međutim, odaziv može varirati čak i u jednoj te istoj regiji. Stoga se mora paziti na tumačenje proba zavijanja. Manjak bilo kakvog odgovora ne znači nužno nedostatak reprodukcije. Gdje se pretpostavlja prisutnost mladunaca, ali još nije potvrđeno, preporuča se čekanje na vjerojatnim mjestima. U pravilu, mjesta sa značajnim brojem tragova odraslog vuka ili mjesta na kojima je velika vjerojatnost pojave vuka, treba odabrati za probe zavijanja. Za potvrdu reprodukcije mogu se koristiti i kamere.

**Ukratko:** potvrđivanje reprodukcije obično je radno intenzivan proces. Ne postoji idealna metoda. Sa porastom broja čopora, reprodukcija će se češće potvrđivati neizravnim (genetskim) metodama, iako te metode daju rezultate tek nakon nekog vremena.

#### *Najmanja veličina populacije*

Uglavnom za male i srednje populacije, procjenjuje se minimalni broj umjesto brojanja stvarnog broja jedinki. Za vukove to može biti minimalni broj otkrivenih čopora, plus parovi koji označavaju teritorij. Takav monitoring primjenjuje se u Francuskoj, Švedskoj, Finskoj i Njemačkoj (Reinhardt i ostali 2015). Ponekad postoji minimalna – maksimalna procjena stvarnog broja vukova. To se može učiniti kada su poznate veličine čopora (što je često i najmanji broj) ili se brojnost određuje s modelima genetskog hvatanja – obilježavanja – ponovnog hvatanja. Čopori se mogu otkriti putem traženja znakova, praćenjem po snijegu, probama zavijanja ili genetskim analizama. Pronađeni znakovi jasno potvrđuju prisutnost više od dvije životinje zajedno ili samo dvije jedinke u slučaju para koji označava teritorij. Naravno, čopor se može potvrditi i dokazom reprodukcije. Prilikom korištenja minimalnog brojanja važno je osigurati da se ne radi dvostruko brojanje. Za metode koje se oslanjaju na znakove (ne genetiku), potrebna su pravila po kojima se odvaja različite čopore na temelju udaljenosti i vremena. Takva pravila mogu se doseći samo uz pomoć telemetrijskih podataka koji su reprezentativni za istraživano područje (John Linnell i ostali 2008). Minimalna veličina čopora može se odrediti intenzivnim genetskim praćenjem i praćenjem u snijegu. U budućnosti je vjerojatno da će analize hvatanja i ponovnog hvatanja, koje se oslanjaju na genetske podatke, igrati najveću ulogu u procjeni veličine populacije. Ta metoda daje procjenu populacije s intervalima vjerojatnosti, na temelju udjela

istih jedinki više puta. Međutim, veličina uzorka, naponi i raspon genetske analize koju treba napraviti su veliki.

Procjena veličine populacije vukova zahtijeva mnogo truda. U Francuskoj za svaki čopor potrebno je oko 100 radnih dana u snježnim uvjetima (E. Marboutin 2008). Metode praćenja moraju se kombinirati. U nedostatku snijega poseban fokus treba biti dati na genetsku analizu. Ove analize zahtijevaju veliku količinu uzoraka (terenskog rada) i za sada su prilično skupe.

### 5.2.3.3 Određivanje gustoće i strukture populacije uz pomoć telemetrije

Radio-telemetrijska istraživanja pojedinih vukova daju mnogo informacija koje mogu koristiti za izradu projekata praćenja i kalibraciju rezultata praćenja (Breitenmoser i ostali 2006). Bez ikakvog znanja o veličini teritorija, na primjer, teško je razlikovati susjedne čopore. Za procjenu gustoće populacija vukova, potrebni su podaci i o veličini čopora i o veličini teritorija. Jedan član čopora koji nosi ogrlicu za praćenje uvelike olakšava proces stjecanja spoznaja o čoporu, jer to olakšava praćenje čopora. Osim toga, telemetrija pruža precizne informacije o korištenju staništa, disperziji vukova i sudbinama disperzirajućih jedinki. Praćene jedinke daju informacije koje podupiru razvoj modele staništa, a daju i uvid u dinamiku populacije. Iako vukovi s ogrlicom za praćenje mogu pružiti mnogo važnih informacija, hvatanje vukova za tu svrhu je težak, dugotrajan proces.

Telemetrija nije prikladna kao metoda praćenja velikih područja, ali daje vrijedne rezultate i informacije koje se ne mogu dobiti na bilo koji drugi način. U monitoringu, telemetriju treba koristiti u referentnim područjima za potrebe kalibracije drugih vrsta praćenja i rezultata. Zbog velikog napora potrebnog za hvatanje vukova, telemetriju treba koristiti samo u dugoročnim projektima.

### 5.2.4 Pritisci - bilježenje i tumačenje

Pritisci i prijetnje koji ugrožavaju populaciju vuka osim u Izvješću po Direktivi o staništu (DG Environment 2023), prepoznati su na radionicama za reviziju Plana upravljanja vukom koje su održane tijekom 2019 godine i opisani u „Stručnoj podlozi za izradu prijedloga plana upravljanja vukom (s akcijskim planom) (Kusak i ostali 2019).

Tri najznačajnija pritiska su:

- 1) neposredna smrtnost izazvana od čovjeka,
- 2) Izgradnja infrastrukture, pogotovo prometnica i elektro-energetskih objekata, ali i kuća za odmor i „spremišta za alat“, što sve ima za posljedicu ulaganje ljudi u stanište vuka i degradaciju staništa
- 3) križanje vukova sa psima - narušavanje genske čistoće vukova.

Dodatno, treba izdvojiti i nezakonita odlagališta otpada, posebice klaoničkog otpada, a koja se nerijetko nalaze i u samoj blizini naselja, zatim i ne čuvanu odnosno slobodno lutajuću krupnu stoku (goveda i konji), kao i neregulirane vožnje quadovima i brdskim biciklima po šumskim cestama.

Različito upravljanje u zemljama iz okruženja, a s kojima dijelimo Dinarsko balkansku populaciju vuka predstavlja svakako jedan od dugoročnijih i ozbiljnijih pritisaka. Također, izostanak provođenja aktivnosti predviđenih u okviru Plana upravljanja vukom također se može smatrati određenim pritiskom, odnosno prijetnjom očuvanju vuka u Hrvatskoj.

Bilježenje pritisaka i prijetnji, kao sastavni dio monitoringa, moguće je bilježiti u SMART sustavu. To znači da svaki član mreže tragača može i treba rutinski bilježiti pritiske na koje naiđe na terenu bilo kroz aktivni ili pasivni monitoring. Pretpostavka je da su svi uključeni tragači upoznati sa mogućim pritiscima, a u bazu SMART se u svakom trenutku mogu dodati novo prepoznati pritisci.

## 6 PREKOGRANIČNI MONITORING

### 6.1 Prikladne metode

Za prekogranični monitoring vukova prikladne bi bile sve metode navedene i za nacionalni program monitoringa. Ujednačenost monitoringa, odnosno metoda prikupljanja i obrade podataka, preduvjet je za objedinjavanje rezultata monitoringa. Preduvjet za usklađen prekogranični monitoring je usklađeno općenito upravljanje na razini populacija, kako preporučaju smjernice (John Linnell i ostali 2008), a preduvjet za zajedničko upravljanje je politički dogovor država koje dijele jednu populaciju velikih zvijeri, bilo vuka ili risa. Uspoređivanje rezultat monitoringa moguće je i između država koje ne dijele populacije, sve dok su metode monitoringa jednake ili bar podjednake. Za uspostavljanje prekograničnog monitoringa je također važno uspostavljanje zajedničke baze podataka, kao što je za risa postignuto u sklopu LIFE lynx projekta (baza Veterinarskog fakulteta <http://lynx.vef.hr> se sinkronizira s bazom Zavoda za gozdove Slovenije). Kod vuka se za prekogranični monitoring mogu koristiti iste metode kao i unutar jedne države, samo je potrebna međudržavna koordinacija.

Cilj SCALP projekta, kojeg je pokrenula Švicarska organizacija KORA, je bila suradnja zemalja koje dijele alpsku populaciju risa te koordinacija metoda monitoringa. Osim alpskih zemalja (Francuska, Švicarska, Njemačka, Italija, Austrija, Slovenija, Lihtenštajn), ovaj sustav primjenjuju i druge ne-alpske zemlje (Sjeverna Makedonija, Češka, Slovačka, Njemačka, Hrvatska) ali se koristi i za druge vrste. Procjene brojnosti populacija koje dijele dvije ili više zemalja na temelju podataka prikupljenih automatska kamerama te genetski monitoring također su metode prikladne za koordiniranu primjenu u zemljama koje dijele istu populaciju.

### 6.2 Suradnja

Unatoč dobre suradnje istraživača i stručnjaka za velike zvijeri i dalje nedostaje međudržavni dogovor između Hrvatske i susjednih država koje dijele Dinarsko balkansku populaciju, o zajedničkom upravljanju bilo kojom od vrsta velikih zvijeri. Umjesto toga, svaka država ima svoju politiku upravljanja populacijama velikih zvijeri, makar se radilo i o članicama EU. Posljednjih godina jača inicijativa uspostave Dinarsko Balkansko Pindske Platforme za velike zvijeri, a predlaže se i potpisivanje međusobnog Memoranduma o suradnji temeljem kojeg bi zemlje iz okruženja posebnu pažnju posvetile zajedničkom radu na problematici velikih zvijeri kojim bi se težilo ka ujednačavanju i uspostavi upravljanja na nivou populacije.

## 7 LITERATURA

- Åkesson, Mikael, Linn Svensson, Øystein Flagstad, Petter Wabakken, i Jens Frank. 2022. „Wolf Monitoring in Scandinavia: Evaluating Counts of Packs and Reproduction Events“. *The Journal of Wildlife Management* 86(4). doi: 10.1002/jwmg.22206.
- Bischof, Richard, Cyril Milleret, Pierre Dupont, Joseph Chipperfield, Mikael Åkesson, Henrik Brøseth, i Jonas Kindberg. 2019. *Estimating the Size of the Scandinavian Wolf Population with Spatial Capture-Recapture and Conversion Factors*. Norwegian University of Life Sciences.
- Breitenmoser, Urs, Christine Breitenmoser, Manuela Von Arx, Fridolin Zimmermann, Andreas Ryser, C. Angst, Anja Molinari-Jobin, Paolo Molinari, John Linnell, A. Siegenthaler, i Jean Marc Weber. 2006. *Guidelines for the Monitoring of Lynx*. 33. Thunstrasse 31: KORA Foundation.
- Capitani, C., I. Bertelli, P. Varuzza, M. Scandura, i M. Apollonio. 2004. „A comparative analysis of wolf (*Canis lupus*) diet in three different Italian ecosystems“. *Mammalian Biology* 69(1):Pagination missing-please provide. doi: 10.1078/1616-5047-112.
- Desnica, Sonja. 2005. „Procjena brojnosti populacije vuka (*Canis lupus* L.) u području Dalmacije“. MS Thesis, University of Zagreb, faculty of Science, Department of Biology, Zagreb.
- Desnica, Sonja, i Patricija Oković. 2007. *Izješće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2007. godini. Yearly report*. 3. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.
- DG Environment. 2017. *Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory Notes and Guidelines for the Period 2013-2018*. Brussels: European Environment Agency and European Topic Centre on Biological Diversity.
- DG Environment. 2022. *Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Guidelines on Concepts and Definitions – Article 17 of Directive 92/43/EEC, Reporting Period 2019-2024. Guidelines*. Brussels: European Environment Agency (EEA).
- DG Environment. 2023. *Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Guidelines on Concepts and Definitions – Article 17 of Directive 92/43/EEC, Reporting Period 2019-2024*. Brussels: European Environment Agency (EEA).
- Donfrancesco, Valerio, Paolo Ciucci, Valeria Salvatori, David Benson, Liselotte Wesley Andersen, Elena Bassi, Juan Carlos Blanco, Luigi Boitani, Romolo Caniglia, Antonio Canu, Claudia Capitani, Guillaume Chapron, Sylwia D. Czarnomska, Elena Fabbri, Marco Galaverni, Ana Galov, Olivier Gimenez, Raquel Godinho, Claudia Greco, Maris Hindrikson, Djuro Huber, Pavel Hulva, Włodzimierz Jedrzejewski, Josip Kusak, John D. C. Linnell, Luis Llana, José Vicente López-Bao, Peep Männil, Francesca Marucco, Luca Mattioli, Pietro Milanese, Cyril Milleret, Robert W. Mysłajek, Andres Ordiz, Vicente Palacios, Hans Christian Pedersen, Cino Pertoldi, Malgorzata Pilot, Ettore Randi, Alejandro Rodríguez, Urmas Saarma, Håkan Sand, Massimo Scandura, Astrid Vik Stronen, Elena Tsingarska, i Nibedita Mukherjee. 2019. „Unravelling the Scientific Debate on How to Address Wolf-Dog Hybridization in Europe“. *Frontiers in Ecology and Evolution* 7. doi: 10.3389/fevo.2019.00175.

- Frković, Alojzije. 2001. „Ris (*Lynx lynx* L.) u Hrvatskoj - naseljavanje, odlov i brojnost (1974-2000)“. *Šumarski list* (11-12):625-34.
- Frković, Alojzije, i Djuro Huber. 1992. „Wolves in Croatia: Baseline Data“. Str. 67-69 u *Wolves in Europe - Status and perspectives*. Ettal: Munich Wildlife Society.
- Frković, Alojzije, Robert L. Ruff, Lidija Cicnjak, i Đuro Huber. 1992. „Wolf Mortality in Gorski Kotar in the Period 1945-1986“. Str. 353-58 u *Global trends in wildlife management*. Krakow, Poland: Institute for Nature Conservation.
- Fuller, Todd K., i Barry A. Sampson. 1988. „Evaluation of a Simulated Howling Survey for Wolves“. *The Journal of Wildlife Management* 52(1):60-63.
- Hočevar, Lan, Urša Fležar, i Miha Krofel. 2020. *Overview of Good Practices in Eurasian Lynx Monitoring and Conservation. INTERREG CE 3Lynx report*. Ljubljana: University of Ljubljana, Biotechnical Faculty.
- Huber, Đuro, Josip Kusak, Darko Kovačić, Alojzije Frković, Jasminka Radović, i Željko Štahan. 1999. *Privremeni plan gospodarenja vukom u Hrvatskoj*. Zagreb: Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša.
- Huber, Đuro, Darko Kovačić, Alojzije Frković, Željko Štahan, Irena Grbac, Josip Kusak, Pavle Balenović, Vlasta Herak, Davorka Živny, i Šandor Horvath. 1994. *Vuk ili da li je crvenkapica pojela vuka? Wolf or did little red ridinghood eat the wolf?* Zagreb: Hrvatski prirodoslovni muzej.
- Huber, Đuro, Josip Kusak, Alojzije Frković, Goran Gužvica, i Tomislav Gomerčić. 2002. „Causes of wolf mortality in Croatia during 1986-2001“. *Veterinarski arhiv* 72(3):131-39.
- Huber, Đuro, Josip Kusak, Magda Sindičić, Vedran Slijepčević, Goran Gužvica, Daniela Hamidović, Jasna Jeremić, Nikica Skroza, Luka Katušić, Patricija Gambiroža, i Ana Štrbenac. 2013. *Izvešće o stanju populacije risa u Hrvatskoj za razdoblje 2011. i 2012. godine*. 3660611352. doi: 10.13140/2.1.4075.9363.
- Jedrzejewski, W., Magdalena Niedzialkowska, Matt W. Hayward, Jacek Goszczynski, Bogumila Jedrzejewska, Tomasz Borowik, Kamil a. Barton, Sabina Nowak, Joanna Harmuszkiewicz, Andrzej Juszczyk, Tomasz Kalamarz, Agnieszka Kloch, Joanna Koniuch, Katarzyna Kotiuk, Robert W. Myslajek, Monika Nedzyska, Anna Olczyk, Marta Teleon, i Mariusz Wojtulewicz. 2012. „Prey choice and diet of wolves related to ungulate communities and wolf subpopulations in Poland“. *Journal of Mammalogy* 93(6):1480-92. doi: 10.1644/10-MAMM-A-132.I.
- Jeremić, Jasna, Sonja Desnica, Daniela Hamidović, Josip Kusak, i Đuro Huber. 2014. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2014. godini. Yearly report*. 10. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.
- Jeremić, Jasna, Josip Kusak, Đuro Huber, i Ana Štrbenac. 2011. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2011. godini. Yearly report*. 7. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.

- Jeremić, Jasna, Josip Kusak, Đuro Huber, Ana Štrbenac, i Ana Korša. 2017. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2016. godini. Yearly report*. 12. Zagreb: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu.
- Jeremić, Jasna, Josip Kusak, i Nikica Skroza. 2012. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2012. godini. Yearly report*. 8. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.
- Jeremić, Jasna, Nikica Skroza, Josip Kusak, i Đuro Huber. 2013. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2013. godini. Yearly report*. 9. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.
- Jeremić, Jasna, Ana Štrbenac, Josip Kusak, i Đuro Huber. 2015. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2015. godini. Yearly report*. 11. Zagreb: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu.
- Kaczensky, Petra. 1999. „Large Carnivore Depredation on Livestock in Europe“. *Ursus* 11:59–71.
- Kaczensky, Petra, Guillaume Chapron, Manuela von Arx, Djuro Huber, Henrik Andrén, i John D. C. Linnell. 2013. *Status, Management and Distribution of Large Canivores - Bear, Lynx, Wolf & Wolverine - in Europe*.
- Kaczensky, Petra, Thomas Huber, i Alojzije Frković. 1997. *Čije je to djelo?* Zagreb: Republika Hrvatska, Ministarstvo kulture Uprava za zaštitu kulture i prirodne baštine.
- Kaczensky, Petra, Gesa Kluth, Felix Knauer, Georg Rauer, Ilka Reinhardt, i Ulrich Wotschikowsky. 2009. *Monitoring of Large Carnivores in Germany*. Bonn: Federal Agency for Nature Conservation.
- Kusak, Josip. 2002. „Uvjeti za život vuka (*Canis lupus* L.) u Hrvatskoj“. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Kusak, Josip. 2010. „Kretanje vukova i struktura čopora“. Str. 21–26 u *Plan upravljanja vukom u Republici Hrvatskoj*, uredio A. Štrbenac. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.
- Kusak, Josip. 2012. *Izvešće o korištenju foto-zamki u području planine Obruč tijekom 2011*. Zagreb: Veterinary Faculty, University of Zagreb.
- Kusak, Josip, Mark W. Chynoweth, Emrah Coban, Katarzyna Bojarska, Dario Hipolito, Michael Schulte, Morteza Naderi, J. David Blount, i Çağan H. Sekercioğlu. 2023. „Wolf Territory Sizes and Winter Densities of Wolves in Croatia and Turkey“. Predstavljeno na *Wolves Across Borders*, listopad 5, Stockholm.
- Kusak, Josip, Daniele De Angelis, i Vedran Slijepčević. 2022. *Izvešće o analizi jaza – vuk (*Canis lupus*) i ris (*Lynx lynx*)*. Zagreb: Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Kusak, Josip, Elena Fabbri, Ana Galov, Tomislav Gomerčić, Haidi Arbanasić, Romolo Caniglia, Marco Galaverni, Slaven Reljić, Djuro Huber, i Ettore Randi. 2018. „Wolf-dog hybridization in Croatia“. *Veterinarski arhiv* 88(3):375–95. doi: 10.24099/vet.arhiv.170314.
- Kusak, Josip, Đuro Huber, i Đuro Huber. 2010. „Dinamika, brojnost i trend populacije vuka od 1992. do 2008. godine“. Str. 19–21 u *Plan upravljanja vukom u Republici Hrvatskoj*, uredio A. Štrbenac. Zagreb: DZZP.

- Kusak, Josip, i Đuro Huber. 2000. „Tracking a wolf pack in livestock dominated habitat of Dalmatia, southern Croatia“. u *Beyond 2000-Realities of global wolf restoration*.
- Kusak, Josip, Đuro Huber, Slaven Reljić, Aleksandra Majić-Skrbinšek, Tomaž Skrbinšek, Goran Gužvica, Lidija Šver, i Marina Habazin. 2019. *Stručna podloga za izradu prijedloga plana upravljanja vukom (s Akcijskom planom)*. Zagreb: Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.
- Kusak, Josip, Marko Modrić, i Vedran Slijepčević. 2013. *Izvešće o foto prebrojavanju risa u Gorskom kotaru 2013*. 3. Zagreb: Zavod za biologiju Veterinarski fakultet Sveučilište u Zagrebu.
- Kusak, Josip, Marko Modrić, i Vedran Slijepčević. 2014. *Izvešće o foto prebrojavanju risa u Gorskom kotaru 2014*. 4. Zagreb: Zavod za biologiju Veterinarski fakultet Sveučilište u Zagrebu.
- Kusak, Josip, Davorin Singer, i Sonja Desnica. 2005. *Vjerojatnost pojavljivanja vuka u Hrvatskoj*. Zagreb: LIFE III VUK projekt, GIS karta, DZZP.
- Kusak, Josip, Aleksandra Majić Skrbinšek, Djuro Huber, A. M. Skrbinšek, i Djuro Huber. 2005. „Home ranges, movements, and activity of wolves (*Canis lupus*) in the Dalmatian part of Dinarids, Croatia“. *European Journal of Wildlife Research* 51(4):254–62. doi: 10.1007/s10344-005-0111-2.
- Liberg, Olof, Åke Aronson, Håkan Sand, Petter Wabakken, Erling Maartmann, Linn Svensson, i Mikael Åkesson. 2011. „Monitoring of Wolves in Scandinavia“. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 23(1). doi: 10.4404/hystrix-23.1-4670.
- Linnell, J., V. Salvatori, i L. Boitani. 2008. „Guidelines for population level management plans for large carnivores in Europe“. *A Large Carnivore Initiative for Europe report prepared for the European Commission (contract 070501/2005/424162/MAR/B2)* (May):83.
- Linnell, John, Valeria Salvatori, i Luigi Boitani. 2008. *Guidelines for Population Level Management Plans for Large Carnivores in Europe*. A Large Carnivore Initiative for Europe.
- Meriggi, Alberto, Anna Brangi, Carlo Matteucci, i Oreste Sacchi. 1996. „The Feeding Habits of Wolves in Relation to Large Prey Availability in Northern Italy The feeding habits of wolves in relation to large prey availability in northern Italy“. *Ecography* 19(3):287–95. doi: 10.1111/j.1600-0587.1996.tb00238.x.
- Octenjak, Daria, Lana Pađen, Valentina Šilić, Slaven Reljić, Tajana Trbojević Vukičević, i Josip Kusak. 2020. „Wolf Diet and Prey Selection in Croatia“. *Mammal Research*. doi: 10.1007/s13364-020-00517-8.
- Oković, Patricija, Luka Katušić, i Petra Štrbenac. 2008. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2008. godini. Yearly report*. 4. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.
- Oković, Patricija, i Josip Kusak. 2010. *Velike zvijeri - Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja*. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.
- Oković, Patricija, i Petra Štrbenac. 2009. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2009. godini. Yearly report*. 5. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.



- Passoni, Gioele, J. M. Marcus Rowcliffe, Ari Whiteman, Djuro Huber, i Josip Kusak. 2017. „Framework for strategic wind farm site prioritisation based on modelled wolf reproduction habitat in Croatia“. *European Journal of Wildlife Research* 63(2):38–38. doi: 10.1007/s10344-017-1092-7.
- Reinhardt, Ilka, Gesa Kluth, Sabina Nowak, i Robert W. Mysłajek. 2015. *Standards for the monitoring of the Central European wolf population in Germany and Poland*. 9783896241337. Bonn.
- Rowcliffe, J. Marcus, Juliet Field, Samuel T. Turvey, i Chris Carbone. 2008. „Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition“. *Journal of Applied Ecology* 45:1228–36. doi: 10.1111/j.1365-2664.2008.0.
- Salvatori, Valeria, Valerio Donfrancesco, Arie Trouwborst, Luigi Boitani, John D. C. Linnell, Francisco Alvares, Mikael Åkesson, Vaidas Balys, Juan Carlos Blanco, Silviu Chiriac, Dusko Cirovic, Claudio Groff, Murielle Guinot-Ghestem, Djuro Huber, Ilpo Kojola, Josip Kusak, Miroslav Kutal, Yorgos Iliopoulos, Ovidiu Ionescu, Aleksandra Majic Skrbinek, Peep Mannil, Francesca Marucco, Dime Melovski, Robert W. Mysłajek, Sabina Nowak, Janis Ozolins, Georg Rauer, Ilka Reinhardt, Robin Rigg, Laurent Schley, Tomaz Skrbinek, Linn Svensson, Aleksander Trajce, Igor Trbojevic, Elena Tzingarska, Manuela von Arx, i Paolo Ciucci. 2020. „European Agreements for Nature Conservation Need to Explicitly Address Wolf-Dog Hybridisation“. *Biological Conservation* 248:108525. doi: 10.1016/j.biocon.2020.108525.
- Sindičić, Magda, Tomislav Gomerčić, Josip Kusak, Vedran Slijepčević, Đuro Huber, i Alojzije Frković. 2016. „Mortality in the Eurasian lynx population in Croatia during the 40 years“. *Mammalian Biology* 81(3):290–94. doi: 10.1016/j.mambio.2016.02.002.
- Skrbinšek, Tomaž, Đuro Huber, Josip Kusak, Slaven Reljić, Barbara Boljte, i Marjeta Konec. 2019. *Određivanje stanja i veličine populacije vuka u Hrvatskoj metodom analize DNA uzoraka izmeta vukova*. 1. Zagreb: Udruga Carnivora Magna, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Geonatura d.o.o.
- Štrbenac, Ana, Sonja Desnica, i Petra Štrbenac. 2006. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2006. godini. Yearly report*. 2. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.
- Štrbenac, Ana, Đuro Huber, Josip Kusak, Aleksandra Majić Skrbinek, Alojzije Frković, Želimir Štahan, Jasna Jeremić-Martinko, Sonja Desnica, Petra Štrbenac, Aleksandra Majić-Skrbinšek, Alojzije Frković, Želimir Štahan, Jasna Jeremić-Martinko, Sonja Desnica, i Petra Štrbenac. 2005. *Wolf Management Plan for Croatia*. uredio A. Štrbenac. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.
- Štrbenac, Ana, Josip Kusak, Đuro Huber, Jasna Jeremić, Patricija Oković, Aleksandra Majic-Skrbinsek, Ivna Vukšić, Luka Katušić, Sonja Desnica, Tomislav Gomerčić, Antonija Bišćan, Davor Zec, i Marijan Grubešić. 2010. *Plan upravljanja vukom u republici Hrvatskoj za razdoblje od 2010 do 2015*. Zagreb: Ministarstvo kulture.
- Thompson, William L., Gary C. White, i Charles Gowan. 1998. *Monitoring Vertebrate Populations*. 525 B Street, Suite 1900, San Diego, California 92101-4495, USA: ACADEMIC PRESS, INC.

Izrada i razvoj programa praćenja za velike zvijeri s jačanjem kapaciteta dionika sustava praćenja i izvješćivanja

Prijedlog Nacionalnog programa praćenja stanja i ocjene očuvanosti populacija velikih zvijeri - vuka i risa

---



Josip Kusak



## USLUGA RAZVOJA PROGRAMA PRAĆENJA ZA VRSTE I STANIŠNE TIPOVE OD INTERESA ZA EU

### Grupa 6: Izrada i razvoj programa praćenja za velike zvijeri s jačanjem kapaciteta dionika sustava praćenja i izvješćivanja

Nacionalni programa praćenja stanja i ocjene očuvanosti  
risa (*Lynx lynx*)

Zagreb, rujan 2023.



Europska unija  
Zajedno do fondova EU



REPUBLIKA HRVATSKA  
Ministarstvo gospodarstva  
i održivog razvoja



Operativni program  
KONKURENTNOST  
I KOHEZIJA



STRUKTURNI I INVESTICIJSKI  
FONDOVI



FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I  
ENERGETSKU UČINKOVITOST

<b>NARUČITELJ</b>	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja Radnička cesta 80, HR-10000 Zagreb
<b>UGOVARATELJ</b>	Zajednica ponuditelja: Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, Zagreb OIKON d.o.o., Trg senjskih uskoka 1-2, Zagreb Geonatura d.o.o. Trnjanska 37, Zagreb
<b>BROJ UGOVORA</b>	Klasa: 406-07/20-01/53; Ur.br. 517-02-3-1-21-140 (Naručitelj) Klasa: 406-07/21-01/01; Ur. br. 251-61-01/139-21-01 (Ugovaratelj)
<b>IME PROJEKTA</b>	„Usluga razvoja programa praćenja za vrste i stanišne tipove od interesa za EU“ u sklopu OPKK projekta „Razvoj sustava praćenja stanja vrsta i stanišnih tipova“ Grupa 6: Izrada i razvoj programa praćenja za velike zvijeri s jačanjem kapaciteta dionika sustava praćenja i izvješćivanja
<b>RADNI PAKET</b>	RP5 – Izrada nacionalnog programa praćenja stanja i ocjene očuvanosti populacija velikih zvijeri (vuka i risa) te revizija referentnih vrijednosti za velike zvijeri
<b>VRSTA DOKUMENTA</b>	Nacionalni program praćenja stanja i ocjene očuvanosti populacija velikih zvijeri - vuka i risa
<b>KOORDINATOR PROVEDBE USLUGE</b>	Prof. dr. sc Josip Kusak dr. med. vet.
<b>SUDJELOVALI U IZRADI DOKUMENTA</b>	Prof. dr. sc. Tomislav Gomerčić dr. med. vet. Izv. prof. dr. sc. Magda Sindičić dr. med. vet. Prof. dr. sc Josip Kusak dr. med. vet. Ira Topličanec dr. med. vet.
<b>UREDNIK</b>	Jasna Jeremić, dr. med. vet., Zavod za zaštitu okoliša i prirode, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja
<b>DIREKTORI</b>	Prof. dr sc. Marko Samardžija - Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Oleg Antonić - Geonatura d.o.o.

Preporučeni način citiranja: Gomerčić T, Sindičić M, Kusak J, Topličanec I (2023): Konačni nacionalni programa praćenja stanja i ocjene očuvanosti populacija velikih zvijeri – ris. OPKK projekt „Razvoj sustava praćenja stanja vrsta i stanišnih tipova“ - GRUPA 6: „Izrada i razvoj programa praćenja za velike zvijeri s jačanjem kapaciteta dionika sustava praćenja i izvješćivanja“. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 56 str.

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Kohezijskog fonda.

Sadržaj ovoga dokumenta isključiva je odgovornost autora (Zajednice ponuditelja) i ne može se smatrati da predstavlja stavove Europske unije.

Fotografija na naslovnici: Ris slikan automatskom kamerom u sklopu provedbe ove Usluge.

# Sadržaj

1	UVOD	1
1.1	Obrazloženje terminologije	2
1.2	Trenutno stanje populacije risa u Hrvatskoj	3
1.2.1	Zakonski status velikih zvijeri u Hrvatskoj	3
1.2.2	Postojeći podaci o risu u Hrvatskoj	4
1.2.3	Praćenje populacije risa u Hrvatskoj	6
1.3	Obveze Izvješćivanja Republike Hrvatske prema EU	7
1.3.1	Polazišni pokazatelji stanja populacija i staništa - definicije	8
1.3.2	Pokazatelji stanja populacija potrebni za izvješćivanje prema EU	10
2	MONITORING – osnove i preporuke	13
2.1	Terminologija i ciljevi	13
2.2	Pregled metoda monitoringa risa	13
2.3	Prikladne metode monitoring risa u Hrvatskoj	15
2.3.1	SCALP kriteriji	15
2.3.2	Stratificirani monitoring	16
2.4	Metode za monitoring risa u Hrvatskoj	18
2.4.1	Prikupljanje opažanja automatskim kamerama	18
2.4.2	Analize DNA	19
2.4.3	Praćenje po tragovima u snijegu	20
2.4.4	Praćenje smrtnosti	21
2.4.5	Štete na domaćim životinjama	21
2.4.6	Telemetrijsko praćenje	21
2.5	Sustav za prikupljanje i pohranu podataka	22
3	STANDARDI ZA TUMAČENJE PODATAKA O RISU U HRVATSKOJ	25

3.1	Prostorna analiza – područja prisutnosti i rasprostranjenosti	25
3.1.1	Napor traženja	27
3.1.2	Praznine u području prisutnosti	28
3.1.3	Područje prisutnosti	28
3.1.4	Trend prisutnosti	29
3.1.5	Preporučene metode za pretraživanje područja prisutnosti	29
3.1.6	Rasprostranjenost	31
3.2	Demografska analiza – veličina populacije	32
3.3	Standardi za tumačenje podataka	33
4	STRUKTURA MONITORINGA RISA U HRVATSKOJ	34
4.1	Sadašnja situacija	34
4.2	Kvaliteta podataka, interpretacija i analiza	34
4.3	Podjela obveza i struktura monitoringa	37
4.3.1	Dostupnost i broj iskusnih osoba	39
4.3.2	Prijedlog strukture monitoringa	40
5	PRIRUČNIK ZA MONITORING RISA	41
5.1	Ocjenjivanje opažanja risova	41
5.1.1	Žive životinje	41
5.1.2	Mrtve životinje	41
5.1.3	Fotografije risa	42
5.1.4	Tragovi	42
5.1.5	Plijen	42
5.1.6	Izmet	43
5.1.7	Urin	43
5.1.8	Dlaka	43

5.1.9	Tragovi grebanja	44
5.1.10	Markirališta	44
5.1.11	Glasanje	44
5.1.12	Viđenje	44
5.2	Sažetak ocjena opažanja risova	44
5.3	Obrada i tumačenje podataka, metode za određivanje prisutnosti, veličine populacije i trenda	45
5.3.1	Područje prisutnosti	45
5.3.2	Veličina populacije	47
5.4	Bilježanje i tumačenje – pritisci i prijetnje	48
5.4.1	Depresija zbog parenja u srodstvu	48
5.4.2	Izostanak upravljačkih aktivnosti; izostanak sustavnog praćenja stanja populacije; niska razina suradnje s interesnim skupinama	48
5.4.3	Nezakonito ubijanje	49
5.4.4	Prijetnje	49
6	PREKOGRANIČNI MONITORING	50
7	LITERATURA	51

# 1 UVOD

U sklopu Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014. - 2020., a u cilju ispunjavanja Specifičnog cilja - Uspostava okvira za održivo upravljanje bioraznolikošću, primarno ekološkom mrežom Natura 2000, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja je kao korisnik potpisalo ugovor o dodjeli bespovratnih sredstava za financiranje projekta (KK.06.5.1.03.0001) „Razvoj sustava praćenja stanja očuvanosti vrsta i stanišnih tipova“. Provedba ovog projekta od ključne je važnosti za ispunjavanje obaveza Republike Hrvatske kao članice EU u području zaštite prirode. U svrhu provedbe navedenog projekta, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (Naručitelj) temeljem javne nabave dodijelilo je zajednici gospodarskih subjekata: Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Oikon d.o.o. i Geonatura d.o.o. (Ugovaratelj) provedbu usluge Razvoj sustava praćenja stanja vrsta i stanišnih tipova - *Grupa 6: Izrada i razvoj programa praćenja za velike zvijeri s jačanjem kapaciteta dionika sustava praćenja i izvješćivanja*. Cilj ove usluge je izrada i razvoj programa praćenja za dvije vrste velikih zvijeri – vuka (*Canis lupus*) i risa (*Lynx lynx*), a za koje je Republika Hrvatska dužna izvješćivati EU sukladno članku 17. Direktive Vijeća 92/43/EEZ od 21.05.1992.g. o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore, zadnje izmijenjena i dopunjena Direktivom Vijeća 2013/17/EU od 13.05.2013. o prilagodbi određenih direktiva u području okoliša zbog pristupanja Republike Hrvatske te jačanje kapaciteta dionika sustava praćenja i izvješćivanja.

Očekivani rezultat su izrađeni i testirani programi praćenja stanja očuvanosti za svaku od dvije vrste velikih zvijeri - vuka (*Canis lupus*) i risa (*Lynx lynx*), koji osiguravaju učinkovito praćenje njihovog stanja očuvanosti na standardizirani i lako ponovljiv način. Naime, zbog nepovoljnog stanja očuvanosti populacija vuka i risa u pojedinim biogeografskim regijama Europe, temeljem Priloga IV Direktive o staništima, zemlje članice EU moraju uspostaviti sustave stroge zaštite vuka i risa, te imaju obavezu izvješćivanja svakih šest godina o stanju očuvanosti velikih zvijeri kao i o poduzetim mjerama. Mjere poduzete u skladu s Direktivom o staništima namijenjene su „održavanju ili vraćanju u povoljno stanje očuvanosti, prirodnih staništa i vrsta divlje faune i flore od interesa Zajednice“. Stoga bi kontinuirana provedba programa praćenja trebala osigurati dostatan skup podataka potrebnih za ocjenu svih elemenata ocjene stanja očuvanosti sukladno obrascima za izvješćivanje prema čl. 17. Direktive Vijeća 92/43/EEZ od 21.05.1992.g. o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore, zadnje izmijenjena i dopunjena Direktivom Vijeća 2013/17/EU od 13.05.2013. o prilagodbi određenih direktiva u području okoliša zbog pristupanja Republike Hrvatske, a koje propisuje Europska komisija. Uz navedeno, važan rezultat su i educirani dionici sustava praćenja i izvješćivanja za provedbu nacionalnog programa praćenja stanja i ocjene očuvanosti populacije velikih zvijeri (vuka i risa), mreže tragača na terenu. U okviru provedbe usluge predviđeno je izvršenje sedam radnih paketa (RP), od 0 do 6 u kojima sudjeluje i Naručitelj.

U sklopu RP5 – Izrada nacionalnog programa praćenja stanja i ocjene očuvanosti populacija velikih zvijeri (vuka i risa) te revizija referentnih vrijednosti, potrebno je sukladno rezultatima testiranja provedenog u sklopu RP4 doraditi dokument koji opisuje načine prikupljanja podataka na temelju kojih se mogu dati ocjene stanja populacija i odgovoriti na sve elemente ocjene stanja očuvanosti sadržane u obrascima za izvješćivanje sukladno čl. 17. Direktive Vijeća 92/43/EEZ od 21.05.1992.g. Program praćenja stanja ima cilj postavljanja učinkovitog i standardiziranog sustava praćenja stanja očuvanosti za velike zvijeri i opisuje metode praćenja stanja očuvanosti vrsta u obliku detaljnih uputa za terenski



rad (uključujući plan uzorkovanja, obrasce, opis načina prikupljanja, bilježenja i pohrane), te opis načina analize i tumačenja prikupljenih podataka.

## 1.1 Obrazloženje terminologije

Smjernice za izvješćivanje o stanju populacija (DG Environment 2017) donose upute o iskazivanju dva pokazatelja prostornog obuhvata proširenosti neke vrste (područje bio geografske regije i područje države) i pisane su na engleskom. Dokumentacija o natječaju za provedbu predmetnog OPKK ugovora za Grupu 6 – velike zvjeri, donosi prijevode tih termina. Postoji i stručna literatura na engleskom koja se također bavi i objašnjava prostorne pokazatelje populacije (Kaczensky i ostali 2009; J. Linnell i ostali 2008; Reinhardt i ostali 2015). Usporedbom svih tih izvora, uočeno je neujednačeno korištenje naziva za prostorni i vremenski obuhvat proširenosti populacije velikih zvjeri.

Za nacionalni potrebe i program praćenja velikih zvjeri koristimo već dugi niz godina jedinstvene nazive na hrvatskom i engleskom jeziku a koje ćemo koristiti i u buduću (za prostorni obuhvat populacija velikih zvjeri, te za daljnji monitoring tih vrsta) a koje ćemo u odgovarajućem značenju koristiti za potrebe Izvješćivanja. Budući da se prijevodi razlikuju, tu donosimo tumačenje pojedinih izraza, odnosno njihovo značenje i način uporabe.

**POJAVLJIVANJE** (eng. occurrence) je jedno opažanje jedinke ili skupine. To je kratkotrajna pojava i osnovni podatak u monitoringu, te je istovjetno jednom opažanju.

**PRISUTNOST** (eng. presence) se određuje na razini kvadranta 10x10 km, a koji je jedinica za monitoring, prikupljanjem određenog broja znakova pojavljivanja (opažanja) određene kvalitete, te se temeljem tih podataka kvadrant označava pozitivan ili negativan za prisutnost vrste. Prisutnost se na razini kvadranta određuje u vremenu od godinu dana.

**RASPROSTRANJENOST** (eng. range ili distribution) se određuje temeljem prisutnosti vrste (eng. presence). Za potrebe Izvješćivanja, rasprostranjenost se određuje na razini biogeografske regije te na razini države za razdoblje od šest godina. Područje rasprostranjenosti se dobije obuhvaćanjem kvadranta prisutnosti poligonom (u smjernicama se poligon zove „envelope“). Smjernice za izvješćivanje (DG Environment 2017) donose preporuku da se kvadranti bez prisutnosti vrste, ako se nalaze okruženi kvadrantima u kojima je prisutnost vrste potvrđena, mogu uključiti u područje rasprostranjenosti. To je uzeto u obzir u pripadajućem poglavlju.

## 1.2 Trenutno stanje populacije risa u Hrvatskoj

### 1.2.1 Zakonski status velikih zvjeri u Hrvatskoj

Velike zvjeri, vuk (*Canis lupus*), medvjed (*Ursus arctos*) i ris (*Lynx lynx*) u Republici Hrvatskoj su **strogo zaštićene vrste** sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19), odnosno Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16). Zakonom su zabranjeni svi oblici

namjernog hvatanja ili ubijanja, namjerno uznemiravanje, posebno u vrijeme razmnožavanja i podizanja mladih, te oštećivanje ili uništavanje područja razmnožavanja vuka i risa, mjesta okupljanja vuka ili brloga medvjeda kao strogo zaštićenih vrsta. Također, zabranjeno je držanje, prijevoz, prodaja, razmjena te nuđenje na prodaju ili razmjenu živih ili mrtvih jedinki iz prirode. Nadležno ministarstvo može dopustiti odstupanje od ovih zabrana samo ako ne postoje druge pogodne mogućnosti i ako ono neće štetiti održavanju populacije velikih zvijeri u povoljnom stanju očuvanja u njihovu prirodnom području rasprostranjenosti. Svaka osoba dužna je prijaviti opažanje slučajno uhvaćene i/ili usmrćene strogo zaštićene životinje.

Republika Hrvatska potpisnica je svih relevantnih međunarodnih sporazuma s područja zaštite prirode. Za zaštitu velikih zvijeri posebno su značajni Zakon o potvrđivanju Konvencije o biološkoj raznolikosti (NN-Međunarodni ugovori 6/96), Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija, NN-Međunarodni ugovori 6/00) i Zakon o potvrđivanju Konvencije o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divljih životinja i biljaka (CITES - NN-Međunarodni ugovori 12/99). Europski parlament odobrio je Rezoluciju (Doc. A2-0377/88, Ser. A) od 24. siječnja 1989., kojom se Europske države pozivaju na žurne akcije radi očuvanja vuka te prihvatio Proglas o zaštiti vukova i pozvao Europsku komisiju da pruži potporu očuvanju vukova.

Okvir za očuvanje vuka, risa i medvjeda u Europskoj uniji daje Direktiva 92/43/EEZ o zaštiti prirodnih staništa i divljih biljnih i životinjskih vrsta (SL L 206, 22.7.1992., u daljnjem tekstu: Direktiva o staništima). Velike zvijeri nalaze se na Dodacima II i IV ove Direktive, što znači da je riječ o vrstama za koje države članice trebaju izdvojiti područja u ekološkoj mreži Natura 2000, odnosno o **strogo zaštićenim vrstama**. Ujedno je za vuka i medvjeda riječ i o prioritetnim vrstama, za čije je očuvanje Europska unija posebno odgovorna s obzirom na razmjere njihovog prirodnog areala koji se nalazi na teritoriju Europske Unije. Nadalje, prema članku 11. Direktive o staništima države članice obvezne su pratiti stanje očuvanosti vrsta (**provoditi redoviti monitoring vrsta**) s Dodatka II, IV i V Direktive na čitavom teritoriju svoje države. Prema članku 17 Direktive o staništima države EU dužne su izvješćivati o statusu očuvanja navedenih vrsta svakih 6 godina prema strogo određenim uputama Europske komisije. Odredbe Direktive prenesene su u hrvatski pravni poredak Zakonom o zaštiti prirode i temeljem njega donesenim podzakonskim aktima.

Kako bi se osiguralo očuvanje vrsta, sukladno nacionalnim propisima, izrađuju se i provode planovi upravljanja i/ili gospodarenja vrstama. Planovi određuju aktivnosti za očuvanje vrsta kao i potrebne ljudske i materijalne resurse za njihovu provedbu. Planovi upravljanja za vuka i risa te Plan gospodarenja smeđim medvjedom u Hrvatskoj, su bili prvi dokumenti koji su regulirali upravljanje zaštićenim vrstama u Hrvatskoj. Također, za vuka se od 2011. do 2017. godine, svake godine izrađivalo i Izvješće o stanju populacije vuka (Jeremić i ostali 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2017), dok je za risa Izvješće objavljeno jednom, 2013. godine (Huber i ostali 2013). Za medvjeda se za svaku godinu izrađuje Akcijski plan gospodarenja medvjedom u Republici Hrvatskoj. Za razliku od vuka i risa koji su bili u kategoriji strogo zaštićenih vrsta od 1995. godine, status medvjeda iz zaštićene u strogo zaštićenu životinjsku vrstu, promijenio se tek prilikom ulaska Republike Hrvatske u punopravno članstvo EU. Tako je 2013. godine, sukladno već navedenim propisima (Direktivi o staništima, Zakonu o zaštiti

prirode te Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama), smeđi medvjed proglašen strogo zaštićenom životinjskom vrstom. Uz ovaj status, medvjed je i dalje ostao na popisu divljači, sukladno važećem Zakonu o lovstvu (NN 99/18, 32/19, 32/20) i zaštićen je lovostajem. Slijedom navedenog, za vuka i risa nadležno je ministarstvo za poslove zaštite okoliša i prirode, u sklopu kojeg nadležnosti imaju Uprava za zaštitu prirode i Zavod za zaštitu okoliša i prirode, dok je za smeđeg medvjeda nadležno Ministarstvo poljoprivrede, Uprava šumarstva, lovstva i drvne industrije, Sektor za lovstvo, koji službeno usvajaju i provode Planove upravljanja, odnosno gospodarenja vrstama.

### 1.2.2 Postojeći podaci o risu u Hrvatskoj

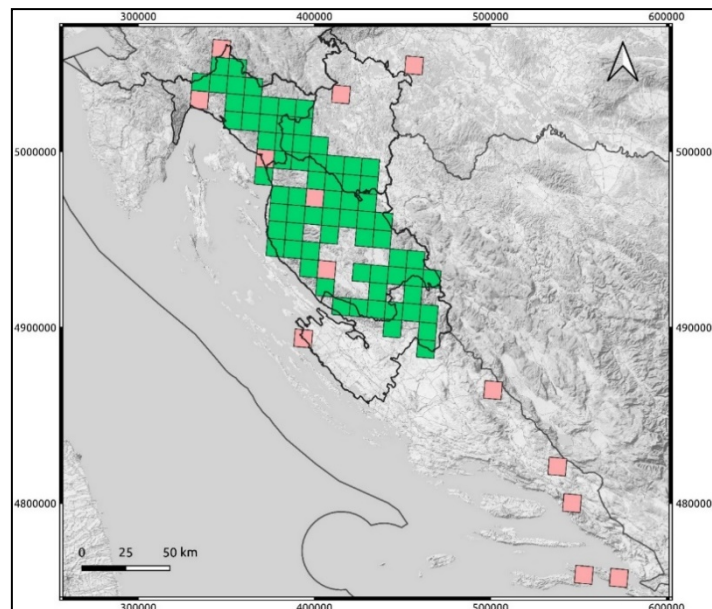
Smatra se da je sinergija tri uzroka – gubitak staništa, pad brojnosti plijena i intenzivno ubijanje uzrokovalo opsežno izumiranje risa u Europi, što je kulminiralo u 18. i 19. stoljeću. Navedeni uzroci doveli su i do nestajanja risa s područja Dinarida. U Hrvatskoj se ris najduže zadržao u Gorskom kotaru i na Velebitu, a smatra se da je posljednji ris u Hrvatskoj ulovljen u stupicu u šumama oko Čabra 1903. godine (Frković 2001).

Početak sedamdesetih godina 20. stoljeća programi reintrodukcije su se organizirali u nekoliko zemalja zapadne Europe, kako bi se ris vratio u staništa iz kojih je istrijebljen. Slovenski lovci su u siječnju 1973. godine dopremili u Kočevski Rog tri mužjaka i tri ženke ulovljene u gorju Rudohorje, (današnja Slovačka). Risovi su ispušteni iz karantene 2. ožujka 1973. godine, a prvi je ris u Hrvatskoj uočen na gorskoj livadi Lazac u Nacionalnom parku Risnjak 16. lipnja 1974. godine (Frković 1998). Naseljene životinje su se uspješno razmnožavale, brojnost je rasla i populacija je proširila svoje stanište u Sloveniji, te se ustalila u Hrvatskoj i u zapadnom dijelu Bosne i Hercegovine. Smatra se da je krajem 1976. godine populacija dosegla brojnost od 20 životinja (Kos i sur. 2005). Nesumnjivo je ključnu ulogu u tome imao pozitivan stav lovaca, niska smrtnost uzrokovana od strane čovjeka u prvim godinama nakon naseljavanja, te dovoljno plijena. Može se smatrati da je reintrodicirana populacija risa imala pozitivan trend u smislu porasta broja jedinki i u smislu prostornog širenja od reintrodukcije sve do sredine '80-tih godina prošlog stoljeća (Čop 1994). Tada je populacija vjerojatno stagnirala na svom vrhuncu, a u '90-tima je došlo do početka pada brojnosti. Visoka smrtnost uzrokovana ljudskim aktivnostima, fragmentacija staništa i niska gustoća plijena smatrali su se uzrocima pada brojnosti, a istraživanje genske raznolikosti je dokazalo da je dugotrajno parenje potomaka šest naseljenih životinja (među kojima su već bila dva para bliskih srodnika) bez kontakta sa susjednim populacijama dovelo do niske genske raznolikosti i depresije zbog parenja u srodstvu (Sindičić i sur. 2013a). Stoga danas smatramo da je parenje u srodstvu najvažnija prijetnja opstanku dinarske populacije, dok ostali navedeni razlozi pojačavaju taj negativan učinak.

Prvi risovi iz reintrodicirane populacije odstrijeljeni su u Sloveniji i Hrvatskoj 1978. godine. U Hrvatskoj je sredinom 1982. osnovana Komisija za praćenje populacije risa (od 1992. Povjerenstvo za praćenje populacija velikih zvijeri), koja je osim praćenja stanja populacije bila nadležna i za izdavanje godišnjih odobrenja za odstrjel (Frković 2001). Iako je ris proglašen zaštićenom vrstom 1995. godine (NN 31/1995), posljednja dozvola za odstrjel izdana je za lovnu sezonu 1997/98. U razdoblju od 1978. do 2013. godine zabilježena je ukupna smrtnost 232 jedinice (Sindičić i sur. 2016). Od toga je 92.7% slučajeva smrtnosti uzrokovano ljudskom djelatnošću, a najučestaliji uzroci smrtnosti su odstrjel i

cestovni promet (Sindičić i sur., 2016). U razdoblju 1978. – 1998. krivolov čini 5% zabilježen smrtnosti, dok u razdoblju 1999. – 2013. čak 60% zabilježene smrtnosti je nezakonito ubijanje (Sindičić i sur. 2016). Ris se nalazi u Crvenoj knjizi sisavaca (Tvrtković, 2006) sa statusom regionalno izumrle vrste (RE), a nacionalna IUCN kategorija ugroženosti risa je 2013. godine promijenjena iz gotovo ugrožene (NT) u kritično ugroženu (CR(D)) (Huber i sur., 2013).

Na temelju podataka prikupljenih u razdoblju 2018. – 2020. (Gomerčić i sur. 2021) prisutnost risa je potvrđena u Primorsko – goranskoj i Ličko – senjskoj županiji, u južnom dijelu Karlovačke te u sjeveroistočnom području Zadarske županije. Površina područja dokazane rasprostranjenosti risa je 7200 km<sup>2</sup>, dok područje potencijalne, nepotvrđene rasprostranjenosti iznosi 1200 km<sup>2</sup>. Procijenjeno je da je u Hrvatskoj u tom razdoblju bilo stalno prisutno najmanje 70 – 80 odraslih risova, a u dvije sezone fotografirana su ukupno 44 mladunca u 23 legla (Gomerčić i sur. 2021).



Slika 1 – 3. Prisutnost risa u Hrvatskoj u razdoblju 01. svibnja 2018. to 30. travnja 2020. godine. Kvadrati označeni zeleno predstavljaju područje stalne prisutnosti, dok crveni kvadrati predstavljaju područja moguće, nepotvrđene prisutnosti. Crne linije obilježavaju granice hrvatskih županija – Primorsko-goranska, Ličko-senjska, Karlovačka i Zadarska županija. Izvor: Gomerčić i sur. (2021)

U Izvješću o analizi jaza – ris (*Lynx lynx*) (Sindičić i sur. 2022), dan je detaljan pregled podataka o stanju populacije risa koji su prikupljeni u razdoblju od 2013. do kraja 2021. godine. Metode korištene za praćenje i prikupljeni podatci su ocijenjeni kao zadovoljavajući za sve parametre, uglavnom zahvaljujući provedbi LIFE Lynx projekta (2017. – 2024.). Jedino su podaci i metoda za procjenu brojnosti ocijenjeni kao nezadovoljavajući, budući je dostupna samo procjena minimalne brojnosti. Stoga su u sklopu provedbe ove usluge provedena terenska istraživanja u sklopu RP2 i RP4, kako bi se prikupili dodatni podatci neophodni za izradu stručne podloge za procjenu parametara potrebnih za ocjenu stanja očuvanosti, te je istovremeno provedeno testiranje praćenja populacije

risa pomoću automatskih fotozamki. Ukupno 120 automatskih kamera je bilo postavljeno unutar 30 kvadranta (10 x 10 km) na šest referentnih područja, na svakom kvadrantu po četiri kamere su bile aktivne u razdoblju od 90 dana. U razdoblju 14.9. – 14.12.2022. automatske kamere bile postavljene na područjima - Donji Lapac (6 kvadranta), Ličko sredogorje (5 kvadranta) te na sjevernom Velebitu (5 kvadranta). Zatim su u razdoblju 16.1. – 16.4.2023. kamere bile aktivne na područjima Platak (5 kvadranta), Gorski kotar (5 kvadranta) i južni Velebit (5 kvadranta). Tijekom ukupno 10 346 dana aktivnosti automatskih kamera prikupljeno je 210 događaja na kojima je zabilježen ris. S obje strane tijela te samo s desne strane tijela je identificirana 41 odrasla jedinka od kojih su njih sedam novo zabilježene jedinke imenovane Arne, Torun, Platak 1, Platak 4, Platak 5 i Platak 7. Jedinke identificirane samo s lijeve strane tijela nisu korištene u daljnjim analizama. Na temelju prikupljenih podataka napravljena su SCR modeliranja za izračun gustoće populacije na 100 km<sup>2</sup>, što je rezultiralo procjenom gustoće populacije risa u Hrvatskoj od 1,1 jedinke/100 km<sup>2</sup>. U međuvremenu su Fležar i sur. (2023) objavili istraživanje gustoće populacije risa u Sloveniji i Hrvatskoj na temelju podataka prikupljenih u sklopu LIFE Lynx projekta u risnoj sezoni 2019 – 2020, te je procijenjena gustoća 0.83 (0.6 – 1.16) odraslih jedinki/100 km<sup>2</sup>.

### 1.2.3 Praćenje populacije risa u Hrvatskoj

Od reintrodukcije 1973. godine pa sve do početka 21. stoljeća, praćenje risa u Hrvatskoj uglavnom se temeljilo na bilježenju smrtnosti (Frković 2001), kada na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu počinju znanstvena istraživanja usmjerena na različite aspekte biologije i ekologije risa. Prvo (i jedino) „Izvješće o stanju populacija risa za razdoblje 2011. i 2012. godine izradio je tadašnji Državni zavod za zaštitu prirode u suradnji sa drugim stručnjacima (Huber i ostali 2013) a objavljeno je 2013. godine, kada je i nacionalna IUCN kategorija ugroženosti risa promijenjena iz gotovo ugrožene (NT) u kritično ugroženu (CR(D)). Iste godine objavljeni su rezultati znanstvenog istraživanja genske raznolikosti risa iz Hrvatske i Slovenije, koje potvrđuje kritično stanje populacije zbog niske efektivne veličine populacije i visokog stupnja parenja u srodstvu (Sindičić i sur., 2013.).

Godine 2013. Hrvatska se pridružila SCALP programu (*Status and conservation of Alpine lynx population*), u sklopu kojeg se koristi standardizirani sustav prikupljanja i interpretacije podataka o znakovima prisutnosti risa, a 2016. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu uspostavlja javnu bazu podataka o prisutnosti risa dostupnu na adresi <http://lynx.vef.hr>. Baza objedinjuje sve dostupne znakove prisutnosti risa (smrtnost, fotografije, plijen risa, prikupljeni uzorci za izolaciju DNA, viđenja risa i otisaka šapa) u Hrvatskoj od reintrodukcije 1973. godine te čini temelj za praćenje stanja populacije. Osobe i institucije koje su prikupile podatke dobrovoljno ustupaju podatke u bazu s ciljem praćenja stanja populacije, te se podatci ne smiju koristiti za druge svrhe bez dopuštenja vlasnika podataka. S razvojem tehnologije i sve pristupačnijim cijenama automatske kamere postaju najučinkovitija metodologija za praćenje populacije risa, no u Hrvatskoj sve do 2018. godine izostaje sustavno praćenje populacije na cijelom području rasprostranjenosti (Sindičić i sur. 2018). Tada je u sklopu provedbe projekta LIFE16 NAT/SI/000634 „Sprječavanje izumiranja populacije risa u Dinaridima i jugoistočnim Alpama putem naseljavanja životinja i dugotrajne zaštite“ (skraćeno LIFE Lynx, razdoblje

provedbe 2017. – 2024.), na području rasprostranjenosti risa u Hrvatskoj postavljena mreža automatskih kamera.

Do pokretanja LIFE Lynx projekta u Hrvatskoj nije bio uspostavljen nacionalni sustav praćenja rasprostranjenosti i brojnosti populacije risa. Provodila su se isključivo lokalizirana istraživanja u sklopu istraživačkih projekata i rada Javnih ustanova za upravljanje zaštićenim područjima i/ili zaštićenim dijelovima prirode (parkovi i nacionalni parkovi, županije), kao što su praćenje pomoću fotozamki i radiotelemetrijskih ogrlica na području Nacionalnih parkova Sjeverni Velebit i Plitvička jezera te na području Gorskog kotara. U sklopu projekta LIFE Lynx na području rasprostranjenosti risa u Hrvatskoj 2018. godine postavljeno je oko 120 fotozamki kako bi se utvrdile najpovoljnije lokacije za ispuštanje životinja iz Karpata te kako bi se pratila uspješnost repopulacije. Posredno su po prvi puta sistematski prikupljeni i podatci o rasprostranjenosti populacije, te je na temelju fotoidentifikacije procijenjena minimalna veličina populacije. Gomerčić i sur. (2021) objavili su rezultate praćenja populacije pomoću fotozamki tijekom sezona 2018. – 2019. i 2019. – 2020. U tom razdoblju identificirano je minimalno 89 odraslih jedinki, te su zabilježena 25 legla s 44 mladunaca. Fležar i sur. (2023) na temelju podataka prikupljenih u sklopu LIFE Lynx projekta u risnoj sezoni 2019. – 2020. procjenjuju gustoću populacije risa u Sloveniji i Hrvatskoj na 0.83 (0.6 – 1.16) odraslih jedinki/100 km<sup>2</sup>. U sklopu projekta također se provodi praćenje stanja genske raznolikosti i parenja u srodstvu.

U Izvješću o analizi jaza – ris (*Lynx lynx*) (Sindičić i sur. 2022), dokumentu izrađenom u sklopu provedbe ovog Ugovora, dan je detaljan pregled metoda koje su korištene za prikupljanje podataka o stanju populacije risa u razdoblju od 2013. do kraja 2021. godine.

## 1.3 Obveze Izvješćivanja Republike Hrvatske prema EU

Sveobuhvatni cilj Direktive o staništima je postizanje i održavanje povoljnog stanja očuvanosti (eng. Favorable Conservation Status - FCS) za sva staništa i sve vrste od europske važnosti, te zaštita biološke raznolikosti prirodnih staništa, divlje faune i flore u državama članicama (DocHab 04-03 / 03-Rev.3). Da bi se i pojedinačno utvrdilo jesu li ti ciljevi postignuti, zemlje članice su pozvane na praćenje stanja očuvanosti prirodnih staništa i vrsta iz članka 2., s posebnim naglaskom na prioritetna prirodna staništa i prioritetne vrste (čl. 11, Direktiva o staništima). Budući da su sve vrste velikih zvjeri navedene u Prilogu II i IV Direktive o staništima, praćenje stanja očuvanosti je obaveza koja slijedi izravno iz čl. 11. Direktive o staništima. Vuk (i medvjed) su prioritetne vrste, za čije je očuvanje Europska unija posebno odgovorna s obzirom na razmjere njihovog prirodnog areala koji se nalazi na teritoriju Europske Unije. Nadalje, prema članku 11. Direktive o staništima države članice obavezne su pratiti stanje očuvanosti vrsta (provoditi redoviti monitoring vrsta) s Dodatka II, IV i V Direktive na čitavom teritoriju svoje države. Prema članku 17 Direktive o staništima države EU dužne su izvješćivati o statusu očuvanja navedenih vrsta svakih 6 godina prema uputama određenim od strane Europske komisije. Sukladno čl. 17 Direktive Vijeća 92/43/EEZ od 21.05.1992.g. o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore, zadnje izmijenjena i dopunjena Direktivom Vijeća 2013/17/EU od 13.05.2013.g. o prilagodbi određenih direktiva u području okoliša zbog pristupanja Europskoj Uniji, Republika Hrvatska ima obavezu ispoštovati preuzete odredbe Direktive o staništima.

Europski centar za biološku raznolikost kroz svoju Europsku agenciju za okoliš, uz pomoć Ekspertne skupine za izvještavanje po Direktivama i Radne skupine za direktivu o pticama i staništima, razvili su Smjernice za izvješćivanje po članku 17 Direktive o staništima (DG Environment 2017, 2022, 2023), a koje određuju razine izvješćivanja i pokazatelje stanja i očuvanosti populacija vrsta za koje je izvješćivanje potrebno.

### 1.3.1 Polazišni pokazatelji stanja populacija i staništa - definicije

Za procjene statusa očuvanja vrste, treba osigurati informacije u odnosu na referentne odnosno povoljne vrijednosti. Smjernice za upravljanje populacijama velikih zvijeri na razinama populacija (J. Linnell i ostali 2008) donose definiciju referentnih vrijednosti. Glavne referentne vrijednosti su: 1) **Povoljna površina područja rasprostranjenosti** (engleski: *favorable reference range* – FRR) i 2) **Povoljna veličina populacije** (engleski: *favorable reference population* – FRP).

#### 1.3.1.1 Povoljno područje rasprostranjenosti (FRR)

To je područje rasprostranjenosti potrebno za postizanje povoljnog stanja očuvanosti (eng.: *Favorable conservation status- FCS*) u km<sup>2</sup>, prikazuje se na karti u GIS-u. Površina povoljnog područja rasprostranjenosti (FRR) je područje potrebno za održavanje populacije koja treba biti u povoljnom stanju očuvanosti (FCS). Iako velike zvijeri imaju tendenciju biti relativno tolerantne spram ljudskih aktivnosti, neće sva područja unutar FRR-a biti jednako prikladna za velike zvijeri. Smjernice tako preporučuju da upitna područja budu podvrgnuta ocjeni pogodnosti prije uključivanja u FRR područja. Nadalje, u slučaju rasta populacije, možda će biti potrebno održavati populaciju ispod ekološkog kapaciteta, a radi njenog prihvaćanja od strane javnosti. Održavanje populacije ispod kapaciteta staništa povećava potrebnu površinu za FRR. Treći aspekt uključuje kontakt između populacija. Ako su dvije populacije povezane, vjerojatnost njihovog preživljavanja biti će veća. Smjernice zato preporučuju da Povoljno područje rasprostranjenosti (FRR) ispunjava **sve slijedeće kriterije**:

1. Bude veća od najmanjeg područja potrebnog za održavanje povoljne veličine populacije (FRP)
2. Osigurava cjelovitost rasprostranjenosti predmetne populacije
3. Osigurava povezanost između populacija

#### 1.3.1.2 Prikladno stanište

Prikladno stanište uključuje područja (u km<sup>2</sup>) trenutno nastanjena i nenastanjena a prikladna za predmetnu vrstu. Ovaj aspekt je uključen u izvještavanje u skladu sa čl. 17 Direktive o staništima. Po definiciji korištenoj u Smjernicama, koncept FRR-a uključuje kriterije prikladnosti (kvalitete) staništa. Informacije u ovoj kategoriji mogu podijeliti područja na ona koja su trenutno zauzeta te na ona koja su trenutno bez predmetne vrste, a pogodna su za život vrste.

### 1.3.1.3 Povoljna veličina populacije (FRP)

To je veličina populacije potrebna za postizanje povoljnog stanja očuvanja (FCS), a izražava se istim mjernim jedinicama kao i za veličinu populacije. Povoljna veličina populacije (FRP) mora ispuniti **sve sljedeće kriterije**:

1. Populacija mora biti najmanje velika toliko koliko je bila u trenutku stupanja na snagu Direktive o staništima.
2. Populacija mora biti najmanje velika toliko (poželjno i znatno veća) koliko je velika i „najmanja održiva populacija“ (Engleski: minimum viable population – MVP), a koja je određena bilo prema „D“ kriteriju IUCN-a za održive populacije (> 1000 odraslih jedinki) ili prema „E“ kriteriju IUCN-a za vjerojatnost nestanka (rizik nestanka zasnovan na kvantitativnoj analizi održivosti populacije da je <10% u razdoblju od 100 godina).
3. Populacija mora biti neprekidno praćena putem robusnog programa praćenja.

Smjernice za upravljanje velikim zvijerima na razini populacija Europe (J. Linnell i ostali 2008), nisu obavezujuće, ali ih Europska komisija smatra kao primjer dobre prakse. U spomenutim smjernicama navedeno je da je povoljno stanje očuvanosti (FCS) postignuto ako su ispunjeni **svi sljedeći uvjeti**:

1. Rezultati monitoringa ukazuju da populacija ima stabilan ili uzlazni trend. Manja odstupanja u veličini populacije mogu biti dozvoljena samo u slučajevima kada je to rezultat promjena u gustoći plijena i/ili kvaliteti staništa koje nisu nastale uslijed ljudskih aktivnosti, izuzev ukoliko je primijenjena derogacija (dozvoljeni odstrel pojedinih jedinki).
2. Rasprostranjenost vrste je stabilna ili se povećava.
3. Cjelovitost i kvaliteta staništa dostatni su te imaju stabilan ili uzlazni trend.
4. Veličina populacije (broj jedinki) i rasprostranjenost vrste je jednaka ili veća nego što je bila u trenutku stupanja na snagu Direktive o staništima.
5. Postignuta je povoljna površina područja rasprostranjenosti (FRR).
6. Postignuta je povoljna veličina populacije (FRP).
7. Povezanost unutar i između populacija se održava ili poboljšava (barem jedan genetski učinkovit imigrant po generaciji).
8. Uspostavljen je učinkovit i robusan program praćenja vrsta i staništa (uključujući slučajan ulov i nezakonito ubijanje).

Da bi se utvrdilo jesu li ciljevi Direktive o staništima ostvareni za dane populacije, potrebni su podaci o veličini i trendu populacije, o području rasprostranjenosti, (veličina područja i njegova povezanost s drugim populacijama tj. područjima), podaci o dostupnosti pogodnih staništa i kvaliteti staništa, te činiteljima koji ugrožavaju praćene populacije. Za dobivanje takvih podataka neophodno je uvesti i provoditi robusan program praćenja predmetnih populacija.

#### 1.3.1.4 Područje rasprostranjenosti

Područje rasprostranjenosti (eng. *range ili distribution*) velikih zvijeri u skladu s Direktivom o staništima odgovara području "raspona pojavljivanja" (eng. *extent of occurrence*), kao je određeno od



strane IUCN-a. Područje rasprostranjenosti mjeri se i pokazuje preko minimalnog konveksnog poligona. Područje rasprostranjenosti treba biti prijavljeno za razdoblje pripreme izvješća ili za najbliže moguće razdoblje prije pripreme izvješća. Područje rasprostranjenosti može biti shvaćeno i prikazano kao poligon koji obuhvaća područja stvarno zauzeta od strane velikih zvijeri, to jest ona u kojima su velike zvijeri prisutne. U nekim slučajevima, vrsta neće biti prisutna u čitavom području rasprostranjenosti. Ipak, granice područja rasprostranjenosti ne smiju biti nacrtane tako široko oko stvarnih područja prisutnosti da se onemogući opažanje promjena područja rasprostranjenosti između dva izvještajna razdoblja. Izvješća trebaju posebno opisivati promjene područja rasprostranjenosti između jednog izvještajnog razdoblja i sljedećeg.

#### 1.3.1.5 Područje prisutnosti

Područje prisutnosti je dio područja rasprostranjenosti, a pokazuje područje stvarno zauzeto od strane pojedine vrste. Jedan od načina (preporučeni način) mjerenja područja prisutnosti je zbrajanje površina jedinica mreže koje su bile zauzete od strane praćene vrste. Karte prisutnosti izvedene kao mreža s jedinicama s podacima o prisutnosti podataka dostupne su za većinu vrsta. Popratni tekst Direktive o staništima preporuča korištenje mreže a jedinicama veličine 10x10 km. Države članice mogu slobodno birati mreže drugih dimenzija, ako imaju druge standarde u upotrebi.

### 1.3.2 Pokazatelji stanja populacija potrebni za izvješćivanje prema EU

Za svaku biogeografsku regiju u kojoj se pojavljuje predmetna vrsta, Izvješće mora sadržavati sljedeće podatke o populaciji za koju se izvještava:

#### 1.3.2.1 Područje rasprostranjenosti

1. Veličina (km<sup>2</sup>) područja rasprostranjenosti unutar svake biogeografske regije (*range*) i veličina (km<sup>2</sup>) područja rasprostranjenosti na nacionalnoj razini (*distribution*)
2. Vrijeme za koje je utvrđena veličina područja rasprostranjenosti
3. Kvaliteta korištenih i predanih podataka
4. Trend veličine područja rasprostranjenosti
5. Raspon trenda veličine područja rasprostranjenosti, ako je moguće, izraženo brojkama u km<sup>2</sup>
6. Vremensko razdoblje obuhvaćeno trendom
7. Razlozi za trend.

#### 1.3.2.2 Veličina populacije

1. Procjena ukupne veličine populacije i po biogeografskim regijama
2. Korištene metode (inventarizacija, ekstrapolacija, procjena stručnjaka)
3. Kvaliteta korištenih i predanih podataka
4. Trend (stabilan / povećanje / smanjenje / nepoznat)
5. Raspon trenda (ako je to moguće kao broj jedinki ili druge jedinice (npr. reproduktivni parovi), a s obzirom na veličinu populacije

6. Vremensko razdoblje obuhvaćeno trendom
7. Razlozi za trend
8. Razlozi za postotni prag za trend (1% je uobičajeno, ali to je prepoznato kao premali prag za vrste u Dodatku II, IV i V).
9. Pritisci: Trenutni i raniji čimbenici koji ometaju dugoročni opstanak vrste
10. Prijetnje: Postojeći, budući ili predvidivi činitelji koji su prijetnja za dugoročan opstanak vrste.

Veličina populacije treba biti određena što preciznije, uz donošenje minimalnih i maksimalnih vrijednosti. Mjerne jedinice koje se mogu koristiti nisu unaprijed zadane, a mogu biti: jedinke, reproduktivni parovi, čopori. Da bi se podaci mogli uspoređivati i objedinjavati za cijelu Europu, iste jedinice bi trebale biti korištene u svim zemljama EU kad god je to moguće.

Gdje je to moguće i izvedivo, vremensko razdoblje od šest godina treba koristiti kao razdoblje za iskazivanje trenda. Prirodne oscilacije populacija mogu otežati prepoznavanje trenda.

Važnost informacije o trendu se naglašava u tekstovima koji podržavaju ovu Direktivu jer trend se smatra jednim od najvažnijih pokazatelja kod iskazivanja rasprostranjenosti ili veličine populacije. Da bi se poboljšala kvaliteta podataka o trendu, pozornost treba posvetiti metodologiji sustava monitoringa. Trend je neposredna promjena pokazatelja tijekom vremena. U stvarnosti može biti teško procijeniti trend u kratkoročno razdoblju, ili su opažene promjene rezultat cikličkih fluktuacija populacije. Da bi se moglo razlikovati cikličke fluktuacije od trenda, potrebno je učestalije uzorkovanje. Da bi se osiguralo dovoljno informaciju o trendu, izvješćivanje o trendu treba provoditi za razdoblje od 12 godina.

### 1.3.2.3 Struktura populacije

Iako nije izričito tražena informacija za izvještavanje, podrazumijeva se da postoji izvjesno znanje o strukturi predmetne populacije, jer to je uvjet za bilo koju procjenu stanja njene očuvanosti. Opaženo je da su čimbenici kao izostanak ili vrlo spor porast broja jedinki, neprirodno visoka smrtnost i nedostatak mladih jedinki, znakovi nepovoljne strukture populacije.

### 1.3.2.4 Stanište

1. Opis staništa (može ali nije obavezno)
2. Procjena veličine prikladnog staništa i područja trenutne prisutnosti
3. Kvaliteta iznesenih podataka
4. Trend područja staništa (stabilno, neto porast, neto smanjenje, nepoznato)
5. Vremensko razdoblje koje obuhvaća trend staništa
6. Razlozi za trend staništa.

### 1.3.2.5 Perspektiva za budućnost

Informacija u ovoj kategoriji odnosi se na vjerojatnost dugotrajnog opstanka vrste u pojedinoj biogeografskoj regiji, a izražava se kao:

1. Dobri izgledi: očekuje se opstanak i obećavajući razvoj populacije
2. Nesigurni izgledi: Opstanak će biti težak ako se uvjeti ne poboljšaju
3. Loši izgledi: Vjerojatnost opstanka vrste na dulji rok je mala, vrsta će vjerojatno nestati.

Ovo poglavlje također uključuje informacije o pritiscima, ugrozama, trendu i strukturi populacije.

#### 1.3.2.6 Skala ocjene

Skala ocjene za Direktivu o staništima je biogeografska regija, te izvještavanje mora biti učinjeno za svaku od pojedinih biogeografskih regija gdje je vrsta prisutna ili se pojavljuje. Smjernice preporučuju procjenu na razini populacije, budući da je jedinica za očuvanje cijela biološka jedinica, to jest populacija. To je u skladu s Direktivom o staništima, kao što je navedeno u smjernicama: Populacije treba sagledavati kao biološke populacije, bez obzira na političke granice. U slučajevima u kojima su populacije prekogranične, države članice se potiču na poduzimanje zajedničkih procjena, ali da izvješćuju zasebno (DocHab 04-03 / 03-Rev.3).

Prema čl. 17 Direktive o staništima, izvješća o stanju populacija treba dostaviti svakih šest godina, i to prema strogo određenom propisanom formatu koji se dorađuje za svako naredno izvještajno razdoblje te se stoga može očekivati i prilagođavanje standarda monitoring protokola. Naponi praćenja moraju biti stalni i sustavni da bi se dobio jasan uvid u stanje zaštite, očuvanja i trenda populacija. Praćenje treba dati jasnu sliku stanja. Radi analize na razini EU, završna izvješća koja se podnose europskoj komisiji, moraju biti usporediva, to jest kompatibilna s onima u drugim zemljama. Da bi se ispunili ovi zahtjevi, naponi praćenja (monitoringa) trebaju biti standardizirani, a tumačenje njihovih rezultata treba biti standardizirano na nacionalnoj i međunarodnoj razini.

## 2 MONITORING – osnove i preporuke

### 2.1 Terminologija i ciljevi

Za pojam "praćenje stanja populacije" u hrvatskom jeziku udomaćio se engleski izraz *monitoring*. Praćenje stanja populacije podrazumijeva opetovano, standardizirano mjerenje čimbenika koji su pokazatelji ekoloških procesa, a provodi se na određenom području tijekom određenog vremenskog razdoblja (Thompson i ostali 1998). Važno je razlikovati monitoring od inventarizacije te istraživanja. Istraživanje je određeno kao prikupljanje kvantitativnih ili kvalitativnih informacija putem standardiziranih postupaka u cilju određivanja stanja u jednom trenutku. Nasuprot tome, praćenje (monitoring) znači redovit (kontinuiran) i strukturirani nadzor kako bi se utvrdila usklađenost mjera s očekivanim ciljem (npr. oporavak ugrožene populacije) na stanje održivosti (Breitenmoser i sur. 2006).

Monitoring je proces u kojem su rezultati neprekidno uspoređivani sa zadanim ciljem. Prije oblikovanja programa praćenja, cilj mora biti jasno zadan tj. određen. Točnost i preciznost potrebna za ocjenjivanje postizanja cilja praćenja moraju biti poznati. Metode monitoringa ovisit će o pitanju na koje treba odgovoriti, te o točnosti potrebnoj za dobivanje odgovora. Analiza i tumačenje rezultata monitoringa u odnosu na cilj će odrediti prilagođavanje potrebnih aktivnosti kako bi se postigao cilj monitoringa (Linnell i sur. 2008). Bitno je imati na umu da monitoring populacije ne zahtijeva praćenje svakog pojedinog risa. Međutim, to ponekad može biti potrebno, npr. ako neka jedinka uzrokuje probleme. Praćenje pojedinih jedinki tada može biti bitno s gledišta upravljanja ili odnosa s javnošću.

U smislu Direktive o staništima, zadani cilj monitoringa je pribavljanje podataka potrebnih za upravljanje populacijom, odnosno za ocjenom, postizanjem i održavanjem povoljnog stanja očuvanja (FCS) velikih zvijeri, te za provedbu aktivnosti u okviru nacionalnog i međunarodnog programa upravljanja populacijama vuka i risa. Program praćenja uključuje praćenje pokazatelja prikladnih za ocjenu postizanja tog cilja kao što su veličina populacije, trend populacije, područje prisutnosti, stanja staništa, pritiske i prijetnje, te mjere očuvanja.

### 2.2 Pregled metoda monitoringa risa

Prema Breitenmoser i sur. (2006) razlikuje se oportunistički (pasivni) i sustavan (aktivni) monitoring. Oportunistički monitoring ne zahtijeva poseban terenski rad, ali uglavnom znači prikupljanje, vrednovanje i analizu podataka – slučajnih opažanja koji se prikupe uz sudjelovanje javnosti. To može uključivati nalaze mrtvih životinja, izvješća o štetama ili neposredna opažanja. Ukoliko se vrstu zakonski lovi (odstrjel), pasivni monitoring će uključivati i te podatke. Treba imati na umu da pasivan monitoring u pravilu daje pristrane rezultate. Na primjer, neki uzroci smrtnosti mogu se lakše otkriti (stradanje od prometa) od drugih (nezakonito ubijanje, unutar-vrsno ubijanje, bolesti). Podaci prikupljeni pasivnim monitoringom neće biti prikladni za sve ciljeve monitoringa, npr. broj

štetnih događaja na stoci nisu usko povezani s veličinom populacije velikih zvijeri, nego ovise o načinu držanja stoke (Kaczensky 1999).

Sustavno, aktivno praćenje znači prikupljanje podataka posebno za potrebe programa monitoringa. To uključuje rad na terenu, ali i posebna istraživanja ili analize staništa. Podaci se prikupljaju ciljano i sustavno da bi bili vjerodostojni i da ne bi bili pristrani, a rezultat monitoringa može zato izravno odgovoriti na ciljeve monitoringa (Breitenmoser i sur. 2006). Koje metode su odabrane, ovisi o postavljenom pitanju, zahtijevanoj točnosti rezultata i raspoloživim resursima. Izbor metode će i dalje ovisiti o uvjetima okoline, biologiji vrste, veličini populacije te njenoj rasprostranjenosti. Ne postoji niti jedna metoda koja se primjenjuje u cijeloj Europi, niti postoji jedna metoda koja omogućuje prikupljanje podataka za sva pitanja na koja monitoring treba odgovoriti. Svaka kombinacija prirodnih, društvenih i ekonomskih uvjeta u kojima žive velike zvijeri uvjetuje potrebu pronalaženja najboljih metoda monitoringa (Kaczensky i ostali 2009). Pregled metoda monitoringa koje se koriste za vuka i risa u Europi dan je u Tablica 2-1.

Tablica 2-1: Metode monitoringa risa koje se koriste u Europi (Hočevar, Fležar, i Krofel 2020; J. Linnell i ostali 2008).

Metoda	Zemlje koje koriste metodu
<b>Prikupljanje znakova prisutnosti sukladno SCALP metodologiji</b>	Sve zemlje Europe u kojima je prisutan ris, osim Turske i Ukrajine
<b>Upitnici/anketiranje o znakovima prisutnosti</b>	Austrija, BiH, Bugarska, Češka, Litva, Slovačka, Slovenija, Švicarska, te druge pojedine zemlje koriste povremeno
<b>Automatske kamere</b>	Sve zemlje Europe u kojima je prisutan ris, osim Crne gore i Švedske, a Albanija, Norveška, Srbija i Ukrajina nemaju sustavno praćenje već oportunističko
<b>Praćenje smrtnosti</b>	Sve zemlje Europe u kojima je prisutan ris, osim Bjelorusije, Crne gore, Rumunjske, Turske i Ukrajine; BiH, Bugarska, Srbija i Poljska oportunistički

Metoda	Zemlje koje koriste metodu
<b>Praćenje tragova po snijegu</b>	Austrija, Bjelorusija, Češka, Estonija, Finska, Francuska, Njemačka, Latvija, Litva, Norveška, Rumunjska, Slovačka, Švedska, Švicarska, Ukrajina
<b>Zamke za dlake</b>	Austrija i Njemačka na pojedinim područjima
<b>Analiza DNA</b>	Francuska i Slovenija sustavno; Austrija, Bjelorusija, Njemačka na pojedinim područjima,
<b>Telemetrija</b>	Sve zemlje Europe u kojima je prisutan ris, osim Albanija, BiH, Bugarska, Mađarska, Kosovo, Latvija, Crna gora, Rumunjska, Srbija, Ukrajina
<b>Analiza podataka o odstrjelu</b>	Latvija, Estonija, Norveška (izvor: (J. Linnell i ostali 2008)

## 2.3 Prikladne metode monitoring risa u Hrvatskoj

### 2.3.1 SCALP kriteriji

U sklopu monitoringa se prikupljaju sva dostupna opažanja koja ukazuju na prisutnost vrste na nekom području, uključujući fotografije i videa životinja, nalaz mrtve jedinke, viđenje žive jedinke, životinja uhvaćena za telemetrijska istraživanja i lokacije njenog kretanja, plijen, napadi na domaće životinje, otisci šapa, uzorci dlake, izmeta ili urina, zabilježeno glasanje jedinke. Vjerodostojnost tih opažanja se zatim ocjenjuju sukladno SCALP sustavu (Breitenmoser i ostali 2006).

Kategorije opažanja u SCALP sustavu su:

**C1: Čvrsti dokaz** - dokaz koji nedvosmisleno potvrđuje prisutnost vrste (uhvaćena živa i nađena mrtva jedinka, fotografija i video životinje, telemetrijska lokacija, uzorak izmeta/urina/dlake za kojeg je analizom DNA dokazano da pripada određenoj vrsti).

**C2: Potvrđeno opažanje** - posredan znak kao otisak šape i ostaci plijena, **nalaz mora biti potvrđen od iskusne osobe** neposredno ili na osnovu dokumentacije prikupljene od treće osobe.

**C3: Nepotvrđeno opažanje** - sva opažanja koja nisu potvrđena od iskusne osobe ili opažanja koja po svojoj naravi ne mogu biti potvrđena. To uključuje sva viđenja koja nisu potvrđena fotografijama

(uključujući i viđenja iskusne osobe), znakove koji su nejasni ili su nepotpuno dokumentirani, te uzorke izmeta, dlake i urina čija vjerodostojnost nije potvrđena izolacijom DNA.

SCALP kriteriji kategoriziraju viđenje temeljem provjerljivosti, a ne na osnovu pouzdanosti onoga koji je vidio. Tako može biti situacija da je iskusna i pouzdana osoba jasno vidjela jedinku risa i pravilno to prepoznala kao prisutnost jedinke risa, ali ako nema načina za provjeru tog opažanja, onda se takvo opažanje mora kategorizirati kao C3. Za vjerodostojno i općeprihvatljivo praćenje stanja populacije velike zvijeri, te posljedično prihvaćanje određenog brojnog stanja populacije od svih interesnih skupina, neophodno je primjenjivati taj striktni SCALP kriterij. To u praksi znači da ni jedno viđenje, ako nije dokumentirano da se može naknadno provjeriti, neće biti uzeto u obzir kao opažanje koje potvrđuje pojavljivanje tj. prisutnost ili koje doprinosi ocjeni brojnosti. Svakako da brojna viđenja kao i prikupljanje samo C2 opažanja na nekom području upućuju na potrebu provjere i aktivnog monitoringa.

### 2.3.2 Stratificirani monitoring

Praćenje stanja populacija velikih zvijeri je zahtjevan zadatak, jer ti vršni predatori su prisutni u populacijama niske gustoće, ali kreću se preko velikih površina prostora. U praksi ta ograničenja uvjetuju da je gotovo nemoguće provoditi jednako intenzivan monitoring velikih zvijeri na njihovom ukupnom području rasprostranjenosti, kao i na područjima gdje bi se ove životinje mogle pojaviti u budućnosti. Radi toga mnoge zemlje primjenjuju tzv. slojeviti odnosno stratificirani monitoring.

Znakovi prisutnosti mogu se prikupljati sustavno nekom od metoda opisanih u nastavku ili pasivno tj. oportunistički, te uključuje usputna opažanja od slučajnih nalaznika, tj. opažanja prikupljena bez ciljanog terenskog rada. Bez obzira radi li se o pasivnom ili aktivnom monitoringu, opažanja trebaju biti propisno dokumentirana.

Stratificirani monitoring omogućava da se monitoring može razlikovati po intenzitetu i metodama na različitim prostornim i vremenskim skalama. Tako se na širokoj, dugoročnoj skali mogu dobiti odgovori na općenita pitanja kao što su rasprostranjenost, trendovi u rasprostranjenosti i brojnosti populacije. Na manjim skalama mogu se utvrditi detaljnije informacije, kao što je veličina životnog prostora i brojnost, korištenje staništa, udio disperzera ili podaci o reprodukciji. Točni podaci stečeni na relativno malim studijskim područjima potrebni su za kalibraciju i tumačenje podataka dobivenih jeftinijim metodama i s manjim naporom monitoringa, a koje su sakupljeni na većim površinama (Kaczensky i ostali 2009; Reinhardt i ostali 2015).

Stratificirani monitoring podrazumijeva da se pojedine aktivnosti monitoringa za određivanje područja rasprostranjenosti i pritisaka (bilježenje smrtnost i određivanje uzroka uginuća, pojavljivanja u naseljima, životinje u nevolji, napadi na domaće životinje, dojave o viđenjima životinja), provode cijele godine, dok se aktivnosti za ocjenjivanje brojnosti i reprodukcije provode na području za koje postoje podaci o rasprostranjenosti, u razdoblju tijekom kojeg se može uzorkovati zatvorena populacija i dokazati postojanje legla bez uznemiravanja, tj. kada se počnu kretati dalje od mjesta rođenja (Kaczensky i ostali 2009; Reinhardt i ostali 2015).

### 2.3.2.1 Pasivno prikupljanje podataka

Pasivno ili oportunističko prikupljanje podataka u pravilu je osnova stratificiranog monitoringa, a ocjene valjanosti opažanja trebaju biti provođene prema načelima SCALP metodologije isto kao i aktivno prikupljanje opažanja. Pasivno prikupljanje podataka je u pravilu pristrano, te može dati nepotpunu sliku rasprostranjenosti i ostalih pokazatelja stanja vrste, budući da napor u traženju znakova nije jednako raspoređen. Stoga, iako su oportunistički podaci iznimno bitni, osobito kod dojava o znakovima prisutnosti vrste izvan područja uobičajene rasprostranjenosti, sustav praćenja rasprostranjenosti se ne može zasnivati isključivo na njima.

### 2.3.2.2 Aktivno prikupljanje podataka

Aktivno praćenje znači prikupljanje podataka definiranom metodom, posebno za potrebe programa monitoringa (Breitenmoser i ostali 2006). To uključuje rad na terenu, ali i značajni ulog vremena u adekvatno arhiviranje podataka, te zatim analizu podataka. Podaci se prikupljaju ciljano i sustavno odgovarajućim, provjerenim znanstvenim metodama da ne bi bili pristrani, a rezultat monitoringa može zato izravno odgovoriti na ciljeve monitoringa. Koje metode su odabrane, ovisi o postavljenom pitanju, zahtijevanoj točnosti rezultata i raspoloživim resursima. Izbor metode će i dalje ovisiti o uvjetima okoline, biologiji vrste, veličini populacije i njenoj rasprostranjenosti. Kao što je već navedeno više puta, ne postoji niti jedna jedinstvena metoda za praćenje velikih zvijeri, a koja se primjenjuje u cijeloj Europi, koja omogućuje prikupljanje podataka za sva pitanja na koja monitoring treba odgovoriti. Svaka kombinacija uvjeta u kojima žive velike zvijeri uvjetuje i potrebu pronalaženja najboljih metoda monitoringa (Reinhardt i ostali 2015).

### 2.3.2.3 Resursi potrebni za provedbu pasivnog i aktivnog monitoringa:

1. Jedan ili više educiranih stručnjaka (iskusnih osoba), koji će koordinirati provedbu aktivnog i pasivnog praćenja, održavati kontakt s mrežom tragača tj obučeni osobama te održavati bazu podataka. Temeljem iskustva iz LIFE Lynx projekta za održavanje baze podataka o risu za održavanje sustava prikupljanja podataka pasivnim praćenjem te komunikaciju s mrežom suradnika potrebno je raspoloživost osobe na puno radno vrijeme.
2. Mreža uvježbanih osoba od kojih svaka pokriva određeni prostor.
3. Baza za sistematiziranje i arhiviranje podataka, sa sučeljem dostupnim stručnjacima i uvježbanim osobama, te kartografskim prikazom podataka dostupnim općoj javnosti.
4. Sredstva za edukaciju javnosti i promociju važnosti dojava među širom javnosti (društvene mreže, mediji, predavanja).
5. Oprema i sredstva za provedbu aktivnog monitoringa – automatske kamere s popratnom opremom, terenska vozila, računalna oprema.
6. Iskusni stručnjaci za analizu prikupljenih podataka i izradu izvješća.



## 2.4 Metode za monitoring risa u Hrvatskoj

Za cjeloviti aktivan monitoring populacija risa u Hrvatskoj potrebno je primjenjivati više metoda.

### 2.4.1 Prikupljanje opažanja automatskim kamerama

Automatske kamere su posljednjih godina najčešće korištena i najučinkovitija metoda za praćenje populacija risa, a imaju značajnu ulogu i za praćenje populacije vuka. Prikupljene snimke koriste se za praćenje rasprostranjenosti te procjenu gustoće brojnosti populacija. Jedinstveni obrazac točaka na krznu risova omogućava njihovo pojedinačno razlikovanje i procjenu brojnosti metodom „obilježavanje-hvatanje-ponovno hvatanje“ (engl. *capture-mark-recapture*). Iskustvo iz prethodnih istraživanja te testiranje metoda praćenja provedeno u sklopu ove usluge je potvrdilo primjenjivost automatskih kamera za praćenje rasprostranjenosti te procjenu brojnosti gustoće populacije risa na cijelom području rasprostranjenosti risa u Hrvatskoj, odnosno u svim biogeografskim regijama. Može se kombinirati upotreba istih kamera za oba cilja, s pojedinim razlikama u metodi (područja i trajanje istraživanja). Prisutnost risa neophodno je pratiti svake sezone, osobito s obzirom na nedavno provedenu repopulaciju u sklopu LIFE Lynx projekta. Na kraju svake sezone neophodno je napraviti analizu svih prikupljenih znakova pojavljivanja te ih kartografski prikazati na temelju kvadranta mreže 10x10 km. Zatim se na temelju količine i kvalitete prikupljenih podataka, te predviđanja iz kojih područja se tijekom sljedeće sezone očekuje prikupljanje odgovarajućih podataka (npr. pasivno praćenje putem mreže iskusnih osoba koja održavaju vlastite automatske kamere u lovištima ili zaštićenim područjima; putem automatskih kamera postavljenih za studije utjecaja na okoliš; putem automatskih kamera postavljenih za različite istraživačke projekte i procjenu veličine populacije) definira u kojim područjima (kvadrantima) je potrebno postaviti dodatnu, sistematsku mrežu automatskih kamera kako bi se potvrdila prisutnost risa. Posebno je važno kontinuirano pratiti granice područja rasprostranjenosti, te na temelju znakova širenja rasprostranjenosti populacije postaviti automatske kamere na nova područja, koja do tada nisu bila uvrštena u područje pojavljivanja vrste. Na takvim područjima je potrebno postaviti najmanje 4 automatske kamere unutar kvadranta, te kamere trebaju biti aktivne minimalno 6 mjeseci unutar jedne sezone. Minimalno pet (poželjno deset) godina nakon provedbe repopulacije se preporuča svake sezone provoditi sistematsko praćenje veličine populacije risa pomoću automatskih kamera. Nakon isteka tog razdoblja, ako se uoči stabilizacija brojnosti populacije, praćenje veličine populacije se može provoditi svake druge sezone. Praćenje se provodi na tri referentna područja – Gorski kotar, Velebit te Lika, a svako referentno područje treba biti minimalne površine 500 – 800 km<sup>2</sup> (odnosno 5 – 8 kvadranta). Kamere trebaju biti aktivne minimalno 5 mjeseci u kontinuitetu, unutar razdoblja od rujna do travnja.

Potrebni resursi uključuju:

1. Iskusni stručnjaci za planiranje i koordinaciju provedbe istraživanja.
2. Mrežu uvježbanih osoba obučeni za postavljanje i obilaženje automatskih kamera, prema naporu u Tablica 2-2.

3. Automatske kamere i popratnu opremu (baterije, SD kartice, lokote, zaštitna kućišta, alat za postavljanje). Za svaki istraživani kvadrant 10 x 10 km su potrebne 4 automatske kamere, te dvije SD kartice po kameri, a broj baterija ovisi o modelu kamere (prosječno dva seta od 8 baterija po kameri).
4. Vozila za obilazak automatskih kamera, jedno vozilo za jedno referentno područje od 5 – 8 kvadranta (500 km<sup>2</sup>)
5. Iskusni stručnjaci za analizu prikupljenih podataka i izradu izvješća, prema naporu u Tablica 2-2.

S obzirom da je jedinice mreže za izvješćivanje prema EU kvadrant veličine 10x10 km tj. 100 km<sup>2</sup> napor za praćenje risa pomoću automatskih kamera je izražen na temelju površine jednog kvadranta, te za razdoblje istraživanja od 5 mjeseci, što je preporučeni minimum za provedbu praćenja pomoću automatskih kamera svake sezone. Napor je izračunat na temelju provedenog testiranja metoda praćenja stanja populacije risa u Hrvatskoj, a uključuje napor za pripremu, terenski rad i obradu podataka.

*Tablica 2-2: Napor praćenja populacije risa automatskim kamerama tijekom jedne sezone te aktivnost automatskih kamera 5 mjeseci, uz izražen napor u čovjek/danima na 100 km<sup>2</sup> po jednoj sezoni*

NAPOR PRAĆENJA POPULACIJE RISA AUTOMATSKIM KAMERAMA TIJEKOM JEDNE SEZONE	NAPOR (čovjek/dana) NA 100 KM <sup>2</sup> PO SEZONI
UREDSKA PRIPREMA ISTRAŽIVANJA	3
TERENSKI RAD	9
OBRADA PODATAKA	21
UKUPNO	33

#### 2.4.2 Analize DNA

Analize DNA su sve važnije za praćenje velikih zvijeri, te postaju standardna metoda. Unaprjeđivanjem i padom cijena ova metoda je postala dostupnija i neizostavni je dio nacionalnih programa praćenja. Genetski materijal može se izolirati iz invazivno prikupljenih uzoraka (bilo kojeg tkiva živih ili mrtvih jedinki) ili iz neinvazivno prikupljenih uzoraka dlake, izmeta i urina. Analiza DNA daje podatke o genskoj raznolikosti, parenju u srodstvu, srodstvenim odnosima te se može koristiti za procjenu brojnosti. Kod praćenja populacije risa ključno je pratiti gensku raznolikost i parenje u srodstvu, dok se zbog teškoća s prikupljanjem uzoraka metoda ne koristi za procjenu brojnosti. Podatci o uzorcima prikupljenima za analizu DNA se mogu uključiti u praćenje pojavljivanja vrste, no važno je naglasiti da se prikupljeni uzorak prije analize u sklopu SCALPa kategorizira kao C3 podatak, te tek ako analiza DNA potvrdi da se radi o risu se mijenja kategorija u C1. Sakupljanje genetskog materijala za praćenje genske raznolikosti može se provoditi tijekom cijele godine, uz napomenu da se uzorci najučinkovitije prikupljaju praćenjem tragova po snijegu, a metodu je moguće primjenjivati u svim

biogeografskim regijama. S obzirom da je parenje u srodstvu najvažnija ugroza populacije risa u Hrvatskoj, te s obzirom na provedenu repopulaciju risa u Hrvatskoj, prikupljanje uzoraka treba provoditi svake sezone, a prikupljane uzorke arhivirati i po potrebi izolirati DNA u skladu s uputama ugovorenih stručnjaka za analizu DNA (npr. uzorci tkiva se mogu čuvati smrznuti dugi niz godina i to malo utječe na kvalitetu izolacije DNA, dok kod uzoraka dlake trajanje pohrane utječe na kvalitetu DNA te je izolaciju potrebno napraviti što prije). Preporuča se analize genske raznolikosti na temelju prikupljenih uzoraka napraviti najmanje jednom u izvještajnom razdoblju, po potrebi (ukoliko prethodne analize pokažu na alarmantnu situaciju) i u skladu s brojem prikupljenih uzoraka i financijskim mogućnostima i češće.

Potrebni resursi:

1. Iskusni stručnjaci koji će koordinirati provedbu prikupljanja uzoraka.
2. Mreža suradnika educiranih za prikupljanje uzoraka.
3. Oprema za uzimanje i konzerviranje uzoraka.
4. Stručnjaci i oprema za laboratorijske analize
5. Stručnjaci za analizu podataka i izradu izvješća.

### 2.4.3 Praćenje po tragovima u snijegu

Praćenje po tragovima u snijegu je bila najčešća metoda praćenja vuka i risa prije razvoja genetskih metoda i fotozamki, ali je ne treba zanemarivati radi razvoja novih tehnologija. Praćenjem tragova potvrđuje se prisutnost vrste na određenom području, prikupljaju se uzorci za izolaciju DNA, bilježi se reprodukcija, a sustavnim provođenjem se može koristiti i za procjenu brojnosti populacije. Primjenjivost ove metode u Hrvatskoj je ograničena jer klimatski uvjeti ne dopuštaju sustavnu primjenu, osobito u mediteranskoj biogeografskoj regiji. Kod risa se praćenje tragova u snijegu sistematski provodi prvenstveno s ciljem prikupljanja uzoraka za izolaciju DNA, dok su automatske kamere u potpunosti zamijenile ovu metodu za prikupljanje podataka o prisutnosti, reprodukciji i brojnosti. U skladu s važnosti praćenja genske raznolikosti, praćenje po tragovima u snijegu s ciljem prikupljanja uzoraka za analizu DNA bi trebalo organizirati svake sezone. Napor praćenja treba prilagoditi uspješnosti prikupljanja uzoraka na način da se svake sezone praćenjem u snijegu prikupi minimalno 30 uzoraka, iz kojih se onda očekuje uspješnost genotipizacije oko 50%, pa bi se tijekom jednog izvještajnog razdoblja analiza napravila na temelju genotipizacije 90 uzoraka što osigurava zadovoljavajuću kvalitetu rezultata. Iskustvo iz provedbe praćenja u snijegu upućuje da je u alpskoj regiji za prikupljanje 30 uzoraka prosječno potrebno po šumskim cestama voziti 350 km kako bi se pronašli tragovi, te zatim hodati prosječno 230 km prateći tragove. Važno je navesti da napor jako ovisi o konfiguraciji terena i vremenskim uvjetima tj debljini snježnog prekrivača, te o gustoći populacije risa na pretraživanom području, pa procijenjeni napor treba uzeti s rezervom.

Potrebni resursi su:

1. Iskusni stručnjaci koji će koordinirati provedbu.
2. Mreža educiranih suradnika za prikupljanje uzoraka.

3. Vozila prikladna za kretanje po snijegu.
4. Oprema za uzimanje i konzerviranje uzoraka izmeta i urina (ako ih se pronađe tijekom praćenja tragova).
5. Stručnjaci za analizu podataka i izradu izvješća.

#### 2.4.4 Praćenje smrtnosti

Ova metoda uključuje prikupljanje i pregled lešina mrtvih životinja. O postojanju i lokaciji lešina se saznaje iz svih dostupnih izvora, za što je važno održavanje mreže dojavljivača (posebno među lovcima i djelatnicima zaštićenih područja) te educiranje šire javnosti. Nadležno ministarstvo vodi Interventni tim koji, između ostalog, izlazi na dojave i aktivno postupa prilikom pronalaska mrtve jedinke. Lešine se pregledavaju na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, te se nastoji utvrditi uzrok uginuća. Metoda se primjenjuje kontinuirano na cijelom području rasprostranjenosti, a radni napor uključuje 1 terenski čovjek/dan za preuzimanje i transport lešine, jedan terenski čovjek/dan za patoanatomski pregled lešine (sam pregled traje nekoliko sati, no u njemu sudjeluje više stručnjaka), te minimalno 1 – 3 terenskih čovjek dana za analizu prikupljenih uzoraka i utvrđivanje uzroka smrti (broj dana ovisi o kompliciranosti slučaja tj. o uzroku smrti).

Potrebni resursi:

1. Mreža dojavljivača
2. Oprema i osobe za prikupljanje i transport lešine.
3. Stručnjaci za patoanatomski pregled, te po potrebi stručnjaci za dodatne analize.

#### 2.4.5 Štete na domaćim životinjama

Štete koje vuk i ris počinje na domaćim životinjama su u Hrvatskoj sustavno bilježene i provjeravane od obučениh ovlaštenih vještaka te koordinirane od strane nadležnog Ministarstva, mogu i trebaju biti sastavni dio seta podataka korištenih u monitoringu. Pri tome treba imati na umu da učestalost šteta ne ukazuje na brojnost tj. gustoću velikih zvijeri, nego su dokaz prisutnosti predatora na određenom području. Učestalost i broj šteta prvenstveno ovisi o načinu držanja i čuvanja stoke, a šteta na domaćim životinjama od strane risa je u Hrvatskoj vrlo rijetka pojava.

Potrebni resursi:

1. Mreža ovlaštenih vještaka
2. Koordinator za prikupljanje podataka i održavanje baze podataka.
3. Stručnjak za analizu podataka.

#### 2.4.6 Telemetrijsko praćenje

Telemetrija sama po sebi nije metoda pogodna za monitoring prisutnosti i brojnosti risa. Ipak, ova metoda može pružiti vrijedne informacije o veličini životnih prostora jedinki, korištenju staništa, reprodukciji ili razloga smrtnosti (što može upućivati na pritiske i prijetnje), a koji je inače teško dobiti.

Također, telemetrijske studije često se koriste za kalibriranje rezultata programa monitoringa, a neophodne su i za analizu prikladnosti staništa za vrstu te povoljnog područja rasprostranjenosti (FRR). U projektima repopulacija i reintrodukcija jedinki velikih zvijeri, ova metoda je neophodna kako bi se pratila uspješnost programa ponovnog naseljavanja. Kako bi se dobili vjerodostojni podatci za analizu prikladnosti staništa za risa, koji se mogu koristiti za izvještavanje prema Habitat direktivi, preporučljivo je u sklopu jednog izvještajnog razdoblja telemetrijski pratiti najmanje 5 risova.

Potrebni resursi:

1. Stručnjaci obučeni za hvatanje (najmanje jedna iskusna te dvije obučene osobe).
2. Stručnjaci za analizu podataka (jedna iskusna osoba).
3. Oprema za hvatanje (kavezna zamka, zamke za nogu, puhaljka i puška za uspavljivanje te pripadajuća oprema, sredstva za kemijsku imobilizaciju, terensko vozilo).
4. Oprema za praćenje (telemetrijske ogrlice, antene, prijemnici – specifikacija opreme ovisi o tehnologiji ogrlice).

Nemoguće je navesti prosječan napor potreban za hvatanje risa. Koriste se dvije metode – hvatanje pomoću kaveznih zamki i hvatanje na plijenu pomoću zamki za nogu. Obje metode ovise o velikom nizu čimbenika, poput pronalaska svježeg plijena, pronalaska odgovarajuće lokacije za postavljanje kavezne zamke, vremenski uvjetima, gustoći risova na tom području, individualnom ponašanju pojedinih životinja. Stoga jedinka može biti uhvaćena tjedan dana nakon postavljanja kavezne zamke ili tek nakon više od 6 mjeseci aktivnosti zamke. Također se ne može definirati prosječan napor potreban za obradu podataka jer postoji nekoliko metoda preuzimanja telemetrijskih podataka, te svaka životinja šalje različitu količinu podataka, a napor ovisi o tim čimbenicima.

## 2.5 Sustav za prikupljanje i pohranu podataka

Za učinkovitu provedbu nacionalnog programa praćenja risa neophodno je organizirati sustav za prikupljanje i pohranu podataka odnosno digitalnu bazu podataka. Smisao nacionalne baze podataka je da se na jednom mjestu sakupljaju podaci o pojedinoj vrsti kako bi se omogućilo kvalitetno praćenje stanja populacije, ali i da bi se osnažila suradnja s dionicima koji na taj način imaju uvid u cjelokupnost podatka na nacionalnoj razini. Pokazatelj koliko je pojedini sustav prikupljanja i pohrane podataka za praćenje divljih životinja dobar je mogućnost sustava da može ponuditi odgovore na različita pitanja o rasprostranjenosti, gustoći, minimalnoj brojnosti, dobroj strukturi, smrtnosti, teritorijalnosti i cijelom niz drugih parametara koji opisuju populaciju. Stoga je potrebno vrijeme te količina i raznovrsnost postavljenih pitanja da bi se uvidjelo koliko je pojedini sustav pohrane podataka dobar.

1. Baza podataka treba biti programirana isključivo za potrebe praćenja populacije risa i prilagođena specifičnostima vrste te specifičnosti sustava praćenja u Republici Hrvatskoj.
2. Baza treba biti napravljena u suradnji sa stručnjacima za provedbu metoda praćenja risa te u suradnji s IT stručnjacima za programiranje baza podataka.

3. Institucija koja upravlja bazom podataka, odnosno nadležno ministarstvo, mora imati resurse te slobodu upravljanja programerima koji razvijaju i održavaju jezgru funkcionalne logike i operacije sustava i softverske aplikacije, kako bi se baza kontinuirano razvijala i prilagođavala potrebama.
4. Moraju postojati jasna i nedvosmislena pravila o vlasništvu i upotrebi podataka koji se pohranjuju u bazu.
5. Baza mora biti temeljena na otvorenom kodu, programskom jeziku SQL i na dobro uhodanim protokolima, tj. postojećim bazama podataka i dostupna sa što više platformi i elektroničkih uređaja.
6. Baza podataka mora osiguravati postojanost svih podataka koji su uneseni i prije većeg niz godina i prije tehničkih unaprijeđena.
7. Upis, izmjena i dohvat podataka mora biti organiziran putem sučelja koje je jednostavno, pregledno i samorazumljivo. Sučelje treba biti dostupno putem internet preglednika, a korisna je i mobilna aplikacija za unos podataka. Mobilna aplikacija nije neophodna budući su automatske kamere najbrojniji izvor podataka, dok se manji dio podataka prikuplja od treće strane putem pasivnog praćenja te terenskim radom koji zahtjeva trenutnu pohranu.
8. Baza treba biti dostupna javnosti, na način da javnost može pregledavati prikupljene podatke, najbolje putem integriranog GIS programa i prikaza na karti. Baza treba imati mogućnost ograničenja prikaza određenih podataka javnosti zbog dobrobiti životinja.
9. Izuzetno je bitno naći balans između jednostavnosti unosa i dovoljne količine podataka koji će biti dati odgovore na pojedina pitanja.
10. Baza treba imati mogućnost povezivanja i sinkronizacije s programima koji se koriste za obradu i analizu podataka s automatskih kamera, poput programa Camelot te programskog jezika R.
11. Baza treba imati mogućnost pojedinačnog upisa podataka, te mogućnost automatskog unosa podataka (npr. putem tablica koje su generirali drugi programi ili baze).
12. Baza treba imati mogućnost izrade različitih oblika izlaznih dokumenata, koje se može automatski prenijeti u druge programe ili baze podataka.
13. Baza treba biti sinkronizirana sa sustavima pohrane podataka susjednih zemalja s kojima dijelimo populaciju.
14. Mora biti imenovan stručnjak koji će koordinirati rad baze te osiguravati kvalitetu i pouzdanost podataka.
15. Unos podataka u bazu treba raditi manji broj stručnjaka zbog lakše koordinacije i smanjivanja broja pogrešnih unosa.

Za svaki podatak pohranjen u bazi treba zabilježiti sljedeće popratne podatke:

1. Jedinstvenu oznaku događaja (ID)
2. Tip podatka (fotografija, trag, plijen, viđenje, mrtva životinja, uzorak za izolaciju DNA...)
3. Datum događaja
4. Vrijeme događaja (sat i minute)
5. Koordinate događaja

6. Ukupan broj odraslih životinja
7. Ukupan broj mladunaca
8. Zabilježena strana tijela svake jedinke
9. Jedinstvena oznaka foto identificirane jedinke (ID risa)
10. Fotografija
11. Izvor podatka (Ime i prezime osobe, ustanova)
12. Odgovorna osoba koja je provjerila unos
13. SCALP kategorizacija.

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu održava svoju bazu podataka o risu duže od 20 godina, a 2016. godine baza je postala javno dostupna na adresi <http://lynx.vef.hr>. Baza objedinjuje sve dostupne znakove prisutnosti risa (smrtnost, fotografije, plijen risa, prikupljeni uzorci za izolaciju DNA, viđenja risa i otisaka šapa) u Hrvatskoj od reintrodukcije 1973. godine te čini temelj za praćenje stanja populacije koje provode stručnjaci Veterinarskog fakulteta. Osobe i institucije koje su prikupile podatke dobrovoljno ustupaju podatke u bazu s ciljem praćenja stanja populacije, te se podatci ne smiju koristiti za druge svrhe bez dopuštenja vlasnika podataka. U sklopu provedbe LIFE Lynx projekta baza je sinkronizirana s bazom u koju se pohranjuju podatci prikupljeni praćenjem populacije risa u Sloveniji. Ova baza može služiti kao uzor za izgradnju baze kojom će upravljati nadležno Ministarstvo ili Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu može biti ugovoren kako bi se njihova baza prilagodila te koristila i za provedbu nacionalnog programa praćenja risa.

## 3 STANDARDI ZA TUMAČENJE PODATAKA O RISU U HRVATSKOJ

Ovo poglavlje opisuje kako analizirati i tumačiti podatke prikupljene monitoringom, a kako bi se zadovoljili zahtjevi za monitoring u skladu s Direktivom o staništima, te također i kako bi se dali odgovori bitni za upravljanje i očuvanje populacijom risa. Svi standardi predstavljeni u ovom dokumentu slijede već prihvaćene standarde za monitoring velikih zvijeri u ostalim europskim zemljama. Svi ti standardi zasnivaju se na kriterijima razvijenim u okviru SCALP (Status and Conservation of the Alpine Lynx Population) inicijative, a koja je donijela općeprihvaćene kriterije za tumačenje opažanja prikupljenih za monitoring risa. Isti kriteriji primjenjivi su i prihvaćeni za monitoring drugih vrsta velikih zvijeri u Europi (Bischof i ostali 2019; Breitenmoser i ostali 2006; Kaczensky i ostali 2009; Reinhardt i ostali 2015).

### 3.1 Prostorna analiza – područja prisutnosti i rasprostranjenosti

Dva prostorna pokazatelja, nazvana područja prisutnosti i područja rasprostranjenost, te njihovi trendovi pokazuju prostorni obuhvat populacije.

Različiti autori nacionalnih smjernica za države EU različito nazivaju ta dva prostorna pokazatelja i podatke (opažanja) temeljem kojih se pokazatelji dobivaju. U ovom prijedlogu programa odlučili smo se za prijevode termina navedene u poglavlju 1.1, te u tablici (Tablica 3-1).

Tablica 3-1: Prilagodba termina na engleskom jeziku iz Smjernice za izvješćivanje prema EU (DG Environment 2017), a za potrebe Prijedloga programa praćenja vuka i risa u Hrvatskoj i budućeg monitoringa.

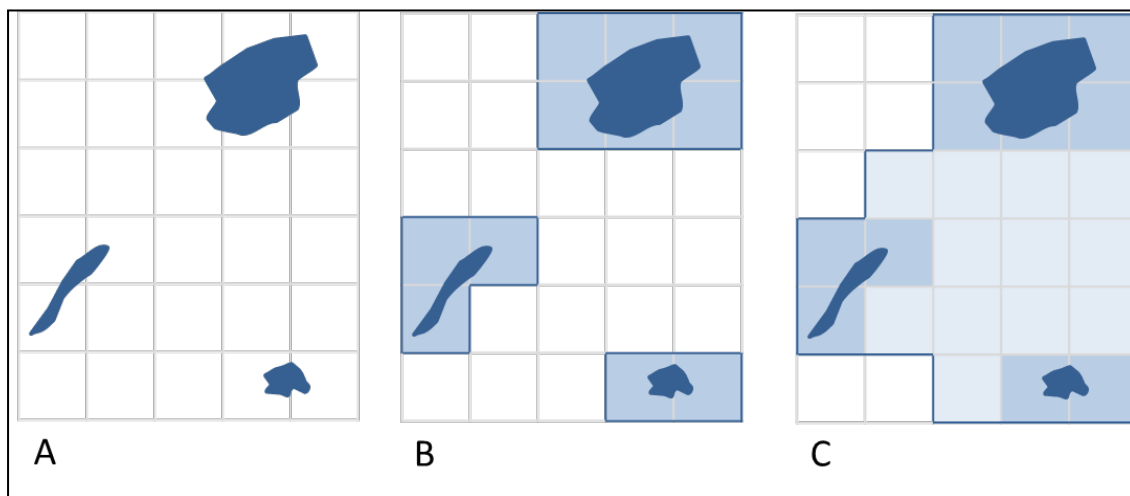
TERMIN NA ENGLSKOM	PRIJEVOD NA HRVATSKI	NAČIN DOBIVANJA PODATKA
Occurrence	Pojavljivanje	Opažanja dobivena terenskim radom ili pasivnim praćenjem od trećih osoba koje su zabilježile znak prisutnosti vrste.
Presence	Područje prisutnosti	Kvadranti mreže 10x10 km u kojima je zabilježen određeni broj opažanja tijekom jedne godine/sezone na temelju kojih je potvrđena prisutnost (presence).



TERMIN NA ENGLESKOM	PRIJEVOD NA HRVATSKI	NAČIN DOBIVANJA PODATKA
Range - distribution	Područje rasprostranjenosti	Spajanje kvadranta prisutnosti u veće cjeline omeđene poligonom ili poligonima u jednu cjelinu na razini biogeografske regije i države za 6 godina.

Rasprostranjenost je određena kao „vanjske granice ukupnog područja u kojem se vrsta trenutno nalazi i može se smatrati omotačem (poligonom) unutar kojeg se nalaze područja (kvadranti) koja su stvarno zauzeta”, tj. u kojima je vrsta prisutna. To je dinamički parametar koji omogućuje procjenu opsega i promjena u rasprostranjenosti vrste.

Rasprostranjenost je prostorna generalizacija područja prisutnosti, koja predstavlja prikaz prisutnosti vrsta u mreži 10x10 km. Odnos između pojavljivanja, prisutnosti i rasprostranjenosti vrsta prikazan je na Slici 3-1.



Slika 3-1: Objasnjenje koncepta prikaza prostornog rasporeda vrsta (DG Environment 2017). 'A' pojavljivanje vrsta, obično poligon, točka ili linearna značajka; 'B' Prisutnosti – pojavljivanje poopćeno na kvadrante mreže 10x10 km; 'C' Rasprostranjenost – prostorno poopćivanje područja prisutnosti.

Koncept tumačenja prostornih pokazatelja podržao je Odbor za staništa (*Habitats Committee*). Dokument Odbora za procjenu, praćenje i izvješćivanje o stanju očuvanosti Odbora za staništa – koji priprema izvješće prema članku 17. Direktive o staništima opisuje koncept rasprostranjenosti kako slijedi:

*Prirodna rasprostranjenost približno opisuje prostorne granice unutar kojih se stanište ili vrsta javljaju. To nije jednako s točnim lokalitetima ili teritorijom gdje se stanište, vrsta ili podvrsta*

*stalno javlja. Takvi stvarni lokaliteti ili teritorije mogu za mnoga staništa i vrste biti neujednačeni ili nepovezani (tj. staništa i vrste se možda neće pojaviti ravnomjerno raspoređene) unutar svoje prirodne rasprostranjenosti. Ako se pokaže da je razlog nepovezanosti prirodan, tj. uzrokovan ekološkim čimbenicima, izolirane lokalitete ne treba tumačiti kao neprekinuto prirodno područje, na primjer za alpsku vrstu raspon mogu biti Alpe i Pirineji, ali ne i niže područje između njih. Prirodna rasprostranjenost, međutim, uključuje područja koja se ne koriste trajno: na primjer za migratorne vrste „rasprostranjenost” znači sva područja kopna ili vode koja migratorna vrsta nastanjuje, boravi u njima privremeno, prelazi ili prelijeće u bilo kojem trenutku tijekom svoje normalne migracije. Lutajuće ili povremene pojave (u značenju slučajne, nestalne, nepredvidive pojave kao disperzije jedinki) ne bi bile dio prirodne rasprostranjenosti.*

*Prirodna rasprostranjenost kako je ovdje definirana nije statična već dinamična: može se smanjivati i širiti. Prirodna rasprostranjenost također može biti u nepovoljnom stanju za stanište ili vrstu, odnosno može biti nedovoljan da omogući dugotrajno postojanje tog staništa ili vrste.*

*Kada se vrsta ili stanište prirodno (samo po sebi) širi na novo područje/teritorij ili kada je došlo do ponovnog unošenja vrste u skladu s postupcima predviđenim člankom 22. Direktive o staništima u njezinu prijašnju prirodnu rasprostranjenost, ovaj teritorij se mora smatrati dijelom prirodnog područja rasprostranjenosti. Slično, obnova ili upravljanje staništima, kao i određene poljoprivredne i šumarske prakse mogu pridonijeti proširenju staništa ili vrste, a time i njezine rasprostranjenosti. Međutim, jedinke ili populacije divljih životinjskih vrsta koje je čovjek namjerno ili slučajno unio na mjesta na kojima nisu prirodno postojala u povijesnim vremenima ili na koja se ne bi prirodno proširili u doglednoj budućnosti, treba smatrati izvan njihove prirodne rasprostranjenost, te stoga nisu obuhvaćeni Direktivom (DG Environment 2017).*

### 3.1.1 Napor traženja

Za određivanje pojavljivanja, te posljedično područja prisutnosti i rasprostranjenosti, bitno je znati je li u pojedinoj jedinici mreže nema opažanja zato jer u njoj stvarno nema risa ili zato jer znakovi pojavljivanja nisu ni traženi. Stoga je važan uvid u uloženi napor traženja, kojeg obavezno treba bilježiti kada se za monitoring primjenjuju ciljane metode aktivnog praćenja, kao što su praćenje po tragovima u snijegu ili automatske kamere. Napor traženja tragova u snijegu može se mjeriti kao duljina prijednog puta na kojem su traženi znakovi, kao i vrijeme utrošeno u traženje znakova, a najbolje je bilježiti oba pokazatelja. Napor traženja za automatske kamere jest ukupan broj dana aktivnosti kamera po lokaciji. Informacija o naporu traženja ne očekuje se za usputna opažanja i opažanja dobivena putem pasivnog (oportunističkog) sustava praćenja. Pojedina jedinica mreže može se smatrati provjerenom na prisutnost risa ako su unutar kvadranta tijekom godine dana na najmanje 4 lokacije automatske kamere bile aktivne najmanje šest mjeseci. To je osobito važno kod potvrđivanja pojavljivanja vrste na novim područjima koja prethodno nisu bila uključena u područje prisutnosti/rasprostranjenosti.

### 3.1.2 Praznine u području prisutnosti

Većina osnovnih načela za procjenu rasprostranjenosti, uključujući veličinu praznina koji će predstavljati diskontinuitet u prisutnosti, uspostavljeni su tijekom izvještajnog razdoblja 2000. – 2006. i još su na snazi (DG Environment 2017). Rasprostranjenosti bi trebala isključiti velike prirodne praznine, tj. one koje su uzrokovane ekološkim čimbenicima. Ono što se smatra prirodnim diskontinuitetom uvelike ovisi o ekološkim osobinama vrste i karakteru okolnog krajolika. U idealnom slučaju, kriteriji za diskontinuitete rasprostranjenosti trebali bi se odrediti zasebno za svaku vrstu u svakom pojedinom krajoliku, što je u praksi skoro nemoguće. U procesu izračunavanja rasprostranjenosti, prirodni diskontinuiteti u područjima prisutnosti su predstavljeni 'razmakom' (eng. *gap distance*). Razmak treba shvatiti kao udaljenost između dva kvadranta koji neće biti spojene u jedan poligon rasprostranjenosti, nego će biti prikazani kao diskontinuiteti u rasprostranjenosti. Diskontinuitet od najmanje 40-50 km (ovisno o skupini vrsta) smatra se prazninom u rasprostranjenosti vrste. Morska obala se smatra nesavladivom preprekom za risove, stoga površina mora nikada ne ulazi u izračun rasprostranjenosti.

### 3.1.3 Područje prisutnosti

Područje prisutnosti se odnosi na prostor koji zauzima predmetna vrsta unutar ranije određenog područja rasprostranjenosti. Provedba monitoringa na svim područjima gdje za vrstu postoji prikladno stanište, a koja su izvan područja rasprostranjenosti, bila bi prezahtjevna. Ako se risovi prošire na takva područja, onda će njihova prisutnost možda u prvo vrijeme proći neopaženo, ali će ipak biti prepoznata i temeljem slučajnih opažanja (nalaz mrtve jedinke, snimka automatske kamere postavljene u druge namjene), to jest u okviru pasivnog monitoringa. Prikladna staništa na kojima trenutno nema risa trebaju biti prepoznata (npr. modeliranjem) u okviru monitoringa ili upravljanja tim vrstama, te treba i imati na umu da bi se vrsta mogla proširiti na prikladna staništa.

Područje prisutnosti vrste se opisuje i donosi kao zauzetost jedinica mreže, kvadrana dimenzija 10x10 km. Smjernice za izvještavanje prema EU (DG Environment 2017) ne zadaju kako se pojedini kvadrant proglašava područjem prisutnosti, nego je to prepušteno nacionalnim programima monitoringa. U prijedlogu ovog programa predlaže se SCALP sustav, a koji govori da se kvadrant smatra zauzetim ako postoji jedno opažanje kategorije C1 ili C2. Jedinice mreže u kojima su zabilježena samo C3 opažanja se ne proglašava područjem prisutnosti, te se sukladno prikladnosti staništa takve jedinice/područja treba dodatno istražiti i prikupiti C1 i/ili C2 opažanja. Jedinica mreže smatra se nepoznatog statusa ako u njoj nije proveden neophodan minimum traženje znakova prisutnosti.

Razlikovati možemo **stalnu i povremenu prisutnost**. Povremena prisutnost postoji ako je jedinica mreže tijekom tri uzastopne godine bila zauzeta samo jedan puta odnosno jedne godine. Vrsta se smatra stalno prisutnom ako je jedinica mreže u bilo koje tri uzastopne godine u razdoblju od šest godina, bila zauzeta dva ili više puta. Također, ako je u razdoblju od šest godina (između dva izvješćivanja), reprodukcija dokazana bar jedne godine, to je također dokaz stalne prisutnosti. Povremenu prisutnost treba određivati nakon šest uzastopnih godina monitoringa provedenog na standardizirani način.

Jedinice mreže koje telemetrijski praćena jedinka u disperziji prođe ne treba prikazivati kao područje stalne prisutnosti, nego kao područja povremene prisutnosti, ako uz njih nema drugih opažanja temeljem kojih bi se te jedinice odredile kao područja stalne prisutnosti.

Kriteriji za određivanje zauzetosti jedinice mreže za određivanje prisutnosti u jednoj godini praćenja prikazani su u Tablici 3-2.

### 3.1.4 Trend prisutnosti

Područja prisutnosti određuje se na godišnjoj osnovi. Trend prisutnosti ocjenjuje se putem linearne regresije za sve dostupne podatke (broj jedinica mreže s podacima o prisutnosti kroz vrijeme). U stvarnosti može biti teško procijeniti trend u kratkoročno razdoblju. Opažene promjene mogu biti i rezultat prirodnih cikličkih fluktuacija populacije. Da bi se moglo razlikovati cikličke fluktuacije od trenda, potreban je dovoljno dugačak niz podataka o prisutnosti. Da bi se osiguralo dovoljno informaciju o trendu, ocjenu i izvješćivanje o trendu, treba pratiti situaciju i ocjenjivati kratkoročni trend u razdoblju od 12 godina, a dugoročni u razdoblju od 24 godine.

### 3.1.5 Preporučene metode za pretraživanje područja prisutnosti

Sveukupno gledano pasivan monitoring nije dostatan za pouzdano određivanje područja prisutnosti. Informacije iz „druge ruke“ dobivene slučajnim opažanjem, trebaju biti uključene u monitoring, ali uz oprez u tumačenju tih podataka jer često mogu biti pristrane. U pravilu, pouzdanu prisutnost vukova ili risova na cijelom potencijalnom području rasprostranjenosti biti će moguće odrediti samo aktivnim monitoringom. Mogućnosti primjene, te prednosti i nedostaci svake od metoda, opisan su u nastavku.

#### 3.1.5.1 Prikupljanje slučajnih opažanja

Pasivni monitoring ne zahtijeva ciljani terenski rad, no zahtijeva napor u komunikaciji s dojavljivačima i arhiviranju te verificiranju podataka. Uključuje prikupljanje i analizu informacija prikupljenih slučajno ili u okviru drugih aktivnosti kao npr. obrada nađenih mrtvih jedinki, procjena šteta na domaćim životinjama, prikupljanje neposrednih opažanja od javnosti ili slanje anketnih upitnika, te obrada vraćenih i popunjenih obrazaca. Kao dio slučajnih opažanja se mogu prikupljati i neinvazivni uzorci izmeta, urina ili dlaka, no oni su obično malobrojni i kako bi se kategorizirali kao C1 podatak mora se provesti analiza DNA. Podaci prikupljeni na ove načine trebaju biti tumačeni s oprezom, jer mogu biti podložni sustavnim nedosljednostima. Kada se nepotvrđena opažanja (C3) nagomilaju iz područja u kojem još nije bilo potvrđena prisutnost risa, potrebno je primijeniti aktivno traženje.

Brojnost i kvaliteta podataka prikupljenih slučajnim opažanjima direktno ovisi o naporu uloženom u informiranje i educiranje javnosti, te o naporu uloženom u održavanje mreže suradnika, te je iznimno važno povratno informiranje suradnika o rezultatima praćenja. Tako npr. u sklopu LIFE Lynx projekta svaku osobu koja ustupi fotografiju risa se povratno informira o rezultatima fotoidentifikacije te jedinke (ako je identifikacija moguća), te ju se informira gdje je jedinka prethodno

zabilježena i uputi na mogućnost praćenja životinje putem baze podataka dostupne na adresi <http://lynx.vef.hr>. Takav pristup je rezultirao značajnim porastom podataka prikupljenih pasivnim praćenjem, koji onda i olakšavaju tumačenje i analizu podataka prikupljenih aktivnim praćenjem. Npr. ako su obje strane tijela jedinke risa poznate iz podataka prikupljenih pasivnim praćenjem, onda će i fotografija samo jedne strane tijela prikupljena aktivnim praćenjem biti dovoljna za identifikaciju jedinke i uključivanje tog podatka u analizu procjene brojnosti.

#### 3.1.5.2 Upitnici

Upitnici o primijećenim znakovima prisutnosti risa mogu se slati poštom, ispunjavati putem – on-line obrasca, te u telefonskom ili osobnom razgovoru. Korisni su za prikupljanje podataka od interesnih skupina koje često borave u staništu velikih zvijeri (lovci, šumari) a mogu se koristiti i kod prikupljanja podataka od šire javnosti. Primarno su korisni kod izostanka primjene ostalih metoda praćenja, kod pokretanja sustava praćenja i prikupljanja inicijalnih podataka, kao komplementarna metoda uz pasivno prikupljanje podataka iz drugih izvora, no neke zemlje ovu metodu koriste i sustavno. Npr. u Švicarskoj je godišnje anketiranje lovočuvara o znakovima prisutnosti risa uvedeno 1993. godine i od tada se primjenjuje (Breitenmoser i ostali 2006). Ako se metoda primjenjuje sustavno, isti napor usmjeren na istu skupinu (stručnjaka), onda rezultati prikupljeni tijekom niza godina mogu upućivati na trend. No, kao i s ostalim nesustavno prikupljenim znakovima prisutnosti, važan je oprez prilikom tumačenja podataka. Upitnici su i korisna metoda za širenje mreže suradnika te informiranje o povoljnim lokacijama za postavljenje automatskih kamera.

#### 3.1.5.3 Mrtva životinja

Svaka lešina treba biti obrađena u skladu sa standardnom procedurom. Mrtve životinje su izvor bitnih informacija. Preporučljivo je uspostaviti referentnu državnu instituciju koja će provoditi pregled i obradu tijela mrtvih životinja kao dio monitoringa. U Hrvatskoj takva institucija postoji (Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu) i provodi ovaj vid monitoringa od samog početka zaštite tj. od 1995. godine. Kod tumačenja podataka o uzrocima smrtnosti ili dobnoj strukturi populacije na osnovu nalaza mrtvih životinja, treba imati na umu da ti podaci neće biti nasumični, nego pristrani. U pravilu su nađene mrtve životinje za koje je uzrok uginuća čovjek (najčešće su to stradanja u prometu), dok ostali (prirodni uzroci i nezakonito ubijanje) ostaju najčešće neotkriveni.

#### 3.1.5.4 Traženje znakova pojavljivanja (opažanja)

Traženje znakova pojavljivanja za dokaz prisutnosti, zbog niže gustoće populacije i teže uočljivijih znakova pojavljivanja kod risa nema značajnu ulogu u praćenju. Znakovi prisutnosti se mogu tražiti na markiralištima ili se obilaskom šumskih cesta mogu tražiti tragovi u snijegu, pri čemu se mogu prikupiti i neinvazivni uzorci (izmet, urin, dlaka) za analizu DNA. Za svaki podatak – znak opažanja, neophodno je zabilježiti koordinate i vrijeme nalaza, broj jedinki, osobu koja je prikupila/dojavila podatak te osobu koja je provjerila pouzdanost podatka, te ako su dostupni dokazi u vidu fotografije ili video snimke. Podaci se pohranjuju u odgovarajuću bazu podataka, te se oni koriste za potvrdu prisutnosti i praćenje područja rasprostranjenosti.

### 3.1.5.5 Tragovi u snijegu

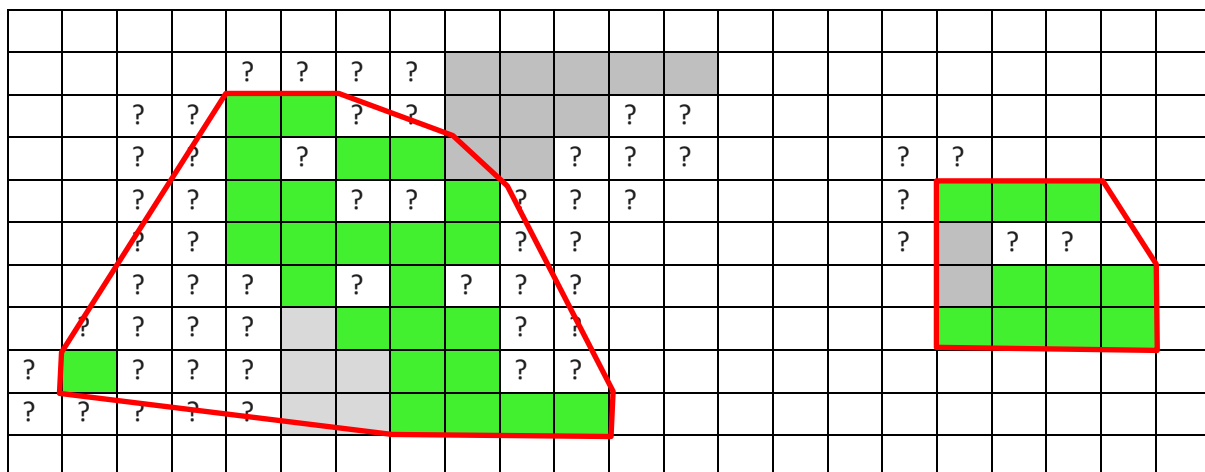
Obilazak šumskih cesta pokrivenih snijegom u potrazi za tragovima risa se može koristiti kao potvrda prisutnosti risa, te kao izvor neinvazivnih uzoraka za izolaciju DNA. Ipak, za sustavnu primjenu ove metode trebaju biti ispunjeni određeni uvjeti. Npr. snježni pokrivač ne smije biti previsok jer tada otežava kretanje, a i tragovi budu teže prepoznatljivi. Pronađeni trag je važno fotografirati te zabilježiti koordinate lokacije, a ukoliko ga se prati se mogu prikupiti i uzorci izmeta, urina i dlake.

### 3.1.5.6 Automatske kamere

Automatske kamere su najvažnija metoda za praćenje populacije risa, te se njome prikupljaju podaci o rasprostranjenosti i brojnosti. Automatske kamere za praćenje risa se primarno postavljaju na šumske ceste i životinjske staze, te na markirališta. Kamere mogu bit postavljane uz trajne lokve (pogotovo ako u području vode nema u izobilju) ili na mogućim ostatcima plijena.

### 3.1.6 Rasprostranjenost

Rasprostranjenost je ukupno područje na kojem je potvrđeno pojavljivanje vrste, odnosno njena prisutnost a na kraju šestogodišnjeg razdoblja monitoringa za koje se podnosi izvješće. To područje je predstavljeno kao vanjski rub svih zauzetih jedinica mreže, tj. to je minimalni konveksni poligon (MCP) kumulativnog šestogodišnjeg područja prisutnosti. Ako pet ili više susjednih jedinica mreže nema potvrđenu prisutnost, područje rasprostranjenosti dijeli se na nekoliko pod-područja, što je u skladu s preporukama iz Smjernica (DG Environment 2017) za veličinu razmaka kada se kvadranti tretiraju kao odvojena područja rasprostranjenosti. Nema posebnih preporuka za velike zvijeri, ali s obzirom na njihovu mobilnost, razmak bi mogao biti i veći.



Slika 3-2: Primjer prikaza određivanja rasprostranjenosti vrste. Zelenom bojom su označeni kvadranti u kojima je potvrđena prisutnost (na temelju prethodno opisanih kriterija za C1 i C2 podatke), sivom bojom su označeni kvadranti koji su pretraženi ali prisutnost nije potvrđena, upitnik označava

kvadrante za koje pojavljivanje vrste nije poduprto pouzdanim podacima (odnosno dostupni su samo C3 podatci), a bijeli kvadrant označava područje koje nije pretraženo (bilo da je izvan područja rasprostranjenosti ili nema podatak o sustavno primijenjenim metodama). Za velike zvijeri razmak veći od 50km uzima se kao prekid cjelovitosti populacije. Lijevo područje prisutnosti (crveni poligon), nastao je spajanjem kvadranta potvrđene prisutnosti, a između kojih ima (sivih) kvadranta u kojima pretraga nije potvrdila prisutnost, ali je izdvojeni kvadrant s potvrđenom prisutnosti na udaljenosti manjoj od 50km. Izdvojeno desno područje rasprostranjenosti nije spojeno s lijevim jer je razmak kvadranta bez potvrđene prisutnosti veći od 50km.

Trend rasprostranjenosti je razlika ili količnik područja rasprostranjenosti između nulte godine i šeste godine razdoblja monitoringa. Nulta godina je posljednja godina prethodnog izvještajnog razdoblja, a šesta godina je godina trenutnog izvještavanja.

Rasprostranjenost i njen trend su slabi pokazatelji prostornog rasporeda populacije, a u usporedbi sa prisutnosti. Zato se preporuča korištenje prisutnosti i njenog trenda za opisivanje prostornog rasporeda i prostornog trenda populacije, tj. gledati broj i prostorni raspored kvadranta, a ne poligona koji ih spajaju u veće cjeline.

## 3.2 Demografska analiza – veličina populacije

Veličina reproducirajuće populacije je najvažniji pokazatelj koji određuje status očuvanosti populacije. Kod populacija koje su prisutne na velikim područjima (nekoliko tisuća kilometara kvadratnih) slojeviti monitoring s fokusom na odabranim referentnim područjima je najbolji pristup. Detaljne spoznaje na tim područjima mogu onda biti prenesene (ekstrapolirane) na ostala područja za koja mora postojati neophodni minimum informacije o prisustvu jedinki (Kaczensky i ostali 2009; John Linnell i ostali 2008; Reinhardt i ostali 2015).

Veličina populacije risa procjenjuje se analizom podataka sa sistematski postavljene mreže fotozamki, pomoću modela „hvatanje i ponovno hvatanje“ (engl. *capture – mark - recapture*). Pri tome omjer „uhvaćenih“ i „ponovno uhvaćenih“ individualno prepoznatih životinja omogućava izračun vjerojatnosti bilježenja pojedinih životinja te procjenu gustoće populacije, pod uvjetom da sve jedinke imaju jednaku mogućnost biti „uhvaćene“ automatska kamerama. Također metoda zahtjeva zatvorenu populaciju, odnosno da je broj životinja jednak tijekom prikupljanja podataka te da nema emigracija, imigracija, rođenja i smrtnosti. Postoje dva pristupa odnosno modela – „*non – spatial capture – recapture*“ te „*spatially explicit capture – recapture*“ (SRC)

„Spatially explicit“ modeli se temelje na točnosti definiranja granica uzorkovanog područja, a dodavanjem amortizacijske (buffer) zone oko lokacija automatskih kamera osigurava se stabilizacija procjene gustoće populacije. Buffer zona se određuje na temelju podataka o dnevnim kretanjima životinja prikupljenih telemetrijskim praćenjem ili se definira pomoću programa GIS. Prostorno eksplicitni model pretpostavlja da svaka zabilježena jedinka ima svoj nezavisni, nepoznati centar aktivnosti (tj. veličinu teritorija) gdje se životinja kreće nasumično, te model zahtjeva podatke o

zabilježenim jedinkama i lokacije automatskih kamera koje su zabilježile risa. Istraživanja ukazuju da SCR model daje pouzdanije procjene, te ga se preporuča za procjenu veličine populacije euroazijskog risa (Zimmerman i sur., 2013., Blanc i sur., 2013., Gimenez i sur. 2019.). Model je implementiran u programu R, paket oSCR (Sutherland i sur. 2019) i njegova primjena zahtjeva stručnjaka osposobljenog za korištenje tog modela te programa R.

### 3.3 Standardi za tumačenje podataka

Standardi za monitoring risa u Hrvatskoj određeni su na temelju SCALP metode te testiranja metoda monitoringa provedenih u sklopu ove usluge.

*Tablica 3-5: Parametri monitoringa, preporučena metoda i standardi za ocjenu područja prisutnosti i veličine populacije risa u Hrvatskoj*

Parametar	Metode	Standardi za tumačenje
<b>Područje prisutnosti</b>	Automatske kamere, tragovi u snijegu, pasivno prikupljanje znakova prisutnosti, genetika	Jedno C1 ili C2 opažanje po jednom 10x10 km kvadrantu.
<b>Veličina populacije</b>	Automatske kamere	Podatci o broju dana aktivnosti kamera, minimalno 20 ponovnih hvatanja jedinki, prosjek ponovnog hvatanja jedinki po lokaciji najmanje 2.
<b>Reprodukcija</b>	Automatske kamere, genetika, telemetrija	Jedno C1 opažanje po kvadrantu. C1 opažanja su a) Zajednička fotografija majke i mladunca, odnosno dvije jedinke (manja i veća) snimljene zajedno do 1. veljače. b) Genetska potvrda odnosa roditelj-potomak. c) Telemetrijski praćene jedinke.



## 4 STRUKTURA MONITORINGA RISA U HRVATSKOJ

### 4.1 Sadašnja situacija

Pregled najvažniji metoda i rezultata praćenja populacije risa u Hrvatskoj od naseljavanja 1973. do danas prikazan je u poglavlju 1.2.3 Praćenje populacije risa u Hrvatskoj.

Svi prethodni i trenutno važeći Plan upravljanja risom u Republici Hrvatskoj propisuju redovito provođenje monitoringa, no u stvarnosti je izostalo sustavno koordinirano i financirano provođenje praćenja populacije risa na nacionalnoj razini organizirano od strane nadležnog Ministarstva. Praćenje se provodilo u sklopu pojedinih istraživačkih projekata, u sklopu napora javnih ustanova za upravljanje zaštićenim područjima, entuzijazmom pojedinaca, te prvenstveno na temelju napora stručnjaka Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

### 4.2 Kvaliteta podataka, interpretacija i analiza

Kvaliteta podataka, interpretacija i analiza igraju ključnu ulogu u uspješnom monitoringu populacije risa u Hrvatskoj. Za sve prikupljene podatke se primjenjuju SCALP kriteriji, koji osiguravaju rigoroznu procjenu kvalitete podataka. Za praćenje prisutnosti i rasprostranjenosti se koriste isključivo podatci rangirani kao C1 i C2. Mogući izvori pogrešaka su nepotpune ili krive informacije uz oportunistički prikupljene podatke. Podatci s nepotpunom informacijom se bilježe u bazu podataka uz odgovarajuće napomene, no zbog vjerodostojnosti se ne uključuju u analize. Na kvalitetu sustavno prikupljenih podataka može utjecati nedostatak preciznosti prilikom identifikacije jedinki, manjak stručnjaka koji vrši kontrolu ili nedosljednost u sustavu prikupljanja podataka. Odabir vrste analize mora odgovarati strukturi podataka za što je potreban obučeni stručnjak osposobljen za interpretaciju i analizu ovisno o kvaliteti i kvantiteti prikupljenih podataka. Slijedom toga postoje različiti modeli koji su manje ili više osjetljivi na različite kvalitete podataka.

Tablica 4-1 Kvaliteta podataka, interpretacija i analiza za parametre praćenja populacije risa

Parametar	Metode	Standardi za kvalitetu podataka	Interpretacija i analiza
<b>Pojavljivanje</b>	Automatske kamere, tragovi u snijegu, pasivno prikupljanje znakova prisutnosti, analiza DNA prikupljenih uzoraka	SCALP kriteriji	Kvadrant mreže 10x10 km se smatra pregledanim ako su 4 automatske kamere bile aktivne najmanje 6 mjeseci tijekom godine/sezone.
<b>Područje prisutnosti</b>	Automatske kamere, tragovi u snijegu, pasivno prikupljanje znakova prisutnosti, analiza DNA prikupljenih uzoraka	Jedno C1 ili C2 opažanje po jednom 10x10 km kvadrantu.	Kvadranti mreže 10x10 km u kojima je zabilježeno minimalno jedno opažanje risa kategorizirano kao C1 ili C2, tijekom jedne godine/sezone na temelju kojih je potvrđena prisutnost (presence).
<b>Područje rasprostranjenosti</b>	Automatske kamere, tragovi u snijegu, pasivno prikupljanje znakova prisutnosti, analiza DNA prikupljenih uzoraka	Jedno C1 ili C2 opažanje po jednom 10x10 km kvadrantu.	Spajanje kvadranta prisutnosti u veće cjeline omeđene poligonom ili poligonima u jednu cjelinu na razini biogeografske regije i države za 6 godina.
<b>Veličina populacije</b>	Automatske kamere, aktivne minimalno 5 mjeseci (rujan – travanj), na tri referentna područja – Gorski kotar, Velebit te Lika, a svako referentno područje treba biti minimalne površine 500 – 800 km <sup>2</sup> (odnosno 5 – 8 kvadranta).	Podatci o broju dana aktivnosti kamera, minimalno 20 ponovnih hvatanja jedinki, prosjek ponovnog hvatanja jedinki po lokaciji najmanje 2.	SCR analiza.
<b>Reprodukcija</b>	Automatske kamere, analiza DNA uzoraka, telemetrija	Jedno C1 opažanje po kvadrantu. C1 opažanja su	Kvadrant mreže 10x10 km se smatra pregledanim ako su 4 automatske kamere bile aktivne najmanje 6 mjeseci tijekom godine/sezone.

Izrada i razvoj programa praćenja za velike zvijeri s jačanjem kapaciteta dionika sustava praćenja i izvješćivanja

Prijedlog Nacionalnog programa praćenja stanja i ocjene očuvanosti populacija velikih zvijeri - vuka i risa

Parametar	Metode	Standardi za kvalitetu podataka	Interpretacija i analiza
		a) Zajednička fotografija majke i mladunca, odnosno dvije jedinke (manja i veća) snimljene zajedno do 1. veljače. b) Genetska potvrda odnosa roditelj-potomak. c) Telemetrijski praćene jedinke.	

## 4.3 Podjela obveza i struktura monitoringa

Velike zvijeri pojavljuju se na velikim područjima, u niskim gustoćama te njihov monitoring iziskuje uključivanje velikog broja ljudi. U Švedskoj, Finskoj i Francuskoj, iskusne osobe imaju podršku velikog broja posebno uvježbanih osoba (Reinhardt i ostali 2015). Te osobe mogu biti lovci, šumari, volonteri nevladinih udruga ili zaposlenici državnih ustanova, a važno je da su za provedbu metoda monitoringa educirani od strane iskusnih osoba. Slično bi trebalo biti i u Hrvatskoj, uz važnu napomenu da nacionalni sustav monitoringa ne može biti temeljen na volonterskom radu već svi uključeni moraju biti adekvatno honorirani. Za koordinaciju provedbe pasivnog monitoringa risa na nacionalnoj razini nadležno Ministarstvo treba osigurati sredstva za financiranje jedne iskusne osobe na puno radno vrijeme, te financiranje baze podataka. Za koordinaciju provedbe aktivnog monitoringa potrebno je financirati rad više stručnjaka (ovisno o ciljevima i modelu programa monitoringa) te financirati rad uvježbanih osoba koje sudjeluju u održavanju mreže automatskih kamera.

Središnja uloga **iskusnih osoba** je organiziranje i provedba aktivnosti pasivnog i aktivnog monitoringa. To u slučaju praćenja populacije risa uključuje obučavanje i koordiniranje uvježbanih osoba te šire javnosti, održavanje kontakata s uvježbanim osobama, aktivno prikupljanje svih dostupnih opažanja (što uključuje i društvene mreže i medije), ocjenjivanje prikupljenih podataka po SCALP kriterijima, održavanje baze podataka, fotoidentifikaciju, primarnu analizu podataka, organiziranje godišnjih okupljanja, priprema karti rasprostranjenosti i prisutnosti... Kod risa primarna obrada uključuje fotoidentifikaciju i izradu karata prisutnosti/rasprostranjenosti, te izradu izvješća o prikupljenim podatcima za odgovarajuća razdoblja ali ne uključuje analizu podataka u smislu izrada procjene brojnosti. Prilikom provedbe aktivnog monitoringa s ciljem procjene brojnosti potrebno je angažirati veći broj iskusnih osoba, ovisno o korištenim metodama i području na kojem se provodi istraživanje.

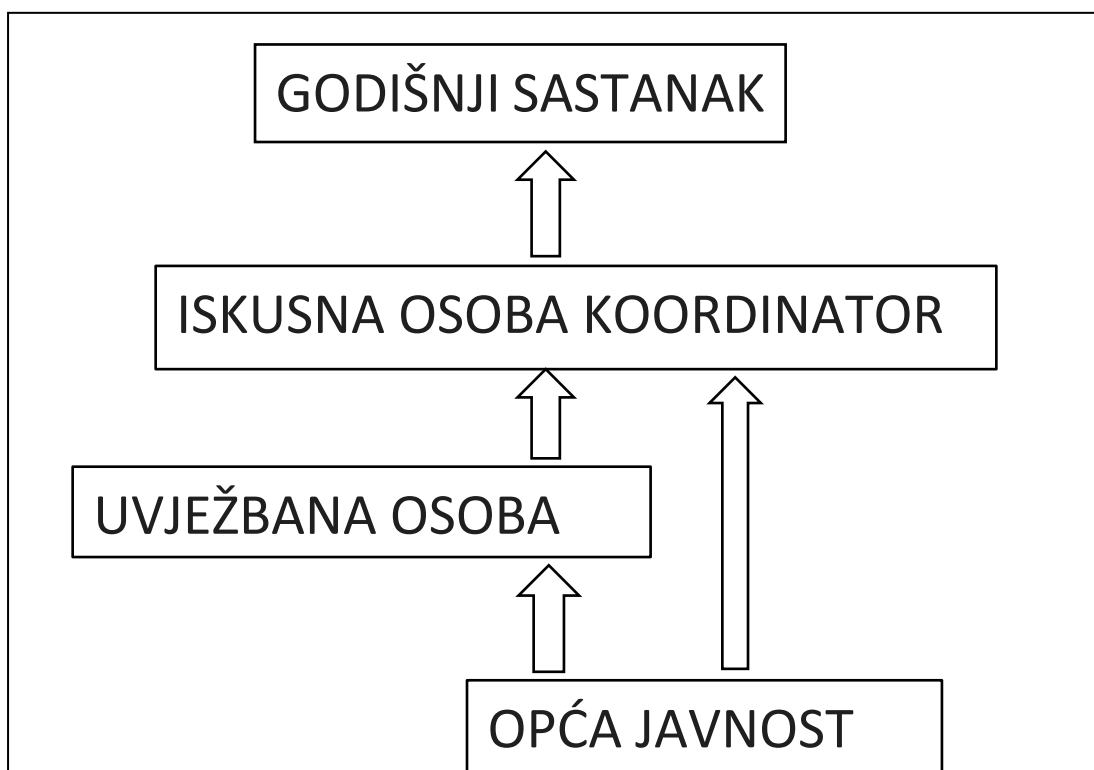
Tehnička pretpostavka za standardizirano tumačenje opažanja prikupljenih monitoringom, uključuje standardizirano dokumentiranje i određeni katalog (priručnik) za ocjenu znakova. Priroda nikada ne može biti potpuno opisana i standardizirana. Zato je **uloga iskusne osobe** nezamjenjiva jer ta osoba ima odlučujuću ulogu u ocjeni podataka monitoringa.

**Uvježbana osoba** sudjeluje u pasivnom i aktivnom monitoringu s provedbom prvotnog ocjenjivanja opažanja, te prosljeđivanjem informacije iskusnoj osobi, a koje je dobila od treće strane (prvog nalaznika) ili samostalno prikupila. U aktivnom monitoringu, uvježbana osoba sama provodi metode praćenja risa, za što treba biti odgovarajuće educirana. Uvježbane osobe trebaju biti financirane sukladno uloženom naporu.

Za održavanje svjesnosti javnosti o ugroženosti risa, za njihovo informiranje i edukaciju, te motiviranje za prosljeđivanje znakova prisutnosti risa važno je održavati i komunikaciju s javnošću putem medija, društvenih mreža te predavanja. U tome sudjeluju i iskusne i uvježbane osobe, no važno je da takve aktivnosti koordinira iskusna osoba. Opažanja koja su dojavljena od javnosti, može se

dokumentirati bilo od strane uvježbane osobe te proslijeđena iskusnoj osobi za spremanje i konačnu ocjenu, ili mogu biti neposredno ocijenjena i spremljena od strane iskusne osobe.

Radi osiguravanja standardiziranog dokumentiranja i tumačenja opažanja, a kao temelj za ocjenu stanja populacija risa na državnoj razini, preporuča se sastajanje iskusnih i uvježbanih osoba barem jednom godišnje. Na godišnjim sastancima bi se provodile edukacije, usklađivali kriteriji, razmjenjivala iskustva i davala mogućnost za daljnje napredovanje u provedbi aktivnosti monitoringa. Najbolje vrijeme za održavanje sastanaka bilo bi prije sastavljanja godišnjih izvješća o stanju populacije.



Slika 4-1: Dijagram protoka podataka neophodan za osiguravanje kvalitete i standardizirane analize.

Tablica 4-2: Sudionici u monitoringu i popis njihovih zadataka i poslova

SUDIONICI	ZADACI
<b>Godišnji sastanak iskusnih i uvježbanih osoba</b>	Organizacija i provedba aktivnog i pasivnog monitoringa. Pregled podataka koji će biti korišteni za određivanje područja prisutnosti i veličine populacije. Zajednički prijedlog za poboljšanja standarda monitoringa i metoda. Edukacija. Održavanje mreže kontakata.
<b>Iskusne osobe</b>	Koordinacije provedbe aktivnog i pasivnog monitoringa. Prikupljanje podataka iz svih dostupnih izvora.

SUDIONICI	ZADACI
	Održavanje baze podataka. Podučavanje uvježbanih osoba. Primarna i sekundarna analiza podataka. Izrada izvješća.
<b>Uvježbane osobe</b>	Provedba metoda aktivnog i pasivnog monitoringa.
<b>Opća javnost</b>	Izvještavanje o slučajnim opažanjima.

#### 4.3.1 Dostupnost i broj iskusnih osoba

Krovna institucija zadužena za upravljanje populacijom risa trenutno je Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja u kojem su za poslove zaštite prirode zaduženi Uprava za zaštitu prirode i Zavod za zaštitu okoliša i prirode. U okviru Uprave za zaštitu prirode ustanovljeno je već dugi niz godina i savjetodavno stručno tijelo „Povjerenstvo za praćenje populacija velikih zvijeri u Hrvatskoj“ u kojem su okupljeni predstavnici svih relevantnih institucija koje su povezane s poslovima i aktivnostima upravljanja tim vrstama.

Za provedbu sustavnog monitoringa velikih zvijeri potrebne su iskusne i uvježbane osobe, te stručnjaci za različite metode. Stručnjaci su potrebni za provedbu pojedinih metoda praćenja, od stručnjaka za prepoznavanje i ocjenjivanje znakova prisutnosti temeljem SCALP metode, stručnjaka za postavljanje fotozamki, stručnjaka za patoanatomske analize, stručnjaka za genetske analize, do stručnjaka za različite statističke obrade, modeliranje i tumačenje podataka. Općenito, osoba se smatra "iskusna" ako on ili ona već ima znatno iskustvo u praćenju navedene vrste te korištenju odgovarajućih metoda. Drugim riječima, takva osoba morala je provesti znatan dio vremena u terenskom ili analitičkom radu na velikim zvijerima u Hrvatskoj ili inozemstvu. Iskustvo se dokazuje vremenom provedenim u provedbi istraživanja i programa praćenja risa, autorstvom na znanstvenim i stručnim radovima, te relevantnim izvještajima. U Hrvatskoj su dostupni stručnjaci i iskusne osobe za sve navedene aktivnosti, no njihov broj je ograničen i svakako su potrebna ulaganja u edukaciju većeg broja osoba. Također, s ciljem optimiziranja kvalitete i troškova neke metode monitoringa su u prethodnim godinama provedene u suradnji sa susjednom Slovenijom, kao što je npr. monitoring genske raznolikosti populacije, te se preporuča nastavak takvih suradnji.

Za učinkovitost monitoringa, važno je održavati mrežu uvježbanih osoba na cijelom području rasprostranjenosti risa. U praksi to znači da se po određenom zaštićenom području održava kontakt, educira i financira bar jednu uvježbanu osobu. Također bi bilo poželjno u svakom lovištu održavati kontakt s jednom uvježbanom osobom, no vrlo često jedna osoba može pokrivati i područja veća od jednog lovišta. Tijekom radionica održanih u sklopu razvoja programa praćenja educirane su 103 osobe, s time da je dio njih već imao znatno iskustvo u prethodnoj provedbi metoda praćenja. Ukoliko se nastavi održavati kontakte, educirati i financirati te osobe, to bi vjerojatno u potpunosti zadovoljilo potrebe nacionalnog programa praćenja risa.

U Hrvatskoj već postoje osobe uključene u provedbu određenih poslova koji su dio provedbe monitoringa. Te osobe su ovlaštene vještaci za procjenu šteta na domaćim životinjama nanesenim od strane vuka i/ili risa i članovi interventnog tima za vuka i risa. Većina njih ima već i obimno iskustvo u prepoznavanju znakova vuka i risa, pogotovo u određivanju počinitelja napada na domaće životinje. Također, u okviru Zavoda za zaštitu prirode je ustanovljen i Tim tragača za velike zvijeri sustava zaštite prirode kojeg čine djelatnici stručne i čuvarske službe javnih ustanova nacionalnih parkova i parkova prirode kao i županijskih ustanova, koji u okviru svog posla prikupljaju znakove opažanja velikih zvijeri na terenu kojim upravljaju.

### 4.3.2 Prijedlog strukture monitoringa

Strukturirani monitoring znači osiguravanje koordiniranog prikupljanja podataka aktivnim i pasivnim metodama na nacionalnoj razini te odgovarajuće financiranje istog. Centralno tijelo odgovorno za provođenje monitoringa populacije risa je nadležno Ministarstvo koje ujedno odgovorno za financiranje aktivnosti praćenja risa na nacionalnoj razini te ugovaranje stručnjaka i uvježbanih osoba koje provode metode monitoringa i analize. Uključivanje iskusnih stručnjaka i znanstvenika u monitoring te suradnja sa znanstvenim institucijama pruža stručnu i tehničku podršku te je neizostavna u upravljanju populacijom risa. Neizostavni dio uspješnog monitoringa je i redovito izvještavanje javnosti o rezultatima monitoringa i njihova promocija.

Izuzetno je važno usvajanje standardiziranih metoda opisanih u prethodnim poglavljima te osiguranje dosljednosti i usporedivost podataka prikupljenih iz različitih izvora. Svake 5 godina je potrebna revizija programa monitoringa sa svrhom uvođenja novih tehnologija koje mogu pružiti napredne metode prikupljanja i analize podataka i povećati učinkovitost monitoringa.

Uspješnost monitoringa se ocjenjuje odnosom uloženog napora, resursa, prikupljenih podataka i očekivanih rezultata.

## 5 PRIRUČNIK ZA MONITORING RISA

Sukladno Direktivi Vijeća 92/43/EEZ od 21.05.1992.g. o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore, Republika Hrvatska dužna je uspostaviti sustav stroge zaštite risa, te svakih šest godina izvješćivati EU o stanju očuvanosti vrste kao i o poduzetim mjerama. Standardizirani sustav praćenja stanja očuvanosti risa u Hrvatskoj temelji se na ovom programu praćenja.

Program praćenja definira koje znanstveno-istraživačke metode se primjenjuju kako bi se utvrdili pokazatelji stanja populacije – područje rasprostranjenosti, veličina populacije, struktura populacije, stanište, te perspektiva za budućnost.

U Hrvatskoj se provodi stratificirani monitoring, koji uključuje pasivne i aktivne metode prikupljanja podataka. Priručnik je namijenjen stručnjacima uključenim u provedbu praćenja, odnosno iskusnim i obučanim osobama koji provode metode pasivnog i aktivnog praćenja, no jednako tako služi i za edukaciju i informiranje šire javnosti koja je izvor podataka za pasivno praćenje.

### 5.1 Ocjenjivanje opažanja risova

#### 5.1.1 Žive životinje

Pojam „žive životinje“ uključuje one uhvaćene za telemetrijska istraživanja, ozlijeđene ili bolesne životinje, te siročad risa. Zbog specifičnog izgleda (uzorak krzna i čuperci na ušima), risa se teško može zamijeniti s drugom vrstom, no zamijećene su pogrešne identifikacije divlje mačke kao risa od strane šire javnosti.

Podatak o živoj životinji se smatra kao čvrsti, C1 dokaz ako je dostupna fotografija životinje, te ako je iskusni stručnjak potvrdio da se radi o risu ili ako je uzorak tkiva analizom DNA potvrđen kao ris.

#### 5.1.2 Mrtve životinje

Isti principi kao za žive životinje se primjenjuju i na očuvane lešine risova. U slučaju da je lešina u stadiju raspadanja, vrstu je potrebno potvrditi DNA analizom. Svaka lešina risa mora biti poslana na razudbu kako bi se definirao uzrok smrti.

Podatak o mrtvoj životinji se smatra kao čvrsti C1 dokaz, ako je dostupan cijeli leš, fotografija lešine iz pouzdanog izvora s popratnim podacima ili uzorak tkiva te ako je iskusni stručnjak potvrdio da se radi o risu ili ako je uzorak tkiva analizom DNA potvrđen kao ris.

Dojave o pronalasku mrtvog risa ili dojave o krivolovu, bez čvrstog dokaza (fotografija, uzorak tkiva) se kategoriziraju kao C3 podatak. S time da je važno kontaktirati dojavljivača (ako nije anonim, što je često u slučaju prijave krivolova) i saznati što više detalja.



### 5.1.3 Fotografije risa

Svaka fotografija životinje s jasnim risjim karakteristikama (kratki rep s crnim vrhom, čuperci na ušima i uzorak krzna) te za koju je stručnjak potvrdio da se radi o jedinki risa svrstana je pod C1 ocjenu prema SCALP sustavu. Uz fotografiju je neophodan podatak o datumu i lokaciji fotografiranja, a većina današnjih uređaja za snimanje pohranjuje te detalje u metapodacima, pa se njih može automatski očitati. (Jedino je važno da je fotografija proslijeđena elektronskom poštom, jer kada se fotografija šalje servisima poput npr. What's App onda metapodatci nisu dostupni.)

Dodatno, ocjenjuje se kvaliteta fotografije risa za fotoidentifikaciju. Ocjenjuje se prema kvaliteti vidljivih uzoraka na krznu životinje. Jasno vidljivi uzorak na krznu risa označen je kao kvaliteta 1, mutni ili razvučeni uzorak, s pojedinim područjima dovoljno jasnim za identifikaciju označuju se kao kvaliteta 2 te fotografija na kojoj uzorak nije dovoljno jasan za pouzdanu identifikaciju svrstana je pod kategoriju 3. Bez obzira na kvalitetu, svaka fotografija životinje za koju je stručnjak potvrdio da se radi o jedinki risa svrstana je pod C1 ocjenu prema SCALP sustavu.

### 5.1.4 Tragovi

Trag odraslog risa je okrugao, promjera 7-9 cm. Ris kao većina mačaka uvlači pandže dok hoda zbog čega uglavnom ne ostavlja tragove pandži u snijegu te su tragovi najčešće posloženi u jednu ravnu liniju. Zaključak o životinjskoj vrsti na temelju tragova u snijegu uvijek se donosi na osnovi većeg broja otisaka.

Podatak o tragu risa se kategorizira kao C2 ako postoje minimalno tri fotografije pojedinačnog otiska ili jedna fotografija cijelog traga gdje su jasno vidljivi otisci te stručnjak potvrdi da se radi o tragu risa. Tragovi u dubokom snijegu gdje pojedinačni otisak nije jasno vidljiv moraju biti praćeni > 500 m te je praćenje potrebno potvrditi s 2-3 fotografije koje prikazuju kretanje karakteristično za risa: linearno kretanje preko palih trupaca, korištenje stjenovitih prijelaza i uskih prolaza, preskakanje prepreka.

Pod ocjenu C3 se arhivira podatak ukoliko je izvor o nalazu traga risa nestručna osoba i dojava nije praćena fotografijom traga.

### 5.1.5 Plijen

Glavni plijen risa su manji parnoprstaši kao što su to srne ili divokoze. Ris lovi plijen iz zasjede te ga ubija ugrizom u području grkljana. Tipičan način kojim ubija plijen omogućava potvrdu prisutnosti risa. Veći plijen ubija ugrizom za vrat, obično s donje strane. Rijetko grize noge i donje dijelove plijena, nema rana ili modrica po tijelu plijena, a pandže mogu uzrokovati duboke rane na vratu i gornjim dijelovima tijela (vidljive nakon deranja). Uzrok smrti je gušenje ili ozljede karotidne arterije, te su vidljive ugrizne rane na vratu (i ponekad vilici). Razmak očnjaka varira od 28 do 37 mm. No često je potrebno deranje kako bi se uočili tragovi ugriza. Ostatke plijena prekriva lišćem, travom, zemljom ili snijegom.

Podatak o plijenu risa se kategorizira kao C2 ako je stručnjak potvrdio uživo ili na temelju fotografije da vrsta odgovara plijenu tipičnom za risa, da je vidljiv jasan ugriz u području grkljana, da je konzumacija plijena započeta od buta ili ramena, da plijen nije rastrgan ili potpuno pojeđen (koža plijena je „prevrnuta“ jer je ne jede a povlači je („rola“) prema glavi), niti da je započeo stadij raspadanja. Ukoliko se pronađe svježi plijen, može se postaviti automatska kamera kako bi se fotografirala životinja koja će doći na plijen, te tako potvrditi radi li se o risu. Također je moguće i napraviti bris ugrizne rane, te na temelju analize DNA (stanica sline i sluznice koje prilikom ugriza i konzumacije predator ostavi na plijenu) potvrditi da je životinja bila plijen risa.

### 5.1.6 Izmet

Za prepoznavanje risjeg izmeta u prirodi, pažnju obraćamo na veličinu, oblik, sadržaj i mjesto gdje se izmet nalazi. Ris ostavlja izmet uz veće kamenje, cjepanice, šterne ili unutar napuštenih objekata u prirodi te ga često zatrpava. Najlakše ga je uočiti na snijegu, prateći tragove životinje. Oblik mu je cilindričan, ravan (neuvijen) i šiljast na jednome kraju, a veličina i boja variraju. Može se sastojati od jednog ili više dijelova, crne, smeđe ili sive boje, promjera 2 – 3 cm. Dijelovi su često relativno kratki (dvostruko duži nego širi), ali ne uvijek. Risji izmet sadrži dlaku pojeđenog plijena, komadiće kosti ili vlati trave. Ne sadrži hranu ljudskog porijekla. Može se zamijeniti s izmetom vuka ili lisice, no oni ne zakapaju izmet. Risji izmet je manji od izmeta vuka, te sadrži manje dlake. Dok je izmet lisice uvijen oko osi i, osim zimi, sadrži ostatke biljaka i kukaca. Uzorak izmeta potrebno je pohraniti u posudicu s konzervansom. Detalji o prikupljenim uzorcima izmeta se arhiviraju kao C3, te ako DNA analiza potvrdi da pripadaju risu se mogu kategorizirati kao C1.

### 5.1.7 Urin

S obzirom da ris urinom označava svoj teritorij, uzorak može biti pronađen prilikom praćenja tragova u snijegu ili na markiralištima pokrivenima snijegom. Prvi korak pri uzorkovanju urina je uvjeriti se da su tragovi koje pratimo zbilja risji.

Za uzorkovanje se prikuplja što veća količina žutog snijega u posudicu s konzervansom.

Detalji o prikupljenim uzorcima urina se arhiviraju kao C3, te ako DNA analiza potvrdi da pripadaju risu se mogu kategorizirati kao C1.

### 5.1.8 Dlaka

Risje dlake se mogu pronaći na risjim markiralištima, te praćenjem tragova u snijegu, ali je najčešće potrebno pratiti trag do uskih prolaza koji će omogućiti zaostajanje risje dlake. S ciljem prikupljanja većeg broja uzoraka za izolaciju DNA, koriste se zamke za dlake koje se postavljaju na markirališta. Uzorak dlake se pohranjuje u papir te je potrebno osigurati suhe uvjete. Detalji o prikupljenim uzorcima dlake se arhiviraju kao C3 te ako DNA analiza potvrdi da pripadaju risu se mogu kategorizirati kao C1.

## 5.1.9 Tragovi grebanja

Tragovi grebanja se uvijek arhiviraju pod C3 iz razloga što ne mogu biti sigurna potvrda risje prisutnosti.

## 5.1.10 Markirališta

Risovi za obilježavanje teritorija markiraju prominentne objekte u prirodi koje nazivamo markiralištima. To su najčešće napuštene kuće, štale, visoke stijene, šterne, betonski, drveni ili kameni objekti. Na markiralištima je visoka vjerojatnost nalaza izmeta, dlake ili urina te se detalji o prikupljenom uzorku arhiviraju kao C3 te se nakon obavezne DNA analize mogu arhivirati pod C1.

## 5.1.11 Glasanje

Snimka glasanja risa se uvijek arhiviraju pod C3 iz razloga što ne mogu biti sigurna potvrda risje prisutnosti.

## 5.1.12 Viđenje

Dojavu o viđenju risa popraćenu fotografijom na temelju koje je iskusna osoba ili stručnjak potvrdio da se radi o jedinki risa, kategorizira se kao C1, dok se dojave bez dokaza tretiraju kao C3 podatak. U slučaju dojave o viđenju risa na području gdje ris prije nije zabilježen ili je zabilježena sporadična prisutnost risa, a dojavu ne prati fotografija, stručnjak kontaktira dojavljivača kako bi se utvrdile pojedinosti. Ukoliko stručnjak na temelju dobivenih informacija isključi mogućnost prisutnosti risa, podatak se ne arhivira, a kada postoji indikacija o prisutnosti risa podatak se arhivira kao C3.

## 5.2 Sažetak ocjena opažanja risova

Tablica 5 – 2 daje sažeti pregled klasifikacije opažanja risa od strane iskusnih i uvježbanih osoba. Ako opažanja nisu provjerena i zabilježena na licu mjesta od strane uvježbane i/ili iskusne osobe, klasifikacija se vrši na temelju dokumentacije. Svi podaci moraju biti arhivirani u odgovarajuću bazu podataka.

Tablica 5-2: SCALP kategorije znakova prisutnosti risa

C1	C2	C3
<b>Žive životinje</b>	Trag risa	Mrtva životinja, bez dokaza
<b>Mrtve životinje</b>	Plijen risa	Trag, bez dokaza
<b>Fotografije</b>		Plijen, bez dokaza
<b>Rezultat DNA analiza</b>		Izmet, prije DNA analize
		Dlaka, prije DNA analize

C1	C2	C3
		Urin, prije DNA analize
		Glasanje risa
		Viđenje bez dokaza
		Tragovi grebanja

## 5.3 Obrada i tumačenje podataka, metode za određivanje prisutnosti, veličine populacije i trenda

### 5.3.1 Područje prisutnosti

Područjem prisutnosti risa smatra se područje kvadranta 10x10 km mreže u kojem je tijekom godine dana zabilježen barem jedan C1 ili C2 znak opažanja (pojavljivanja).

Za praćenje područja prisutnosti risa prikupljaju se svi dostupni podatci (znakovi pojavljivanja) koji ukazuju na prisutnost vrste na nekom području, a vjerodostojnost podataka se zatim ocjenjuje sukladno SCALP sustavu. Podaci koji ukazuju na prisutnost vrste su: fotografije i videa životinja, nalaz mrtve jedinke, viđenje žive jedinke, životinja uhvaćena za telemetrijska istraživanja i lokacije njenog kretanja, plijen, napadi na domaće životinje, otisci šapa, uzorci dlake, izmeta ili urina, zabilježeno glasanje jedinke. Znakovi pojavljivanja risa se prikupljaju sustavno (aktivno) pomoću automatskih kamera te oportunistički (pasivno), što uključuje usputna opažanja od slučajnih nalaznika, tj. opažanja prikupljena bez ciljanog terenskog rada (nalaz mrtve životinje, nalaz izmeta, plijena velike zvijeri, viđenje risa i sl.). Ova metoda je međunarodno priznata te se koristi u niz europskih zemalja za provedbu nacionalnih i prekograničnih programa praćenja risa, a pogodna je za primjenu u svim biogeografskim regijama.

#### 5.3.1.1 Aktivno (sustavno praćenje) praćenje pomoću automatskih kamera

Aktivno praćenje znači prikupljanje podataka posebno za potrebe programa monitoringa. Podaci se prikupljaju ciljano i sustavno da ne bi bili pristrani, a analiza prikupljenih podataka daje odgovore na ciljeve praćenja. Sustavno (aktivno) praćenje rasprostranjenosti risa u hrvatskim uvjetima treba temeljiti na upotrebi automatskih kamera. Alternativna metoda – praćenje tragova u snijegu u Hrvatskoj se ne može sustavno provoditi zbog izazova pregledavanja velike površine rasprostranjenosti te nedostatka snježnog pokrivača u pojedinim dijelovima rasprostranjenosti. Praćenje tragova u snijegu se može provoditi oportunistički, kao dodatni izvor podataka ili eventualno sustavno praćenje na manjim područjima s odgovarajućim uvjetima. Prednosti automatskih kamera je što daju pouzdane rezultate s obzirom na ulog financija i vremena potrebnog za terenski rad, no potrebna je veća količina vremena i rad stručnjaka za analize prikupljenih podataka. Također, prednost je što se automatske kamere mogu postaviti i na teže dostupnim područjima, mogu raditi u gotovo

svim vremenskim uvjetima (osim kada ih zamete snijeg), te s razvojem tehnologije baterije traju sve duže, a memorijske kartice mogu arhivirati više podataka, pa se produžuje razdoblje između pojedinih obilaska i zamjena baterija. U slučaju da u određenom kvadrantu znakovi prisutnosti risa nisu prikupljeni nekom drugom metodom, kvadrant se smatra pretraženim ako su najmanje 4 automatske kamere bile aktivne najmanje 6 mjeseci unutar jedne godine.

### 5.3.1.2 Pasivno (oportunističko) prikupljanje svih znakova prisutnosti

Pasivno ili oportunističko prikupljanje podataka može biti sastavni dio stratificiranog monitoringa, te treba biti provedeno prema načelima SCALP metodologije isto kao i aktivno prikupljanje opažanja. Pasivno prikupljanje podataka je u pravilu pristrano, te može dati nepotpunu sliku rasprostranjenosti i ostalih pokazatelja stanja vrste, budući da napor u traženju znakova nije jednako raspoređen. Stoga, iako su oportunistički podaci iznimno bitni, osobito kod dojava o znakovima pojavnosti vrste izvan područja uobičajene prisutnosti (ili rasprostranjenosti), sustav praćenja rasprostranjenosti se ne može zasnivati isključivo na takvim podacima. Kvaliteta pasivnog praćenja ovisi prvenstveno o edukaciji i promociji važnosti prikupljanja podataka među širom javnosti. Važan izvor podataka su i programi praćenja usmjereni na različite ciljeve koje provode javne ustanove za upravljanje zaštićenim područjima ili druge istraživačke skupine, te studije utjecaja na okoliš. Stoga se preporuča da nadležno Ministarstvo uvjetuje svim provoditeljima praćenja, istraživanja i studija obvezu dostave podataka o zabilježenim znakovima prisutnosti risa.

### 5.3.1.3 Način provedbe sustava prikupljanja podataka o prisutnosti risa u Hrvatskoj

Na kraju svake sezone neophodno je napraviti analizu svih prikupljenih znakova pojavljivanja te ih kartografski prikazati na temelju kvadranta mreže 10x10 km. Zatim se na temelju količine i kvalitete prikupljenih podataka, te predviđanja iz kojih područja se tijekom sljedeće sezone očekuje prikupljanje odgovarajućih podataka (npr. pasivno praćenje putem mreže iskusnih osoba koja održavaju vlastite automatske kamere u lovištima ili zaštićenim područjima; putem automatskih kamera postavljenih za studije utjecaja na okoliš; putem automatskih kamera postavljenih za različite istraživačke projekte) definira u kojim područjima (kvadrantima) je potrebno postaviti dodatnu, sistematsku mrežu automatskih kamera kako bi se potvrdila prisutnost risa. Posebno je važno kontinuirano pratiti granice područja rasprostranjenosti, te na temelju znakova širenja rasprostranjenosti populacije postaviti automatske kamere na nova područja, koja do tada nisu bila uvrštena u područje pojavljivanja vrste. Na takvim područjima je potrebno postaviti najmanje 4 automatske kamere unutar kvadranta, te kamere trebaju biti aktivne minimalno 6 mjeseci unutar jedne sezone. Prisutnost vrste neophodno je pratiti svake sezone, osobito s obzirom na nedavno provedenu repopulaciju u sklopu LIFE Lynx projekta. Važno je naglasiti da nesistematski prikupljeni podatci te podatci o prisutnosti risa prikupljeni pomoću automatskih kamera su komplementarni sa sistematskim praćenjem veličine populacije te podižu kvalitetu sistematskog praćenja, na način da olakšavaju postavljanje automatskih kamera na odgovarajuće lokacije, te na način da doprinose kvaliteti individualne identifikacije jedinki risa.

### 5.3.2 Veličina populacije

Veličina populacije risa procjenjuje se analizom podataka sa sistematski postavljenih automatskih kamera, pomoću modela „hvatanje i ponovno hvatanje“ (engl. *capture – mark - recapture*). Pri tome omjer „uhvaćenih“ i „ponovno uhvaćenih“ individualno prepoznatih životinja omogućava izračun vjerojatnosti bilježenja pojedinih životinja te procjenu gustoće populacije, pod uvjetom da sve jedinke imaju jednaku mogućnost biti „uhvaćene“ automatskim kamerama. Osim sustavno postavljene mreže automatskih kamera, metoda zahtjeva zatvorenu populaciju, odnosno da je broj životinja jednak tijekom prikupljanja podataka te da nema emigracija, imigracija, rođenja i smrtnosti. Za risa se preporuča korištenje modela „*spatially explicit capture – recapture*“ (SCR), koji se temelji na točnosti definiranja granica uzorkovanog područja, a dodavanjem amortizacijske (buffer) zone oko lokacija automatskih kamera osigurava se stabilizacija procjene gustoće populacije. Buffer zona se određuje na temelju podataka o dnevnim kretanjima životinja prikupljenih telemetrijskim praćenjem ili se definira pomoću programa GIS. Prostorno eksplicitni model pretpostavlja da svaka zabilježena jedinka ima svoj nezavisni, nepoznati centar aktivnosti (tj. veličinu teritorija) gdje se životinja kreće nasumično, te model zahtjeva podatke o zabilježenim jedinkama i lokacije automatskih kamera koje su zabilježile risa.

Model koristi dva ključna parametra za SCR: polaznu vjerojatnosti detekcije ( $p_0$ ), što govori kolika je vjerojatnost detekcije ("hvatanja") jedinke unutar njenog centra aktivnosti i parametar sigme ( $\sigma$ ) koji označava učestalost smanjivanja vjerojatnosti detekcije uzevši u obzir udaljenost centra aktivnosti jedinke i lokacije automatske kamere. Uključivanjem individualnih ili prostornih varijabli kao što je spol ili odabir mikrolokacije (primjerice markiralište), ostvaruju se varijacije u vrijednostima navedenih parametara kako bi se u obzir uzela potencijalna raznovrsnost u detekciji jedinki (Royle et al., 2014).

Identifikacija jedinki bazira se na ljudskom oku, te je izuzetno zahtjevna metoda i potencijalan izvor pogreški (Johansson i sur., 2020). Stoga je neophodno organizirati sustav dvostruke provjere od strane najmanje dva nezavisna istraživača. Svaka nova snimka se uspoređuje s postojećom bazom identificiranih životinja, koje su zabilježene s iste strane tijela i imaju isti tip uzorka krzna. Spol se određuje kada je snimljeno genitalno područje ili kada je zabilježena odrasla jedinka s mladuncima (majka). Dob se definira za dvije kategorije – mladunci i odrasle jedinke. Spol i dobu mogu biti poznati ako su životinje prethodno uhvaćene za telemetrijska istraživanja.

#### 5.3.2.1 Način provedbe sustava prikupljanja podataka o veličini populacije risa u Hrvatskoj

Minimalno pet (poželjno deset) godina nakon provedbe repopulacije se preporuča svake sezone provoditi sistematsko praćenje veličine populacije risa pomoću automatskih kamera. Nakon isteka tog razdoblja, ako se uoči stabilizacija brojnosti populacije, praćenje veličine populacije se može provoditi svake druge sezone. Praćenje se provodi na tri referentna područja – Gorski kotar, Velebit te Lika, a svako referentno područje treba biti minimalne površine 500 – 800 km<sup>2</sup> (odnosno 5 – 8 kvadranta). Automatske kamere se postavljaju na 2 do 3 lokacije unutar svakog kvadranta, broj

lokacija unutar kvadranta određuje iskusni stručnjak ovisno o kvaliteti staništa unutar kvadranta te dostupnosti kvalitetnih lokacija za praćenje risa. Na markirališta se postavlja jedna kamera, na šumske ceste i puteve dvije kamere jedna nasuprot druge. Kamere trebaju biti aktivne minimalno 5 mjeseci u kontinuitetu, unutar razdoblja od rujna do travnja.

## 5.4 Bilježenje i tumačenje – pritisci i prijetnje

Identificirani pritisci (postojeće ugroze) (Sindičić i sur. 2019; Kusak i sur. 2019) visokog značaja za populaciju risa u Hrvatskoj su: 1) depresija zbog parenja u srodstvu, 2) izostanak upravljačkih aktivnosti, 3) izostanak sustavnog praćenja stanja populacije, 4) niska razina suradnje s interesnim skupinama, 5) nezakonito ubijanje i smrtnost na prometnicama.

### 5.4.1 Depresija zbog parenja u srodstvu

Praćenje depresije parenja u srodstvu zahtjeva kontinuirano prikupljanje uzoraka iz kojih se može izolirati DNA, redovnu laboratorijsku analizu DNA te periodičnu obradu podatak od strane stručnjaka za bioinformatiku i populacijsku genetiku. Uzorci za izolaciju DNA mogu biti prikupljeni invazivno (sve vrste tkiva živih i mrtvih životinja) te ne-invazivno ovisno (dlaka, izmet, urin, slina s ugriza plijena). Uzorci se prikupljaju u svim prilikama, a kod risa je vrlo izazovno prikupiti veći broj uzoraka, stoga je važno ulagati u mrežu suradnika na terenu koji mogu sudjelovati u tome. Neophodno je prikupljene uzorke arhivirati na odgovarajući način te ih što prije dostaviti u ugovoreni laboratorij.

Mjere očuvanja za parenje u srodstvu se od 2017. godine provode u sklopu LIFE Lynx projekta, no nakon završetka projekta (2024. godine) važno je nastaviti pratiti genetski status populacije. S obzirom da je depresija zbog parenja u srodstvu najvažniji uzrok ugroženosti populacije risa u Hrvatskoj, preporuča se održavanje mreže suradnika koja će kontinuirano, svake sezone prikupljati uzorke te ugovor sa stručnjacima koji će raditi analizu podataka. Prvih 5 – 10 godina nakon repopulacije se preporuča praćenje genske raznolikosti raditi svake sezone, a po stabilizaciji parametara svakih 3 – 5 godina.

### 5.4.2 Izostanak upravljačkih aktivnosti; izostanak sustavnog praćenja stanja populacije; niska razina suradnje s interesnim skupinama

Učinkovitim provedbom Plana upravljanja i programa praćenja trebao bi se smanjiti utjecaj ovih prijetnji. U Planu upravljanja su navedeni pokazatelji na temelju koji se prati kvaliteta provedbe, dok će pokazatelj kvalitete provedbe programa praćenja biti vidljiv prilikom pripreme 6-godišnjeg izvješća o stanju očuvanosti vrste. No kako bi se preveniralo da se tijekom tako dugog razdoblja ne provode metode praćenja, uputno je održavati godišnje sastanke osoba uključenih u praćenje i tamo evaluirati kvalitetu provedbe.

### 5.4.3 Nezakonito ubijanje

Može se reći da je praćenje smrtnosti populacije risa u Hrvatskoj zadovoljavajuće, no izazov je što vjerojatno dio nezakonitog ubijanja ostaje nezabilježen. Rješavanje tog izazova prelazi okvire praćenja stanja populacije i treba se rješavati kroz cjelovitu provedbu Plana upravljanja populacijom risa u Hrvatskoj te suradnjom s različitim interesnim skupinama.

### 5.4.4 Prijetnje

Kako bi se utvrdilo postojanje i mogući utjecaj prijetnji (odnosno ugroza predvidljivih u budućnosti) važno je kombinirati podatke prikupljene nesustavno tijekom provedbe terenskih aktivnosti kojima je cilj bio nešto drugo, sistematsko prikupljanje podataka ciljanim znanstvenim metodama, analizu prikupljenih podataka te konzultiranje s literaturom i stručnjacima.

Tijekom terenskog rada kojem je cilj provedba nekih drugih aktivnosti slučajno i nasumično se mogu uočiti pojave poput ljudske aktivnosti u staništa, zaraštanja pašnjaka, sječa šuma. Bilježenjem takvih pojava u odgovarajući sustav, s vremenom se mogu prikupiti indikacije da te pojave mogu predstavljati prijetnju populaciji risa. Kako bi se to utvrdilo važno je provesti sustavno znanstveno istraživanje, odgovarajućim znanstvenim metodama i analizama. Također, praćenjem znanstvene literature te kontaktom sa stručnjacima iz drugih zemalja važno se informirati o prijetnjama koje su zabilježene u drugim populacijama risa, kako bi se onda provelo sustavno istraživanje takvih prijetnji u Hrvatskoj.



## 6 PREKOGRANIČNI MONITORING

Za prekogranični monitoring risa prikladne su sve metode navedene i za nacionalni program monitoringa, s posebnim naglaskom na kategorizaciju prikupljenih opažanja sukladno SCALP sustavu i praćenju pomoću automatskih kamera i razmjeni podataka o jedinkama identificiranim u pograničnom području. Ujednačenost monitoringa, odnosno metoda prikupljanja i obrade podataka, preduvjet je za objedinjavanje rezultata monitoringa. Preduvjet za usklađen prekogranični monitoring je usklađeno općenito upravljanje na razini populacija, kako preporučaju smjernice (John Linnell i ostali 2008), a preduvjet za zajedničko upravljanje je politički dogovor država koje dijele jednu populaciju velikih zvijeri. Uspoređivanje i razmjena rezultata monitoringa moguće je i između država koje ne dijele populacije, sve dok su metode monitoringa jednake ili bar podjednake. To je postignuto u okviru SCALP projekta, kojeg je pokrenula Švicarska organizacija KORA. Cilj je bila suradnja zemalja koje dijele alpsku populaciju risa te koordinacija metoda monitoringa. Osim alpskih zemalja (Francuska, Švicarska, Njemačka, Italija, Austrija, Slovenija, Lihtenštajn), ovaj sustav primjenjuju i druge ne-alpske zemlje (Sjeverna Makedonija, Češka, Slovačka, Njemačka, Hrvatska) ali se koristi i za druge vrste. Na godišnjoj razini se podatci iz svih zemalja objedinjuju od strane organizacije KORA, kartiraju na mreži kvadrana veličine 10x10 km te se objavljuju godišnje karte prisutnosti populacija uključenih u SCALP sustav.

Procjene brojnosti populacija koje dijele dvije ili više zemalja na temelju podataka prikupljenih automatskim kamerama te genetski monitoring također su metode prikladne za koordiniranu primjenu u zemljama koje dijele istu populaciju. Kod procjene veličine populacije, za zemlje koje dijele populacije važno je i na pograničnom području uspoređivati identificirane jedinke, kako se ista jedinka ne bi uključila u analizu dva puta. Za populaciju risa u Hrvatskoj i Sloveniji je ovaj sustav uspostavljen u sklopu LIFE Lynx projekta, no kako bi se nastavio provoditi u sklopu nacionalnog sustava praćenja te nakon prestanka provedbe LIFE lynx projekta, neophodno je osigurati financiranje stručnjaka koji sudjeluju u tome. Za uspostavljanje prekograničnog monitoringa je također važno uspostavljanje zajedničke baze podataka, kao što je za risa postignuto u sklopu LIFE Lynx projekta (baza Veterinarskog fakulteta <http://lynx.vef.hr> se sinkronizira s bazom Zavoda za gozdove Slovenije).

Primjeri dobre suradnje u prekograničnom praćenju populacija risa su provedbe projekata DinaRis i LIFE Lynx. Rezultati tih projekata su unaprijeđena i koordinirana provedba metoda praćenja populacija risa između Hrvatske i Slovenije, te ti projekti trebaju biti uzor za buduću suradnju i prekograničnu provedbu praćenja. Izuzetno je važno tu dobru praksu proširiti i na Bosnu i Hercegovinu. Ti primjeri pokazuju suradnju na razini zajedničkih istraživačkih ili zaštitarskih projekata, što je rezultat rada i motiviranosti znanstvenika i pojedinih upravljačkih institucija uključenih država. Unatoč tome i dalje nedostaje međudržavni dogovor između Hrvatske i susjednih država s kojima Hrvatska dijeli populacije velikih zvijeri, o zajedničkom upravljanju bilo kojom od vrsta velikih zvijeri.

## 7 LITERATURA

- Bischof, Richard, Cyril Milleret, Pierre Dupont, Joseph Chipperfield, Mikael Åkesson, Henrik Brøseth, i Jonas Kindberg. 2019. *Estimating the Size of the Scandinavian Wolf Population with Spatial Capture-Recapture and Conversion Factors*. Norwegian University of Life Sciences.
- Breitenmoser, U., Breitenmoser-Würsten, C., von Arx, M., Zimmermann, F., Ryser, A., Angst, C., Molinari-Jobin, A., Paolo, M., Linnell, J., Siegenthaler, A., J. Weber 2006. Guidelines for the Monitoring of Lynx. *KORA Bericht*, 33e(33), 31.
- Breitenmoser, Urs, Christine Breitenmoser, Manuela Von Arx, Fridolin Zimmermann, Andreas Ryser, C. Angst, Anja Molinari-Jobin, Paolo Molinari, John Linnell, A. Siegenthaler, i Jean Marc Weber. 2006. *Guidelines for the Monitoring of Lynx*. 33. Thunstrasse 31: KORA Foundation.
- Čop J. 1994. Spremljanje naselitve risa (*Lynx lynx* L.) v Sloveniji 1973-1993, Research report. Forestry Institute of Slovenia, Ljubljana.
- Desnica, Sonja, i Patricija Oković. 2007. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2007. godini. Yearly report*. 3. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.
- Desnica, Sonja. 2005. „Procjena brojnosti populacije vuka (*Canis lupus* L.) u području Dalmacije“. MS Thesis, University of Zagreb, faculty of Science, Department of Biology, Zagreb.
- DG Environment. 2017. *Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory Notes and Guidelines for the Period 2013-2018*. Brussels: European Environment Agency and European Topic Centre on Biological Diversity.
- DG Environment. 2022. *Explanatory Notes in Support to the Reporting Format Referred to in Article 17 Of Directive 92/43/Eec (Habitats Directive)*. Brussels: European Environment Agency (EEA).
- DG Environment. 2023. Reporting under Article 17 of the Habitat Directive: Guidelines on Concepts and Definitions – Article 17 of Directive 92/43/EEC, Reporting Period 2019-2024. Brussels: European Environment Agency (EEA).
- Firšt, B., A. Frković, T. Gomerčić, Đ. Huber, I. Kos, D. Kovačić, J. Kusak, A. Majić-Skrbinšek, D. Spudić, and M. Starčević. 2005. Lynx management plan for Croatia. State Institute for Nature Conservation, Zagreb, 56 pp.
- Fležar, U., M. Aronsson, R., Černe, R. *et al.* Using heterogeneous camera-trapping sites to obtain the first density estimates for the transboundary Eurasian lynx (*Lynx lynx*) population in the Dinaric Mountains. *Biodivers Conserv* (2023). <https://doi.org/10.1007/s10531-023-02646-3>

- Frković, A. 1998. Ponovo naseljavanje i ulov risa (*Lynx lynx* L.) u Županiji Primorsko-Goranskoj u razdoblju od 1974.-1996. godine. Zbornik radova Prirodoslovna istraživanja Riječkog područja, Prirodoslovni muzej Rijeka. str. 493 - 500.
- Frković, A. 2001. Ris (*Lynx lynx* L.) u Hrvatskoj – naseljavanje, odlov i brojnost (1974 – 2000). Šumarski list 11-12: 625-634.
- Frković, Alojzije, i Djuro Huber. 1992. „Wolves in Croatia: Baseline Data“. Str. 67–69 u *Wolves in Europe - Status and perspectives*. Ettal: Munich Wildlife Society.
- Frković, Alojzije, Robert L. Ruff, Lidija Cicnjak, i Đuro Huber. 1992. „Wolf Mortality in Gorski Kotar in the Period 1945-1986“. Str. 353–58 u *Global trends in wildlife management*. Krakow, Poland: Institute for Nature Conservation.
- Frković, Alojzije. 2001. „Ris (*Lynx lynx* L.) u Hrvatskoj - naseljavanje, odlov i brojnost (1974-2000)“. *Šumarski list* (11–12):625–34.
- Gomerčić, T., I. Topličanec, V. Slijepčević, S. Blašković, I. Selanec, I., Budinski, J. Kusak, G. Ivanov, M. Sindičić. 2021. Distribution and minimum population size of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in Croatia in the period 2018. – 2020. *Šumarski list* 11 – 12: 525 – 533.
- Hočevar, L., U. Fležar, M. Krofel 2020. Overview of good practices in Eurasian lynx monitoring and conservation. INTERREG CE 3Lynx report. University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Ljubljana. Huber, Đ., J. Kusak, M. Sindičić, V. Slijepčević, G. Gužvica, D. Hamidović, J. Jeremić, N. Skroza, L. Katušić, P. Gambiroža, and A. Štrbenac. 2013. Izvješće o stanju populacije risa u Hrvatskoj za razdoblje 2011. i 2012. godine.
- Hočevar, Lan, Urša Fležar, i Miha Krofel. 2020. *Overview of Good Practices in Eurasian Lynx Monitoring and Conservation*. INTERREG CE 3Lynx report. Ljubljana: University of Ljubljana, Biotechnical Faculty.
- Huber, Đuro, Josip Kusak, Darko Kovačić, Alojzije Frković, Jasminka Radović, i Željko Štahan. 1999. *Privremeni plan gospodarenja vukom u Hrvatskoj*. Zagreb: Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša.
- Huber, Đuro, Darko Kovačić, Alojzije Frković, Željko Štahan, Irena Grbac, Josip Kusak, Pavle Balenović, Vlasta Herak, Davorka Živny, i Šandor Horvath. 1994. *Vuk ili da li je crvenkapica pojela vuka? Wolf or did little red ridinghood eat the wolf?* Zagreb: Hrvatski prirodoslovni muzej.
- Huber, Đuro, Josip Kusak, Alojzije Frković, Goran Gužvica, i Tomislav Gomerčić. 2002. „Uzroci smrtnosti vukova u Hrvatskoj u razdoblju od 1986. do 2001.“ *Veterinarski arhiv* 72(3):131–39.
- Huber, Đuro, Josip Kusak, Magda Sindičić, Vedran Slijepčević, Goran Gužvica, Daniela Hamidović, Jasna Jeremić, Nikica Skroza, Luka Katušić, Patricija Gambiroža, i Ana Štrbenac. 2013. *Izvješće o*

*stanju populacije risa u Hrvatskoj za razdoblje 2011. i 2012. godine.* 3660611352. doi: 10.13140/2.1.4075.9363.

Jeremić, Jasna, Ana Štrbenac, Josip Kusak, i Đuro Huber. 2015. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2015. godini. Yearly report.* 11. Zagreb: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu.

Jeremić, Jasna, Josip Kusak, Đuro Huber, i Ana Štrbenac. 2011. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2011. godini. Yearly report.* 7. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.

Jeremić, Jasna, Josip Kusak, Đuro Huber, Ana Štrbenac, i Ana Korša. 2017. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2016. godini. Yearly report.* 12. Zagreb: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu.

Jeremić, Jasna, Josip Kusak, i Nikica Skroza. 2012. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2012. godini. Yearly report.* 8. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.

Jeremić, Jasna, Nikica Skroza, Josip Kusak, i Đuro Huber. 2013. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2013. godini. Yearly report.* 9. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.

Jeremić, Jasna, Sonja Desnica, Daniela Hamidović, Josip Kusak, i Đuro Huber. 2014. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2014. godini. Yearly report.* 10. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.

Kaczensky, P., Kluth, G., Knauer, F., Rauer, G., Reinhardt, I., & Wotschikowsky, U. 2009. *Monitoring of Large Carnivores in Germany.* Federal Agency for Nature Conservation, Bonn.

Kaczensky, Petra, Gesa Kluth, Felix Knauer, Georg Rauer, Ilka Reinhardt, i Ulrich Wotschikowsky. 2009. *Monitoring of Large Carnivores in Germany.* Bonn: Federal Agency for Nature Conservation.

Kaczensky, Petra, Guillaume Chapron, Manuela von Arx, Djuro Huber, Henrik Andrén, i John D. C. Linnell. 2013. *Status, Management and Distribution of Large Canivores - Bear, Lynx, Wolf & Wolverine - in Europe.*

Kaczensky, Petra, Thomas Huber, i Alojzije Frković. 1997. *Čije je to djelo?* Zagreb: Republika Hrvatska, Ministarstvo kulture Uprava za zaštitu kulture i prirodne baštine.

Kaczensky, Petra. 1999. „Large Carnivore Depredation on Livestock in Europe“. *Ursus* 11:59–71.

Kusak, J. D. De Angelis, V. Slijepčević 2022. *Izvešće o analizi jaza – vuk (Canis lupus).* OPKK projekt „Razvoj sustava praćenja stanja vrsta i stanišnih tipova“ - GRUPA 6: „Izrada i razvoj programa praćenja za velike zvijeri s jačanjem kapaciteta dionika sustava praćenja i izvješćivanja“. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Kusak, J., Đuro Huber, Slaven Reljić, Aleksandra Majić-Skrbinšek, Tomaž Skrbinšek, Goran Gužvica, Lidija Šver, and Marina Habazin. 2019. *Stručna podloga za izradu prijedloga plana*

- upravljanja vukom (s Akcijskom planom). Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Zagreb, 108 str.
- Kusak, Josip, Aleksandra Majić Skrbinišek, Djuro Huber, A. M. Skrbinsek, i Djuro Huber. 2005. „Home ranges, movements, and activity of wolves (*Canis lupus*) in the Dalmatian part of Dinarids, Croatia“. *European Journal of Wildlife Research* 51(4):254–62. doi: 10.1007/s10344-005-0111-2.
- Kusak, Josip, Daniele De Angelis, i Vedran Slijepčević. 2022. *Izvešće o analizi jaza – vuk (*Canis lupus*) i ris (*Lynx lynx*)*. Zagreb: Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Kusak, Josip, Davorin Singer, i Sonja Desnica. 2005. *Vjerojatnost pojavljivanja vuka u Hrvatskoj*. Zagreb: LIFE III VUK projekt, GIS karta, DZZP.
- Kusak, Josip, Đuro Huber, i Đuro Huber. 2010. „Dinamika, brojnost i trend populacije vuka od 1992. do 2008. godine“. Str. 19–21 u *Plan upravljanja vukom u Republici Hrvatskoj*, uredio A. Štrbenac. Zagreb: DZZP.
- Kusak, Josip, Đuro Huber, Slaven Reljić, Aleksandra Majić-Skrbinšek, Tomaž Skrbinišek, Goran Gužvica, Lidija Šver, i Marina Habazin. 2019. *Stručna podloga za izradu prijedloga plana upravljanja vukom (s Akcijskom planom)*. Zagreb: Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.
- Kusak, Josip, Elena Fabbri, Ana Galov, Tomislav Gomerčić, Haidi Arbanasić, Romolo Caniglia, Marco Galaverni, Slaven Reljić, Djuro Huber, i Ettore Randi. 2018. „Wolf-dog hybridization in Croatia“. *Veterinarski arhiv* 88(3):375–95. doi: 10.24099/vet.arhiv.170314.
- Kusak, Josip, i Đuro Huber. 2000. „Tracking a wolf pack in livestock dominated habitat of Dalmatia, southern Croatia“. u *Beyond 2000-Realities of global wolf restoration*.
- Kusak, Josip, Marko Modrić, i Vedran Slijepčević. 2013. *Izvešće o foto prebrojavanju risa u Gorskom kotaru 2013*. 3. Zagreb: Zavod za biologiju Veterinarski fakultet Sveučilište u Zagrebu.
- Kusak, Josip, Marko Modrić, i Vedran Slijepčević. 2014. *Izvešće o foto prebrojavanju risa u Gorskom kotaru 2014*. 4. Zagreb: Zavod za biologiju Veterinarski fakultet Sveučilište u Zagrebu.
- Kusak, Josip. 2002. „Uvjeti za život vuka (*Canis lupus* L.) u Hrvatskoj“. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Kusak, Josip. 2010. „Kretanje vukova i struktura čopora“. Str. 21–26 u *Plan upravljanja vukom u Republici Hrvatskoj*, uredio A. Štrbenac. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.
- Kusak, Josip. 2012. *Izvešće o korištenju foto-zamki u području planine Obruč tijekom 2011*. Zagreb: Veterinary Faculty, University of Zagreb.

- Liberg, Olof, Åke Aronson, Håkan Sand, Petter Wabakken, Erling Maartmann, Linn Svensson, i Mikael Åkesson. 2011. „Monitoring of Wolves in Scandinavia“. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 23(1). doi: 10.4404/hystrix-23.1-4670.
- Linnell, J., Salvatori, V., Boitani, L. 2008. Guidelines for population level management plans for large carnivores in Europe. A Large Carnivore Initiative for Europe Report Prepared for the European Commission (Contract 070501/2005/424162/MAR/B2).
- Linnell, J., V. Salvatori, i L. Boitani. 2008. „Guidelines for population level management plans for large carnivores in Europe“. *A Large Carnivore Initiative for Europe report prepared for the European Commission (contract 070501/2005/424162/MAR/B2)* (May):83.
- Linnell, John, Valeria Salvatori, i Luigi Boitani. 2008. *Guidelines for Population Level Management Plans for Large Carnivores in Europe*. A Large Carnivore Initiative for Europe.
- Oković, Patricija, i Josip Kusak. 2010. *Velike zvijeri - Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja*. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.
- Oković, Patricija, i Petra Štrbenac. 2009. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2009. godini. Yearly report*. 5. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.
- Oković, Patricija, Luka Katušić, i Petra Štrbenac. 2008. *Izvešće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2008. godini. Yearly report*. 4. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.
- Reinhardt, I., G. Kluth, S. Nowak, R. W. Mysłajek 2015. Standards for the monitoring of the Central European wolf population in Germany and Poland. Bonn. 46 str.
- Reinhardt, Ilka, Gesa Kluth, Sabina Nowak, i Robert W. Mysłajek. 2015. *Standards for the monitoring of the Central European wolf population in Germany and Poland*. 9783896241337. Bonn.
- Royle, A.J., R.B. Chandler, R. Sollmann, B. Gardner 2014. Spatial capture - recapture. Elsevier, Waltham. 577. str.
- Salvatori, Valeria, Valerio Donfrancesco, Arie Trouwborst, Luigi Boitani, John D. C. Linnell, Francisco Alvares, Mikael Åkesson, Vaidas Balys, Juan Carlos Blanco, Silviu Chiriac, Dusko Cirovic, Claudio Groff, Murielle Guinot-Ghestem, Djuro Huber, Ilpo Kojola, Josip Kusak, Miroslav Kutal, Yorgos Iliopoulos, Ovidiu Ionescu, Aleksandra Majic Skrbinek, Peep Mannil, Francesca Marucco, Dime Melovski, Robert W. Mysłajek, Sabina Nowak, Janis Ozolins, Georg Rauer, Ilka Reinhardt, Robin Rigg, Laurent Schley, Tomaz Skrbinek, Linn Svensson, Aleksander Trajce, Igor Trbojevic, Elena Tzingarska, Manuela von Arx, i Paolo Ciucci. 2020. „European Agreements for Nature Conservation Need to Explicitly Address Wolf-Dog Hybridisation“. *Biological Conservation* 248:108525. doi: 10.1016/j.biocon.2020.108525.

- Sindičić, M., A. Štrbenac, P. Oković, Đ. Huber, J. Kusak, T. Gomerčić, V. Slijepčević, I. Vukušić, A. Majić-Skrbinšek, Ž. Štahan 2010. Plan upravljanja risom u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2010. do 2015. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Sindičić, M., J. Tomaić, J. Kusak, V. Slijepčević, I. Selanec, M. Modrić, I. Topličanec, T. Gomerčić 2018. Uspostava nacionalnog sustava praćenja populacije risa na temelju automatskih kamera Zbornik sažetaka 13. hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem. Pp 140 – 141.
- Sindičić, M., P. Polanc, T. Gomerčić, M. Jelenčić, Đ. Huber, P. Trontelj, T. Skrbinšek 2013. Genetic data confirm critical status of the reintroduced Dinaric population of Eurasian lynx. *Conservation genetics* 14 (5): 1009-1018.
- Sindičić, M., T. Gomerčić, J. Kusak, V. Slijepčević, Đ. Huber, A. Frković 2016. Mortality in the Eurasian lynx population in Croatia during the 40 years. *Mammalian biology* 81; 290-294.
- Sindičić, Magda, Ana Štrbenac, Patricija Oković, Đuro Huber, Josip Kusak, Tomislav Gomerčić, Vedran Slijepčević, Ivna Vukšić, Aleksandra Majić-Skrbinšek, i Želimir Štahan. 2010. *Plan upravljanja risom u Republici Hrvatskoj*. Sv. 1. uredio A. Štrbenac. Zagreb: DZZP.
- Sindičić, Magda, Tomislav Gomerčić, Josip Kusak, Vedran Slijepčević, Đuro Huber, Alojzije Frković, Magda Sindicic, Tomislav Gomercic, Josip Kusak, Vedran Slijepcevic, Duro Huber, i Alojzije Frkovic. 2016. „Mortality in the Eurasian lynx population in Croatia over the course of“. *Mammalian Biology* 81(3):290–94. doi: 10.1016/j.mambio.2016.02.002.
- Štrbenac, A., Đ. Huber, J. Kusak, A. Majić-Skrbinšek, A. Frković, Ž. Štahan, J. Jeremić, S. Desnica, P. Štrbenac (2005): Plan upravljanja vukom u Hrvatskoj, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Štrbenac, A., J. Kusak, Đ. Huber, J. Jeremić, P. Oković, A. Majić-Skrbinšek, I. Vukšić, L. Katušić, S. Desnica, T. Gomerčić, A. Biščan, D. zec, M. Grubešić (2010): Plan upravljanja vukom u Hrvatskoj za razdoblje 2010. - 2015., Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
- Thompson, W. L., G. C. White, C. Gowan 1998. *Monitoring Vertebrate Populations*, Academic Press, 365. str., San Diego.
- Thompson, William L., Gary C. White, i Charles Gowan. 1998. *Monitoring Vertebrate Populations*. 525 B Street, Suite 1900, San Diego, California 92101-4495, USA: ACADEMIC PRESS, INC.
- Tvrtković, N. (ur.) 2006. Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode.

Izrada i razvoj programa praćenja za velike zvijeri s jačanjem kapaciteta dionika sustava praćenja i izvješćivanja

Prijedlog Nacionalnog programa praćenja stanja i ocjene očuvanosti populacija velikih zvijeri - vuka i risa

---



Tomislav Gomerčić



Magda Sundičić



Josip Kusak



Ira Topličanec