

Ekološke i biološke značajke vuka te upravljanje vukom u Republici Hrvatskoj

Mađar, Ema

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:459850>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-07**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Ema Mađar

**Ekološke i biološke značajke vuka te
upravljanje vukom u Republici Hrvatskoj**

Završni rad

Zagreb, 2024.

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Ema Mađar

**Ecological and biological features and
management of the wolf in the Republic of
Croatia**

Bachelor thesis

Zagreb, 2024.

Ovaj završni rad je izrađen u sklopu studijskog programa Sveučilišnog prijediplomskog studija Biologije na Zoologijskom zavodu Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, pod mentorstvom prof. dr. sc. Davora Zanelle.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Završni rad

Ekološke i biološke značajke vuka te upravljanje vukom u Republici Hrvatskoj

EMA MAĐAR

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Sivi vuk (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) jedna je od triju velikih zvijeri koje obitavaju na prostoru Hrvatske. Sve jedinke u državi dio su dinarsko-balkanske populacije vukova koja je jedna od njih ukupno devet u Europi. Vukovi žive u skupinama koje se zovu čopori. Jedna od uloga čopora je zajednički lov na plijen kojeg čini pretežito divljač, ali u nedostatku istog vukovi će napasti domaće životinje ako su im one lakše dostupne. Zbog približavanja naseljima, čovjek vuka smatra prijetnjom pogotovo kada nastrada stoka ili kućni ljubimac poput psa. Nekada su ljudi vukove nekontrolirano ubijali što je dovelo do smanjenja njihove brojnosti. Nakon zakonske zaštite, stanje populacije vukova postepeno se poboljšavalo zahvaljujući uvođenju planova upravljanja ovom vrstom, no ilegalni odstrjel i dalje je prisutan. Planski dokumenti za upravljanje ne služe isključivo održavanju populacije vukova, već nude i kompenzacijske mjere nadoknade štete izazvane vukovima te omogućuju suradnju svih interesnih skupina i provođenje edukacije za širu javnost. Ovaj rad obuhvaća pregled informacija o vukovima uključujući njihovu građu tijela, prehranu, ponašanje, područje rasprostranjenosti i drugo. Zatim prikazuje načine istraživanja ove vrste, kako se dobiveni podatci iskorištavaju za njihovo očuvanje i što bi bilo dobro uključiti u budućim istraživanjima.

Ključne riječi: *Canis lupus*, metode praćenja, zaštita vrste
(33 stranice, 5 slika, 1 tablica, 72 literaturna navoda, jezik izvornika: hrvatski)
Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Mentor: prof. dr. sc. Davor Zanella

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Bachelor thesis

Ecological and biological features and management of the wolf in the Republic of Croatia

Emma Mađar

Rooseveltova trg 6, 10000 Zagreb, Croatia

The grey wolf (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) is one of the three large carnivores that live in Croatia. Every wolf there is a part of Dinaric-Balkan population, one of the nine populations in Europe. Wolves live in groups called packs which main role is hunting. Their prey consists of mainly ungulate species, but when its resources are scarce, wolves attack even domestic animals. When wolves come close to villages, they are perceived as a threat especially if they harm livestock or dogs. Because of that, people used to kill wolves which led to a decrease in their numbers. After legal protection, the wolf population gradually recovered, due to the introduction of management plans for this species, but illegal hunting is still present. These plans aren't used only to control the wolf population, but are also offering compensatory measures for the damage caused by wolves, enabling the cooperation of all interest groups and used as a tool for education. This paper includes an overview of information about wolves such as anatomy or distribution and also shows the ways of research of this species, how obtained data are used for their preservation and what would be good to include in future research.

Keywords: *Canis lupus*, monitoring methods, species protection
(33 pages, 5 figures, 1 table, 72 references, original in: Croatian)
Thesis is deposited in Central Biological Library.

Mentor: prof. dr. sc. Davor Zanella

Sadržaj

1.	Uvod.....	1
2.	Ekološke i biološke karakteristike vuka.....	2
2.1.	Znanstvena klasifikacija.....	2
2.2.	Rasprostranjenost.....	2
2.3.	Morfologija i anatomija.....	4
2.4.	Razmnožavanje.....	5
2.5.	Prehrana.....	6
2.6.	Ponašanje.....	6
2.6.1.	Struktura čopora.....	6
2.6.2.	Dnevna aktivnost i lov plijena.....	7
2.6.3.	Komunikacija.....	8
2.7.	Uloga vukova u ekosustavu.....	8
2.8.	Istraživanja vukova.....	9
2.8.1.	Foto zamke.....	10
2.8.2.	Analiza DNA.....	10
2.8.3.	Tragovi.....	10
2.8.4.	Probe zavijanja.....	11
2.8.5.	Ostali načini monitoringa.....	12
3.	Upravljanje vukom u Republici Hrvatskoj.....	13
3.1.	Razlozi ugroženosti vukova.....	13
3.1.1.	Prometnice.....	13
3.1.2.	Odstrel.....	14
3.1.3.	Trovanje.....	15
3.1.4.	Držanje u zatočeništvu.....	15
3.1.5.	Hibridizacija.....	15
3.1.6.	Problem čagljeva i podivljalih pasa.....	16
3.2.	Zaštita vukova zakonom.....	17
3.3.	Kompenzacijske mjere za štetu vukova na domaćim životinjama.....	19

3.4.	Stav javnosti i interesnih skupina o vukovima.....	21
3.5.	Upravljanje vukovima	22
3.5.1.	Planovi upravljanja	22
3.5.2.	Projekti očuvanja vukova	23
4.	Zaključak	24
5.	Literatura	25
6.	Životopis	33

1. Uvod

Sivi vuk (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) jedna je od rijetkih vrsta vršnih predatora i zvijeri koja je opstala tijekom izumiranja za vrijeme posljednjeg glacijalnog maksimuma koji se dogodio na kraju razdoblja Pleistocena, prije otprilike 20 000 godina (Pacheco i sur. 2022; Loog i sur. 2020). Današnje populacije vukova potječu od izvorne populacije s prostora sjevernoistočne Azije koja je započela svoje širenje diljem svijeta prije 25 tisuća godina čime je zamijenila pleistocensku populaciju vukova (Loog i sur. 2020). Za sivog vuka se danas smatra da je jedna od vrsta kopnenih sisavaca s najširoim rasprostranjenošću na Zemlji (Blanco i Sundseth 2023).

Dvije velike zvijeri koje uz sivog vuka nastanjuju prostor Hrvatske su smeđi medvjed (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758) i euroazijski ris (*Lynx lynx* Linnaeus, 1758) (Mammal Diversity 2024). Kada se uzme u obzir da se u ostatku Europe uz ove životinje nalaze još dvije vrste velikih zvijeri, Hrvatska se može istaknuti po bogatstvu vrsta koje sadrži. Suprotno nazivu zvijeri, ne hrane se sve tri vrste isključivo mesom, nego su neke svejedi, a mogu biti i strvinari. Veličina teritorija velikih zvijeri može imati raspon od 100 do 2000 km². Jedan od načina iskorištavanja tog prostora je lov plijena za što su velike zvijeri razvile razne prilagodbe među koje se ubrajaju dobro razvijena osjetila vida, njuha i sluha. Svoju teritorijalnost ove životinje pokazuju raznolikim oblicima glasanja te označavanjem prostora primjerice grebanjem (Oković i Kusak 2010).

Svrha ovog rada je prikazati biologiju sivog vuka što podrazumijeva izgled tijela, načine ponašanja i razmnožavanje. Osim toga, u dijelu rada proučava se rasprostranjenost vukova diljem svijeta i Europe s posebnim naglaskom na područje Hrvatske. Prisutnost vrste kao što je sivi vuk i njeno uspostavljanje teritorija povezano je s količinom dostupnog plijena kojom se hrani. Nerijetko se zbog toga sivi vuk susreće s čovjekom, a u radu se govori o tome kakav je njihov odnos te na koji način jedni na druge imaju utjecaj.

2. Ekološke i biološke karakteristike vuka

2.1. Znanstvena klasifikacija

Prema pravilima zoološke nomenklature, vukovi imaju sljedeći sistematski položaj:

Carstvo: Životinje (Animalia)

Koljeno: Svitkovci (Chordata)

Razred: Sisavci (Mammalia)

Red: Zvijeri (Carnivora)

Porodica: Psi (Canidae)

Rod: Pas (*Canis*)

Vrsta: Sivi vuk (*Canis lupus* Linnaeus, 1758)

Uz sivog vuka, postoje još dvije vrste vukova, a to su crveni vuk (*C. rufus* Audubon i Bachman, 1851) te abesinski vuk (*C. simensis* Rüppell, 1840) (Route i Alysworth, 1999; Mammal Diversity 2024). Osim ovih vrsta, Međunarodna udruga za očuvanje prirode i prirodnih bogatstava (engl. IUCN) bilježi i podvrste sivog vuka, od kojih su dvije prisutne u Europi (*C. l. signatus*, *C. l. italicus*), dvije u Aziji (*C. l. pallipes*, *C. l. arabs*) i pet u Sjevernoj Americi (*C. l. arctos*, *C. l. lycaon*, *C. l. nubilus*, *C. l. occidentalis* i *C. l. baileyi*) (Boitani i sur. 2023).

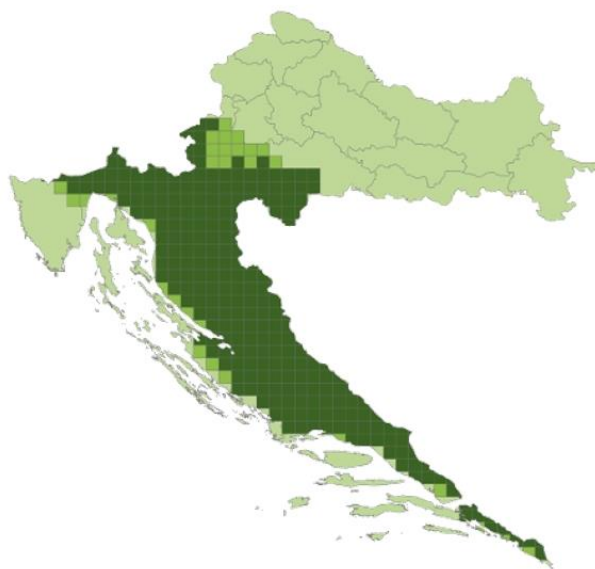
U Hrvatskoj osim sivog vuka unutar roda *Canis* žive i vrste zlatni čagalj (*C. aureus* Linnaeus, 1758) te domaći pas (*C. lupus familiaris* Linnaeus, 1758) (Mammal Diversity 2024). Iako postoji mnogo pasmina pasa, sve su nastale pripitomljavanjem vukova u procesu koji je započeo prije otprilike sto tisuća godina (Oković i Kusak 2010).

2.2. Rasprostranjenost

Sivi vuk je u prošlosti nastanjivao sva staništa na području sjeverne hemisfere od Sjeverne Amerike do Indije. Današnja raširenost vučjih populacija ograničena je na divlje dijelove Kanade, Aljaske i sjevera SAD-a, Europe i Azije (Mech i Boitani 2003), ali moguće ih je pronaći i u blizini ljudi gdje

je prisutna dostatna količina plijena te niska stopa mortaliteta uzrokovanog čovjekom (Boitani i sur. 2023). Prema podacima iz 2023., procjenjuje se da u 24 zemlje Europske unije (EU), izuzev Cipra, Malte i Irske, živi oko 20 300 jedinki ove vrste, od čega se preko 1000 jedinki nalazi u državama poput Grčke, Italije, Poljske, Rumunjske i Španjolske (Blanco i Sundseth 2023).

Prostor Hrvatske sivi vuk (u daljnjem tekstu vuk) nastanjuje još od 1894. godine od kada postoje zapisi o njihovom ulovu (Štrbenac i sur. 2005). Vukovi se nalaze u rijetko naseljenim, planinskim i krškim dijelovima Gorskog kotara, Like i Dalmacije (Šafarek 2014), a povremeno su prisutni u peripanonskom području, na južnim obroncima Velebita, nadomak Ravnih kotara i prema Biokovu (Štrbenac i sur. 2005) (Slika 1.). U 2023. godini procijenjeno je da u Hrvatskoj žive 243 jedinke vuka iz 43 čopora (Blanco i Sundseth 2023), a zauzimaju više od 25 000 km² teritorija države (Euro Large Carnivores).



Slika 1. Areal rasprostranjenosti vuka u Hrvatskoj. Tamnozeleni kvadratići – stalna prisutnost, svijetlozeleni kvadratići – povremena prisutnost (Izvor: Euro Large Carnivores, IUCN-ova Inicijativa za velike zvijeri Europe/Specijalistička grupa za opstanak vrsta (SSC) i dr. 2018.)

Vukovi koji žive u Hrvatskoj dio su dinarsko-balkanske populacije vukova. Ovo je jedna od većih populacija od njih ukupno devet u Europi, a obuhvaća prostor od Slovenije na sjeveru do središnje Grčke na jugu. Procjenjuje se da populaciju čini oko pet tisuća jedinki (Boitani i sur. 2022).

Dinarsko-balkanska populacija važna je jer povezuje europske vukove iz populacija zapadno i istočno od nje (Djan i sur. 2014).

2.3. Morfologija i anatomija

Unutar porodice pasa, vuk je najveći predstavnik. Slijedeći Bergmannovo pravilo, prema kojemu životinje u hladnijim podnebljima imaju manji omjer površine i volumena tijela, nego one u toplijim (Huber i sur. 2015), vukovi koji žive u sjevernim krajevima imaju veću prosječnu masu tijela od vukova u južnim populacijama (Štrbenac i sur. 2005). S obzirom na to, odrasli mužjaci u prosjeku imaju masu između 25 i 50 kg, dok su ženke nešto manje. U Hrvatskoj, prosječan mužjak je mase 30 kg, a masa ženke iznosi oko 24 kg (Janicki i sur. 2007). Tjelesna masa u određenoj mjeri varira u ovisnosti o promjeni godišnjih doba zbog drukčije dostupnosti plijena koji vukovi love, stoga je primijećeno da su vukovi najmanje mase ljeti, a najveće zimi (Platiša i sur. 2011).

Dužina tijela promatra se od vrha njuške do repa te kod odraslog vuka je ona u prosjeku 170 cm od čega do 45 cm čini rep. Visina tijela mjeri se u području grebena i prosječno iznosi 70 cm. Glava vuka doseže dužinu do 25 cm, a širinu do 14 cm. U usporedbi s većinom pasa, vukovi imaju veći mozak volumena do 170 cm³. Kao prilagodba na lov, vukovima je razvijeno heterodontno zubalo s 42 zuba koja rastu prema formuli I:3/3, C:1/1, P:4/4, M:2/3. Najveći zubi su im očnjaci pomoću kojih hvataju i guše plijen, nakon čega za trganje mesa i hranjenje koriste karnasijalne zube, odnosno četvrti gornji pretkutnjak i prvi donji kutnjak, a kosti mogu slomiti koristeći kutnjake (Štrbenac i sur. 2005).

Građa tijela vukovima omogućuje izdržljivost koja im je potrebna pri potrazi za hranom. Naime, imaju uzak grudni koš i duge noge s laktovima uvučenima prema unutra i šapama okrenutima prema van. Na prednjim nogama imaju pet prstiju, međutim palac je na unutrašnjoj strani noge te na njega ne staju. Na stražnjim nogama imaju četiri prsta. Prilikom kretanja, prednja i stražnja noga jedne strane su im u ravnini (Young 1944; Štrbenac i sur. 2005).

Vukovi imaju krzno koje se sastoji od dva sloja. Gornji sloj čine duge pokrovne dlake, a donji sloj malja tvori gustu poddlaku. Boja vučjeg krzna mijenja se ovisno o dijelu svijeta u kojem se populacije nalaze. Prema tome, boja dlake varira između bijele, crne, crvenkaste, sive i svjetlosmeđe boje. Na području Hrvatske vukovi imaju krzno sive boje koje je najtamnije na leđima, a prema prsima i trbuhu ono postaje svjetlije i smeđe boje, dok im usta okružuje bijela dlaka (Slika 2.) (Janicki i sur. 2007).



Slika 2. Izgled vuka (Izvor: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, autor fotografije: Miha Krofel)

2.4. Razmnožavanje

S dvije godine života, vukovi postaju spolno zreli. Međutim, vrijeme kada će se krenuti razmnožavati ovisi o okolišnim faktorima kao što su dostupnost hrane i veličina teritorija na kojem se nalaze. Velika zasićenost članova čopora ili manjak raspoložive hrane uzrokovat će smanjen broj legla ili do parenja tada neće doći nego će se ono odviti kasnije ili u sljedećoj sezoni (Fuller i sur. 2003). Vučice se tjeraju jednom u godini u trajanju od tri tjedna, a razdoblje parenja je od siječnja do travnja. Graviditet traje 63 dana, a na kraju vučica odlazi u pripremljeni brlog gdje će okotiti mlade. Broj vučića u leglu najčešće je između 4 i 8, a ponekad ih može biti i više. Vučići su slijepi i gluhi do drugog tjedna života, a majčino mlijeko sišu do starosti od 6 do 9 tjedana, iako postepeno prelaze na krutu hranu već s tri tjedna starosti kada im se pojavljuju zubi (Štrbenac i sur. 2005; Smith 2015).

2.5. Prehrana

Vukovi u Hrvatskoj pretežito se hrane parnoprstašima u koje se ubrajaju autohtone vrste poput običnog jelena (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758), srne (*Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758)), divokoze (*Rupicapra rupicapra* (Linnaeus, 1758)) i divlje svinje (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) te alohtone vrste kao što su jelen lopatar (*Dama dama* (Linnaeus, 1758)), jelen aksis (*Axis axis* (Erxleben, 1777)) i europski muflon (*Ovis aries* subsp. *musimon* (Pallas, 1811)) (Jeremić i sur. 2013; Mammal Diversity 2024; GBIF Backbone Taxonomy 2023). Od domaćih životinja, u vučjoj prehrani zastupljene su ovca (*Ovis aries* Linnaeus, 1758), koza (*Capra hircus* Linnaeus, 1758), govedo (*Bos taurus* Linnaeus, 1758), magarac (*Equus asinus* Linnaeus, 1758) i konj (*Equus caballus* Linnaeus, 1758), a postoje i podatci o pojedenim psima (*C. lupus familiaris*) (Mammal Diversity 2024). Osim navedenog, vukovi će pojesti i glodavce te ptice (Jeremić i sur. 2012).

Na izbor plijena utječu faktori poput dostupnosti i brojnosti kako divljih tako i domaćih životinja. Prema tome, ako se nađu u prilici, vukovima će biti lakše uloviti slabije zaštićenu stoku na ispaši nego neki drugi plijen (Meriggi i Lovari 1996). Međutim, rezultati istraživanja iz 2020. godine upućuju na to da je relativni udio divljeg plijena u prehrani vukova bio veći od onoga domaćih životinja. Ipak, količina stoke u ishrani rasla je prema jugoistoku Hrvatske jer je na prostoru Dalmacije prisutno manje divljači nego na području Gorskog kotara, Banovine i Like (Octenjak i sur. 2020). Katkada vukovi pojedju šumsko voće ili travu za lakšu probavu hrane (Janicki i sur. 2007).

2.6. Ponašanje

2.6.1. Struktura čopora

Vukovi su društvene životinje i oni žive u skupini koja se zove čopor. U članove vučjeg čopora ubrajaju se roditeljski par vukova te njihovi potomci (Mech i Boitani 2003). Broj članova čopora može biti od dva do čak 42 vuka (Fuller i sur. 2003), dok u Hrvatskoj čopor u prosjeku čini od 5 do 7 jedinki (Šafarek 2014). Međutim, čopor je dinamična struktura čiji se sastav mijenja tijekom čitave godine. Naime, veličina čopora najveća je neposredno nakon rađanja mladunaca. S vremenom, broj članova može se smanjiti ako neki vučići ne prežive ili stariji vukovi uginu. Uz to, u razdoblju jeseni i zime dio vukova napušta čopor u potrazi za partnerom s kojim će pokrenuti vlastiti čopor, dok se matičnom čoporu mogu priključiti i novi članovi (Fuller i sur. 2003).

Zajednica kao što je čopor funkcionira na principu hijerarhije. S obzirom na to da se radi o članovima obitelji, to znači da roditeljski par vukova donosi odluke za djecu, dok na mlađe vučiče utjecaj imaju i starija braća i sestre. Ono što se prije se za vukove smatralo jest da svoj položaj u skupini određuju međusobnom borbom. Zbog toga su u upotrebi bili nazivi poput alfa, beta i omega vuka. Takva terminologija bila je prikladna za vukove u zatočeništvu jer su oni, zbog neprirodnih uvjeta u koje su stavljeni, ulazili u sukobe kako bi pokazali svoju nadmoć nad drugima. Danas istraživanja pokazuju da se vukovi u divljini ne ponašaju na jednak način, stoga se glavni par u čoporu zove „vodećim vukovima“ (Radinger 2019).

Prosječna veličina teritorija jednog čopora u izravnom je odnosu s količinom i vrstom dostupnog plijena na određenom području. Također, njegova veličina ovisi i o srednjoj godišnjoj stopi promjene veličine populacije (Fuller i sur. 2003). Teritorij vukova na području Dalmacije u prosjeku je veličine od 150 do 200 km², u Gorskom kotaru 350 km², a na Velebitu 760 km² (Šafarek 2014). Kako bi zaštitili svoje resurse, vukovi se ponekad sukobljavaju sa susjednim čoporima pri čemu veći čopori imaju bolje izgleda za uspjeh. Određena svojstva čopora, kao što su prisutnost starijih članova i odraslih mužjaka, također mogu imati utjecaj na ishod situacije. Stariji vukovi svojim iskustvom mogu pomoći čoporu procijeniti protivnika i njegove sposobnosti borbe i prije nego što dođe do daljnje interakcije. Zatim, mogu odlučiti hoće li uopće riskirati i boriti se sa suparnikom ili će nastojati zaobići čopor za kojeg smatraju da ih može nadvladati. Ako su suprotstavljeni čopori približno jednake veličine, izglednije je da će pobijediti onaj čopor koji ima veći broj agresivnijih mužjaka (Cassidy i sur. 2015).

2.6.2. Dnevna aktivnost i lov plijena

Jedna od važnih uloga čopora je lov na plijen. Vukovi se, s obzirom na taktiku lova kojom se služe, svrstavaju u kursorijalne predatore, drugim riječima, oni su predatori koji trče za svojim plijenom (Gable i sur. 2021). Tijekom zajedničkog lova, svaki vuk ima određenu ulogu u skladu sa starosti, spolom i društvenim položajem. Tako su ženke, zbog manje tjelesne mase, bolje goniteljice, dok su mužjaci zaduženi za obaranje plijena. Vukovi love na način da izdvoje jedinku iz krda, zatim trče paralelno s plijenom i nastoje ga ozlijediti i na taj način izmoriti, nakon čega napadaju grlo i guše žrtvu. U lovu na jelene vukovi moraju biti izuzetno oprezni kako ne bi primili udarac kopitom u glavu ili se naboli na rogove (Radinger 2019).

Međutim, ova metoda nije uvijek uspješna ili prikladna, stoga su vukovi naučili loviti i iz zasjede. Zabilježeno je da vukovi tako love dabrove i ribu. Naime, primijećeno je da vukovi u zaklonu mogu provesti i do nekoliko sati čekajući pravi trenutak za napad. Koristeći ovu taktiku, vuk iskorištava vlastitu prednost nad dabrom čiji vid nije toliko dobro razvijen kao vučji te koji, za razliku od vuka, nema sposobnost raspoznavanja nepokretnih objekata. Prema tome, vukovi su izuzetno prilagodljivi predatori (Gable i sur. 2021).

Dnevna aktivnost vukova najviša je noću kada kreću u potragu za hranom. To najviše dolazi do izražaja kod onih čopora koji žive u blizini ljudi, poput vukova na području Dalmacije. Oni tijekom noći koriste čak i ceste na putu prema naseljima gdje jedu ostatke hrane iz smeća, klaonica i piju vodu iz pojilišta za stoku. Nadalje, u ljetnim mjesecima bilježi se najviše napada vukova na stoku. Mogući razlozi su veća potreba za hranom zbog pojave mladunaca i više stoke na slobodnoj ispaši (Kusak i sur. 2005).

2.6.3. Komunikacija

Socijalne životinje kao što su vukovi komuniciraju jedni s drugima koristeći razne zvukove od kojih je najpoznatije zavijanje. Ovaj oblik vokalizacije može se podijeliti u dvije kategorije: zavijanje unutar čopora i zavijanje između više čopora (Harrington i Asa 2003). Primijećeno je da se zastupljenost određenog načina komunikacije mijenja tijekom godine. Naime, zavijanje upućeno drugim čoporima najjače je u razdoblju neposredno prije i tijekom sezone parenja. Tada vukovi pokazuju izrazitu teritorijalnost i traže partnera, što je pod utjecajem hormona estradiola u ženki i testosterona te luteinizirajućeg hormona u mužjaka. S druge strane, zavijanje unutar čopora služi za međusobnu koordinaciju, okupljanje i učvršćivanje odnosa, a najviše je zastupljeno ljeti. Povezano s dnevnom aktivnošću vukova, zavijanje je najčešće u sumrak i noću (McIntyre i sur. 2017). Zavijanje je način na koji vukovi izražavaju emocije, najčešće se radi o određenoj razini anksioznosti koja može biti uzrokovana vanjskim čimbenicima ili pak unutarnjim potrebama (Theberge i Theberge 2022).

2.7. Uloga vukova u ekosustavu

Već je ranije spomenuto kako vukovi u potrazi za hranom love plijen koji je najlakše uhvatiti. Pod tim se misli na životinje koje su ozlijeđene, bolesne ili iscrpljene zbog svoje starosti, ali i na mladunce koji su također ranjivi (Štrbenac i sur. 2005). Lovljenjem bolesnih jedinki vukovi

sprečavaju širenje zaraze koju bi inače divljač mogla prenijeti na domaće životinje (Mech i sur. 2015). Još jedan od primjera kako vukovi utječu na ekosustav primijećen je u Nacionalnom parku Yellowstone u Sjevernoj Americi. Tamo vukovi neko vrijeme nisu bili prisutni, a koliko su zaista važni za park došlo je do izražaja tek godinama nakon njihove reintrodukcije. Povratkom vukova, brojnost biljojeda se smanjila, a samim time i njihova ispaša što je pridonijelo rastu šuma i ostale vegetacije. Povezano s tim, pojavili su se dabrovi (*Castor canadensis* Kuhl, 1820) i mnoge ptice (Blanco i Sundseth 2023; Mammal Diversity 2024). U svakom slučaju, može se reći da vukovi lovljenjem biljojeda pomažu regulirati zdravlje ekosustava i održavati njegovu bioraznolikost (Darimont i sur. 2015).

2.8. Istraživanja vukova

Kako bi se za neku vrstu dobile informacije o njenoj rasprostranjenosti, načinu života i potencijalnoj ugroženosti na određenom području, potrebno je uložiti velik napor i trud. U tu svrhu, razvijene su metode prikupljanja podataka koje se, prema načinu izvođenja, mogu podijeliti na invazivne i neinvazivne metode. Za korištenje invazivnih metoda zaduženi su stručnjaci s dozvolama nadležnog ministarstva jer ono zahtijeva izravan kontakt sa životinjom. Primjerice, za telemetrijska istraživanja potrebno je uloviti živu jedinku, uspavati ju, izmjeriti potrebne parametre, uzeti uzorke za daljnju analizu te obilježiti ogrlicom s radioodašiljačem ili GPS-om. Nakon toga, životinja se pušta i prati putem signala koji odašilje ogrlica. Telemetrijskim praćenjem dobivaju se podatci o kretanju jedinke, njenom životnom prostoru i načinu na koji ga iskorištava. Također, ono pomaže u boljem razumijevanju života i zdravlja populacije, međusobnih odnosa te učestalosti razmnožavanja i smrtnosti jedinki (Oković i Kusak 2010). Prikupljanje podataka telemetrijskim praćenjem u Hrvatskoj traje od 1998. godine, a od iznimne je važnosti za praćenje napretka u projektima reintroduciranja jedinki i repopulacije (Kusak i sur. 2022). Upotrebom neinvazivnih metoda istraživanja moguće je dobiti potrebne informacije o životinji od interesa bez da se s njom stupa u direktan kontakt. To podrazumijeva bilježenje otisaka šapa, sakupljanje izmeta, dlake ili ostataka plijena, oslušivanje glasanja i otkrivanje brloga (Oković i Kusak 2010).

Kontinuirano praćenje stanja populacije zove se monitoring, a provodi se u svrhu postizanja unaprijed postavljenog cilja određenog programa praćenja neke vrste. Velike zvijeri kao što je vuk žive u populacijama male gustoće koje se protežu na širokom prostoru. To otežava njihovo

kontinuirano praćenje zbog čega je u primjeni stratificirani monitoring. Dugoročno, ovakav pristup monitoringa daje uvid u promjenu brojnosti i rasprostranjenosti populacije. Promatranjem na manjem području dobivaju se detaljniji podatci koji govore primjerice o reprodukciji, korištenju i veličini životnog prostora (Kusak i sur. 2022).

2.8.1. Foto zamke

Jedna od metoda monitoringa populacije vukova u Hrvatskoj je upotreba foto zamki. Uređaje se postavlja neposredno uz puteve na kojima su nađeni drugi znakovi prisutnosti poput otisaka ili izmeta, pored ostataka plijena ili u blizini trajnih lokvi. Dobivene snimke mogu poslužiti u procjeni tjelesnog stanja jedinki, najmanje veličine čopora, a koriste se i za potvrđivanje prisutnosti vuka i reprodukcije te za razlikovanje od okolnih čopora. S obzirom na to da je ova metoda ograničena na malo područje, potrebno ju je primjenjivati zajedno s drugim opcijama traženja prisutnosti vuka (Kusak i sur. 2022).

2.8.2. Analiza DNA

Kako bi se pratila brojnost populacije vuka u Hrvatskoj i njihovo križanje sa psima, koristi se analiza DNA. Osim toga, ovom metodom istražuje se genska raznolikost populacije, određuju se srodstveni odnosi te dolazi li do parenja u srodstvu. Genetski materijal potreban za analizu moguće je izolirati iz tkiva živih ili mrtvih jedinki ili iz uzorka dlake, izmeta i urina (Kusak i sur. 2022). Pri određivanju genske raznolikosti proučavaju se kontrolne regije mitohondrijske DNA i 18 mikrosatelitskih lokusa. Kod vukova u Hrvatskoj pronađeno je šest različitih markera (haplotipa) od kojih pola odgovara onima s prostora Alpi, a preostali nisu zabilježeni nigdje drugdje u svijetu. Markeri služe za utvrđivanje porijekla životinja od zajedničkog pretka (Štrbenac i sur. 2010).

2.8.3. Tragovi

Najviše korištena metoda u monitoringu vukova je pronalazak tragova kao znakova prisutnosti (Kusak i sur. 2022). Već je ranije spomenuto da je ova metoda neinvazivna, a podrazumijeva tragove kao što su otisci, feces, dlaka i ostatci plijena (Oković i Kusak 2010). Vučji tragovi mogu se pratiti na snježnom pokrivaču. Kako bi se dokazalo da se radi o vukovima, potrebno je slijediti otiske minimalno u duljini od 500 m. Ako se tragovi prate u svrhu prebrojavanja jedinki, proučava ih se do mjesta gdje su se vukovi razišli što je vidljivo po odvojenim linijama kretanja (Kusak i sur. 2022). Vučja šapa ima duljinu od 9 do 12 cm, a širine je od 6 do 8 cm. U otisku se prepoznaju četiri prsta (na prednjim nogama peti prst ne dotiče tlo), a pandže, iako se ne mogu uvući, ne moraju

uvijek biti vidljive. Šape vukova vrlo je lako zamijeniti za pseće (Slika 2.), stoga je potrebno obratiti pozornost na trag u cjelini jer vukovi uglavnom hodaju u ravnini, dok psi često mijenjaju smjer kretanja njuškajući predmete u okolini. Također, moguće je naići na otiske čaglja, no oni se, osim po veličini, razlikuju od vučjih i po tome što su jastučići srednjih prstiju srasli zadnjim dijelom (Slika 2.) (Državni zavod za zaštitu prirode, 2010).



Slika 3. Skica otisaka šapa (s lijeva nadesno) vuka, psa i čaglja. Osim po veličini, vučja šapa razlikuje se od šape čaglja i po jastučićima srednjih prstiju koji kod vuka nisu srasli. (Izvor: Državni zavod za zaštitu prirode, 2010)

2.8.4. Probe zavijanja

Prisutnost vukova moguće je utvrditi koristeći probu zavijanja. Ova metoda monitoringa bazira se na pretpostavci da će, u slučaju da čuju zvukove zavijanja puštene sa zvučnika ili proizvedene imitiranjem, vukovi odgovoriti vlastitim glasanjem kako bi pokazali svoju teritorijalnost. Najbolje vrijeme za korištenje ove tehnike je u razdoblju od kolovoza do listopada kada vučici tek uče zavijati. Pritom treba imati na umu kako postoji vjerojatnost da vukovi neće odgovoriti na podražaj, no to ne znači da nisu prisutni. Iz tog razloga, probe zavijanja potrebno je na jednom mjestu ponoviti barem tri puta te zabilježiti njihov ishod bez obzira je li bio pozitivan ili ne (Kusak i sur. 2022).

2.8.5. Ostali načini monitoringa

U metode monitoringa ubraja se i bilježenje smrtnosti. Pronalazak usmrćenog vuka javlja se Interventnom timu nadležnog ministarstva, a u slučaju sumnje na krivolov ili trovanje životinje, potrebno je kontaktirati policiju (Kusak i sur. 2022; Oković i Kusak 2010). Prilikom analize tijela mrtve životinje promatraju se morfološki parametri poput duljine i mase tijela, sadržaj probavnog trakta, izloženost zaraznim bolestima i nametnicima te genetičko ustrojstvo (Oković i Kusak 2010).

Prijavljivanje napada vukova na domaće životinje može ukazati na prisutnost ovog predatora na određenom području, stoga se ono koristi kao jedna od metoda monitoringa. Šteta koju vukovi mogu izazvati na domaćim životinjama povezana je s kontrolom i načinom držanja stoke (Kusak i sur. 2022).

3. Upravljanje vukom u Republici Hrvatskoj

3.1. Razlozi ugroženosti vukova

Životni vijek vukova može biti do 16 godina, iako je u prirodnom staništu taj broj upola manji, odnosno, vukovi mogu živjeti do 8 godina starosti. S obzirom na to da je vuk vršni predator, na području Europe nema prirodnih neprijatelja. No, svejedno postoji vjerojatnost da pojedine jedinke stradaju prilikom napada na medvjeda, divlju svinju, krupnijeg biljojeda ili u međusobnim sukobima. Osim toga, mogu oboljeti od bjesnoće i drugih bolesti koje zahvaćaju i pse (Janicki i sur. 2007). Međutim, glavni razlog smrtnosti vukova je čovjekov negativan utjecaj. Naime, postavljanjem otrova, zamki, odstrelom i necijepljenjem seoskih pasa, ljudi direktno štete populaciji vukova. Nadalje, nepovoljno djelovanje na brojnost vukova neizravno je uzrokovano fragmentacijom staništa zbog izgradnje prometnica i širenja naselja te sječom šuma, zagađenjem, ali isto tako i lovom divljači koja je prirodna hrana vukovima. Prema podacima prikupljenima u razdoblju od početka 2005. do kraja 2008. godine, najviše vukova stradalo je na prometnicama te zakonitim i nezakonitim lovom (Štrbenac i sur. 2010).

3.1.1. Prometnice

Za vukove prometnice predstavljaju zapreke koje smanjuju površinu i cjelovitost njihova teritorija. Povezano s tim, vukovima je otežan lov prirodnog plijena kojemu je također ograničena veličina populacije. Iz ovih razloga, vukovi prelaze ceste čime ugrožavaju vlastiti život, ali i život sudionika u prometu. Najviše stradalih vukova na prometnicama 2005. - 2008. godine je na području Dalmacije (Štrbenac i sur. 2010). S obzirom na to da je izgradnja prometnica često neizbježna, siguran prijelaz vukovima i divljim životinjama osigurava se na prostorima iznad tunela, ispod vijadukata i izradom zelenih mostova, a sve strukture trebaju imati koridor širine 100 metara (Štrbenac i sur. 2005). Primjer prijelaza za životinje je zeleni most Dedin kod Delnica (Slika 3.), a na hrvatskim autocestama postoji još 10 takvih prijelaza (Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije 2024).



Slika 4. Zeleni most Dedin na autocesti A6 kod Delnica omogućuje siguran prijelaz divljih životinja preko prometnice. (Izvor: Centar Velike zvijeri 2020)

3.1.2. Odstrel

Povjerenstvo za praćenje populacija velikih zvijeri u Republici Hrvatskoj od 2005. godine odobrava zahvate u populaciju vuka, odnosno određuje godišnju kvotu dopuštenog odstrela vukova. Navedeni broj određuje se tako da se od 10 do 15 % procijenjenog broja jedinki u populaciji oduzme do tada ukupna poznata smrtnost u tekućoj godini, a dobivena razlika predstavlja dozvoljenu količinu odstrela za sezonu. Period u kojem se odvija zakoniti odstrel do 2008. godine trajao je od 1. listopada do 31. prosinca tekuće godine, a potom je produžen do kraja veljače sljedeće godine. U razdoblju od 2005. do 2012. godine odobren je odstrel 113 jedinki, a broj realiziranih dopuštenih zahvata iznosio je 77. Unatoč ukupnoj realizaciji zahvata od 68,1 % u spomenutom razdoblju, interesne skupine lovaca zahtijevale su povećanje zakonite kvote (Jeremić i sur. 2015). Međutim, zbog pada brojnosti populacije vukova u Hrvatskoj, od 2013. godine zabranjen je lov vukova (Kelava Ugarković i sur. 2023). Dodatan problem u očuvanju populacije vukova predstavlja ilegalno ubijanje jedinki. Za razdoblje od 2005. do 2008. godine zabilježeno je 11 slučajeva nezakonitog odstrela (Štrbenac i sur. 2010), dok je taj broj, za sezone kada nije bila odobrena kvota, 2013./2014. te 2014./2015. iznosio 2, zatim 4 slučaja (Jeremić i sur. 2015).

3.1.3. Trovanje

Brojnost populacije vukova dodatno se narušava njihovim trovanjem. U Italiji je provedeno istraživanje kojim je otkriveno da se vukovi otuju konzumirajući antikoagulantne rodenticide koji se koriste za deratizaciju, ali i konzumiranjem glodavaca koji su bili izloženi otrovu (Musto i sur. 2024). Od otrovnih meka stradaju i ostale divlje, ali i domaće životinje. Slučaj trovanja, zbog hranjenja otrovanim lešinama, zabilježen je kod bjeloglavih supova (*Gyps fulvus*) koji su, poput vukova, zaštićene životinje (Štrbenac i sur. 2010).

3.1.4. Držanje u zatočeništvu

Postoje zabilježeni slučajevi uzimanja mladunaca vukova iz divljine nakon čega ih se drži u neprikladnim uvjetima. Do vremena kada se ovako nešto otkrije i prijavi nadležnim službama, vukovi se naviknu na ljude te ih više nije moguće vratiti u prirodno stanište. Tada ih je potrebno premjestiti u odgovarajuće prihvatilište ili zoološki vrt (Štrbenac i sur. 2010).

3.1.5. Hibridizacija

Posebno zabrinjavajući proces koji ugrožava vučje populacije je hibridizacija. Zabilježena je u svih 9 postojećih populacija na području Europe, a najviše je zastupljena u populacijama na jugu kontinenta, odnosno, u Španjolskoj, Italiji, Hrvatskoj i Grčkoj (Blanco i Sundseth 2023). Termin hibridizacije tj. križanja u ovom slučaju označava parenje vukova i pasa čime nastaje fertilno potomstvo. Iako ove dvije vrste pripadaju istome rodu, zbog čega je tijekom prošlosti također bilo prisutno njihovo križanje, danas je ono učestalije što predstavlja problem u očuvanju genetske strukture populacije vukova. Drugim riječima, hibridizacija može uzrokovati nestanak alela specifičnih za morfološke i ekološke karakteristike vukova, njihovo ponašanje i druge razvijene prilagodbe te potencijalno dovesti do nestanka izvorne vrste. Hibridi predstavljaju dodatnu prijetnju divljim vukovima jer im odgovaraju slični životni uvjeti. Iz tog razloga, oni postaju kompetitori za vučji teritorij i plijen (Bassi i sur. 2017).

Problem s hibridima je što ih je izrazito teško razlikovati od vrsta iz kojih su nastali, a nije razvijena ni univerzalna metoda za njihovo otkrivanje jer istraživači iz različitih zemalja provode analize s uzorcima koji su drukčijeg stupnja hibridizacije od drugih (Blanco i Sundseth 2023). Tako su primjerice u Hrvatskoj znanstvenici odlučili proučavati morfološka obilježja koja razlikuju vukove od pasa poput: veličine njuške, ušiju i šapa, asimetrije gornje i donje čeljusti, građe lubanje, oblika tijela, obojenosti krzna i dr. Za analizu je korišteno 176 uzoraka od kojih je njih 19 kategorizirano

kao hibridi te dodatno istraženo genetskim metodama. Zatim su dobiveni podatci koji 5 životinja svrstava u križanca vuka i psa od kojih su 4 unatražno križane s vukovima, a 1 je unatražno križana sa psom (Kusak i sur. 2018). Pojam unatražnog ili povratnog križanja znači da se hibrid križa s jedinkom roditeljske linije (Pavlica, 2024). Istraživanjem je također utvrđeno da su križanci nastali parenjem ženki vukova s mužjacima pasa. Svi spomenuti hibridi pronađeni su na području Dalmacije gdje vukovi često dolaze u kontakt sa psima čime se povećava vjerojatnost da će doći do njihova parenja (Kusak i sur. 2018).

Kako bi se smanjila pojava hibrida u vučjim populacijama, Europska komisija i Vijeće Europe predložili su njihovo uklanjanje iz divljine pod kontrolom nadležnih tijela (Blanco i Sundseth 2023). Međutim, realizacija navedenoga nije jednostavna. Kao jedan od problema navodi se činjenica da ne postoji jasno definirano značenje što sve obuhvaća pojam hibridizacije. Nadalje, Salvatori i sur. (2020) smatraju da pojedine države možda ne raspolažu dovoljnim sredstvima za upravljanje populacijama i provođenje istraživanja genetske strukture. Osim toga, Kusak i sur. (2018) spominju kako Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divljih životinja i biljaka (engl. CITES) kao i Hrvatski zakon o zaštiti prirode stavljaju hibride i divlje vukove pod jednaku razinu zaštite, što je u suprotnosti s prijedlogom uklanjanja jedinki križanaca iz divljine. Upravo zbog toga, potrebno je ostvariti konsenzus i riješiti problematiku hibridizacije na internacionalnoj razini (Salvatori i sur. 2020).

3.1.6. Problem čagljeva i podivljalih pasa

Očuvanje vukova dodatno je otežano zbog slučajeva napada na stoku uzrokovanih čagljevima i psima. Naime, kada podivljali psi lualice napadnu domaće životinje, mnogi stočari postaju sumnjičavi tvrdeći kako su vukovi napravili štetu jer misle kako bi zasigurno primijetili da se radilo o psima. Međutim, prema podacima prikupljenima u Portugalu, od ukupno 40 analiziranih napada na stoku za njih 25 je potvrđeno da su ih počinili psi (Lino i sur. 2023). Nadalje, u Poljskoj se procjenjuje da je u razdoblju 2004. – 2010. na godišnjoj razini zabilježeno u prosjeku 260 napada podivljalih pasa na domaće životinje (Krauze-Gryz i Gryz 2014). Početkom 2000.-ih zabilježeni su napadi na domaće životinje u zaleđu Primoštena gdje je stradalo oko 20, a kod Vodica otprilike 300 grla domaćih životinja (Štrbenac i sur. 2010). Probleme s divljim psima također su imali ovčari na području Hrvatskog zagorja kojima su psi u dvije godine napali 50 životinja (Grgurić 2023). Osim podivljalih pasa, domaće životinje ugrožavaju i čagljevi. Kada love pojedinačno, čagljevima

su glavni izvor hrane male životinje poput glodavaca, zečeva i ptica, no kada love u skupinama napast će i veći plijen uključujući domaće životinje (Kalandarishvili i sur. 2024). Pritom treba spomenuti da se čagljevi, pogotovo u državama poput Srbije, najviše hrane svinjama, a jedan od razloga je bacanje ostataka zaklanih životinja u okolici naselja nakon proizvodnje mesa (Ćirović i sur. 2014). U Hrvatskoj do 2015. nije bilo službeno potvrđenih napada čagljeva (Ministarstvo poljoprivrede 2015), ali mediji posljednjih godina objavljuju članke o zabilježenim slučajevima, od kojih je među novijima iz lipnja 2024. godine kada se na otoku Pagu procjenjuje da je došlo do napada na 100-tinjak ovaca (Šimunov 2024). Prema tome, štetu na stoci ne čine samo vukovi već i podivljali psi te čagljevi. Iako je ponekad teško odrediti tko je počinio štetu, pogotovo kada se uspoređuju vukovi i veći psi (Štrbenac i sur. 2010), potrebno je raditi na tome da se dodatno poduči stočare i javnost o mogućim opasnostima spomenutih dviju vrsta kako bi se poboljšao odnos prema vukovima što bi pomoglo u njihovoj zaštiti.

3.2. Zaštita vukova zakonom

Vuk je, na području Republike Hrvatske, postao posebno zaštićena životinjska vrsta potpisivanjem Pravilnika o zaštiti pojedinih vrsta sisavaca (Mammalia) (Narodne novine, broj 31/95) 9. 5. 1995. godine. Prema IUCN-ovom Crvenom popisu ugroženih vrsta, vuka se na globalnoj razini kategorizira kao vrstu koja je najmanje zabrinjavajuća (LC – engl. Least Concern) (Boitani i sur. 2023), dok je u Hrvatskoj vuk gotovo ugrožena vrsta (NT – engl. Near Threatened) (Boitani i sur. 2022). Osim spomenutog pravilnika kojim je vuk proglašen zaštićenom vrstom, Hrvatska je potpisala i međunarodne propise koji je obvezuju na očuvanje vuka i njegovog prirodnog staništa, a to su:

- Konvencija o biološkoj raznolikosti (Narodne novine – Međunarodni ugovori, broj 6/96)
- Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija) (Narodne novine – Međunarodni ugovori, broj 6/00)
- Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje faune i flore (CITES) (Narodne novine – Međunarodni ugovori, broj 12/99)

- Direktiva o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (Habitats Directive) (broj 92/43/EEC)
- Uredba Europske zajednice o zaštiti vrsta divlje faune i flore reguliranjem trgovine (broj 338/97 od 9. prosinca 1996.).

Prema Bernskoj konvenciji, u Dodatku II., vuk je stavljen na popis strogo zaštićenih vrsta iz čega slijedi da se ovu vrstu ne smije iskorištavati, uznemiravati ni ugrožavati njezino stanište (Štrbenac i sur. 2010). Krajem 2023. godine u Bruxellesu je iznesen prijedlog izmjene Dodataka II. i III. Konvencije. U njemu se stavlja na razmatranje premještanje vuka iz kategorije strogo zaštićene vrste (Dodatak II.) u zaštićene vrste (Dodatak III.). Razlog tome je pozitivan trend rasta ukupne populacije vukova u Europi zabilježen tijekom posljednjih nekoliko desetljeća (Europska komisija 2023). Države članice EU, prema Direktivi o očuvanju prirodnih staništa i divlje flore i faune, moraju održati populaciju vuka stabilnom zbog čega se zabranjuje uznemiravanje jedinki, njihovo hvatanje i ubijanje u divljini te devastiranje prostora za odmor ili razmnožavanje. Ipak, zahvat u populaciju je moguć što je određeno u Članku 16. Provođenje zahvata dopušteno je isključivo pod strogom kontrolom nadležnog tijela koje donosi odluku o dozvoljenoj kvoti za realizaciju zahvata (Štrbenac i sur. 2010).

Na razini Republike Hrvatske, vuk je strogo zaštićena vrsta na temelju Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) i Pravilnika o strogo zaštićenim vrstama (Narodne novine, broj 144/13, 73/16) (Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije 2017). Novčana kazna za ubijanje vuka, određena Pravilnikom o visini naknade štete prouzročene nedopuštenom radnjom na zaštićenim životinjskim vrstama (Narodne novine, broj 84/96), iznosi (preračunato u euro) 5309 eura.

Očuvanju vučje populacije u Hrvatskoj uvelike pridonose zaštićena područja kao što je Park prirode Velebit unutar kojeg se nalaze i nacionalni parkovi Sjeverni Velebit i Paklenica. Unutar nacionalne ekološke mreže također se nalaze područja od važnosti za vuka poput područja Gorskog kotara, Primorja i sjeverne Like koje obuhvaća Nacionalni park Risnjak, zatim Nacionalni park Plitvička jezera, Lička Plješivica, Dinara i Vučevica. Značaj ovih područja je što se nalaze na prostoru stalne ili povremene rasprostranjenosti vukova (Štrbenac i sur. 2010).

3.3. Kompenzacijske mjere za štetu vukova na domaćim životinjama

Glavni razlog netrpeljivosti koju dio ljudi osjeća prema vukovima posljedica je vučjih napada na domaće životinje. O količini predacije vukova saznaje se iz podataka o naknadama za počinjenu štetu. Međutim, u nekim zemljama odšteta je samo djelomična, dok dio zemalja uopće ne daje naknade, stoga postoji mogućnost da je količina štete drukčijih razmjera nego što je poznato. Posljednje istraživanje upućuje na to da je došlo do porasta počinjene štete na području EU s 53 530 grla stoke u 2022. godini na 65 500 grla stoke u 2023. godini (Boitani i sur. 2022; Blanco i Sundseth 2023). Detalji o tipu stoke i drugim domaćim životinjama koje su nastradale mogu se vidjeti u Tablici 1. na primjeru podataka iz Hrvatske.

Tablica 1. Prijavljena šteta na domaćim životinjama i novčana vrijednost odobrena za odštetu u Republici Hrvatskoj (Izvor: Boitani i sur. 2022; Blanco i Sundseth 2023).

Država	Godina prijavljivanja štete	Ovce i koze	Govedo	Konji i magarci	Psi	Ukupno	Godina isplaćivanja naknade	Iznos naknade (€)
Hrvatska	2016	2457	122	60	122	2761	2020	400 000
Hrvatska	2022	2777	625	61	48	3516	2022/2023	460 155

Osim u Hrvatskoj, najviše napada na ovce zabilježeno je u Portugalu, Italiji i Grčkoj, a kao jedan od razloga navodi se nedostatak divljeg plijena u određenim dijelovima rasprostranjenosti vukova tih zemalja. Ako se uzme u obzir ukupna količina ovaca (oko 31 milijun jedinki) koja se uzgaja u EU, udio napada vukova iznosi 0,06 %. Pritom treba imati na umu da bi broj mogao varirati jer se šteta prijavljuje samo na ovcama koje su registrirane u odgovarajućem sustavu, a napad na janjad se ne bilježi (Linnell i Cretois 2018; Štrbenac i sur. 2010).

Pored stradavanja stoke, zabilježeni su napadi na pse. U tim slučajevima vlasnici su nerijetko posebno pogođeni jer pse mnogi smatraju kućnim ljubimcem. Vukovi se najčešće sukobljavaju sa psima jer ih doživljavaju kao prijetnju odnosno kompetitora za plijen. Najviše stradavaju pastirski psi dok čuvaju stoku, ali vukovima su na meti ponekad i psi vezani na lancu.

U Hrvatskoj je 2022. godine 34 pasa uginulo zbog napada vukova, a njih 14 je ozlijeđeno. Međutim, podatci pokazuju silazni trend negativnih ishoda interakcija ovih dviju vrsta životinja jer se broj smanjio sa 154 slučaja u 2012. godini na njih 48 u 2022. godini (Blanco i Sundseth 2023; Štrbenac i sur. 2010). Ako se radi o lovačkim psima, vjerojatnost napada ovisi o broju prisutnih vukova, udaljenosti psa i vlasnika te vrsti i veličini psa. Naime, većina napadnutih pasa bila je manja od 20 kg. Kada je riječ o pasminama, postoji veća vjerojatnost da će biti napadnut pas u tipu goniča jer je energičan i ponekad agresivan, za razliku od psa u tipu ptičara koji je opreznijeg karaktera. Najviše lovačkih pasa u Hrvatskoj strada tijekom lova na divlje svinje (Bassi i sur. 2021).

Kako bi se stočarima olakšalo čuvanje domaćih životinja na području Hrvatske, uz sustav nadoknade štete odgovorno državno tijelo provodilo je donacije pastirskih pasa u pasmini tornjaka. Najviše pasa dodijeljeno je u Dalmaciji, zatim Lici i Gorskom kotaru što je povezano sa zastupljenošću vukova na tim prostorima. Donirani su štenci od 2 mjeseca starosti, a stočarima je pružena edukacija o uzgoju i brizi te načinu uporabe ovih pasa u zaštiti stoke. Paralelno s donacijama tornjaka, provodile su se i dodjele električnih ograda kao dodatno pomagalo u čuvanju stoke (Štrbenac i sur. 2010). Kao država članica EU, Hrvatska je dio Zajedničke poljoprivredne politike (ZPP). U okviru drugog stupa ZPP-a, dio država članica predložilo je načine na koje će ulagati u zaštitu domaćih životinja od predatora uključujući vukove. Mjere potpore predviđene su za razdoblje 2023. – 2027. tijekom kojeg je Hrvatska odlučila nastaviti dodjeljivati pastirske pse, električne ograde te novčanu potporu za izgradnju skloništa za stada noću. Za ove mjere izdvojen je budžet u iznosu od 4,3 milijuna eura od čega će se najviše izdvojiti za skloništa (Blanco i Sundseth 2023).

Po mom mišljenju, provođenje kompenzacijskih mjera za štete prouzročene strogo zaštićenim vrstama dobar je način za ublažavanje negativnih stavova koje imaju ljudi čije su životinje stradale zbog vukova. Međutim, u Pravilniku o naknadi štete od strogo zaštićenih životinja (Narodne novine, broj 97/23) stoji kako pravo na financijsku pomoć imaju samo one osobe koje su poduzele „dopuštene radnje i zahvate za sprječavanje štete“. Iz tog razloga mislim kako je potrebno razmotriti povećanje budžeta potpore jer ona nije potrebna samo nakon prouzročene štete već i prilikom sprječavanja iste. Također smatram kako bi oštećenima bilo lakše nositi se sa štetom kada bi im se naknada isplaćivala u kraćem roku.

3.4. Stav javnosti i interesnih skupina o vukovima

Odnos vukova i ljudi vrlo je složen što se može vidjeti iz načina na koji su ljudi postupali prema vukovima tijekom prošlosti. Primjerice, u pedesetim godinama dvadesetog stoljeća, na prostoru Hrvatske, organizirane su mnoge akcije lova na vukove, a s vremenom one su se prestale poticati i ljudi su postali tolerantniji prema vukovima. Do ponovne promjene stajališta o vukovima došlo je zbog njihove zaštite zakonom. To je najviše smetalo dvjema interesnim skupinama, stočarima zbog štete koju vukovi uzrokuju na njihovim domaćim životinjama i lovcima jer se vukovi hrane lovnom divljači. Kao posljedica zakonske zaštite vukova i negodovanja glede toga, pojavio se krivolov, ali točan broj ilegalno odstrijeljenih vukova bilo je teško odrediti jer se takvi slučajevi rijetko prijavljuju. Neki lovci čak su bili mišljenja da „postoji nepisano pravilo da svakog vuka treba ubiti“ (Štrbenac i sur. 2005). Istraživanjem iz 2005. godine pokazano je da se mišljenje javnosti o vukovima u Hrvatskoj mijenjalo i postalo pozitivnije u odnosu na ankete iz 1999. i 2003. godine. Također je primijećeno da urbano stanovništvo Zagreba ima najpozitivnije mišljenje o vukovima sve dok im se ove životinje nalaze na udaljenosti većoj od 20 km od grada. S druge strane, ispitivanje je provedeno s ruralnim stanovništvom Gorskog kotara, Like i Dalmacije, a najlošiji stav prema vukovima imali su stanovnici Dalmacije gdje se bilježi i najveća šteta na stoci (Majić Skrbinšek i Bath 2005).

Barmoen i sur. (2024) proveli su istraživanje u kojem su analizirali mišljenja javnosti o vukovima, a koristili su odabranu literaturu iz razdoblja od 1980. do 2020. godine iz cijeloga svijeta. Jedan od zaključaka koji su iznijeli u radu bio je da ljudi imaju bolji stav prema vukovima na područjima gdje vukovi neko vrijeme nisu bili prisutni te su se naknadno vratili, za razliku od onih ljudi koji neprekidno žive u doticaju s vukovima. Time se postavlja pitanje kako je moguće da oni koji duže žive u blizini vukova nisu s vremenom navikli na njih i razvili bolje mišljenje. Ispostavilo se da mnoga istraživanja ispituju mišljenja javnosti samo u određenom trenutku, a kako bi se otkrilo je li u međuvremenu došlo do promjena u stavovima potrebno ih je pratiti dugoročno, odnosno redovito ponavljati ankete. Negativan utjecaj na percepciju o vukovima mogu izazvati emocije kao što je strah, a zabilježeno je da se žene boje vukova više od muškaraca. Kada se rezultati istraživanja uspoređuju s obzirom na dob sudionika, starije stanovništvo gleda na vukove negativnije od mlađih generacija. Pojedina istraživanja ispitivala su stavove ljudi i o drugim

zvijerima kao što su smeđi medvjed i ris, a rezultati su pokazali da ove dvije vrste ljudi doživljavaju bolje nego vukove. O tome postoje razne pretpostavke, od toga da na ljude odmalena utječu priče i mitovi koji portretiraju vukove kao negativne likove, do loših iskustava koje su imali stočari ili lovci. U svakom slučaju, buduća istraživanja trebalo bi provoditi pomoću standardiziranih upitnika kako bi analiza i usporedba rezultata bila što jednostavnija (Barmoen i sur. 2024).

3.5. Upravljanje vukovima

3.5.1. Planovi upravljanja

Svrha izrade planova za upravljanje vukom je očuvanje populacije ove vrste pri čemu se nastoji osigurati život vuka i čovjeka u što boljem skladu. Kako bi se to postiglo, planovi se donose u suradnji svih interesnih skupina odnosno znanstvenika, šumara, lovaca, stočara, državnih institucija, nevladinih udruga i šire javnosti. Pritom je potrebno koristiti sve dostupno znanje o vrsti kojom se nastoji upravljati što podrazumijeva njenu rasprostranjenost, biologiju, ponašanje, način prehrane, ali i utjecaj vuka na čovjeka i obrnuto.

Prvi plan, donesen četiri godine nakon zakonske zaštite vukova, bio je pod nazivom „Privremeni plan gospodarenja vukom u Hrvatskoj“. Pri izradi tog plana tadašnje spoznaje o vukovima bile su manjkave, a ni zahtjevi svih interesnih skupina nisu bili ispunjeni. Stoga je, kao dio međunarodnog LIFE III. Projekta „Zaštita i upravljanje vukovima u Hrvatskoj“, napravljen „Plan upravljanja vukom u Hrvatskoj“. U tom dokumentu nalaze se podatci o životu vukova, njihovom brojčanom stanju i proširenosti teritorija, načinima istraživanja te njihov društveni i gospodarski aspekt. Osim toga, predložene su metode koje bi poboljšale buduća istraživanja te su iznesene stavke kojima bi se dalje trebalo baviti (Štrbenac i sur. 2005). Zatim je donesen „Plan upravljanja vukom u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2010. do 2015.“. Taj dokument je revizija prethodnog plana, a prvi put prikazuje financijski okvir zaštite vuka za period 2005. – 2008. godine. Nadalje, razrađuje se suradnja sa susjednim državama na čije prostore vukovi migriraju. Zatim, određena poglavlja nude rješenja za poboljšanje lovnog gospodarstva te problema vezanih uz napuštene pse i nezakonita odlagališta otpada. Edukacija javnosti proširuje se na teme uzimanja divljih životinja iz divljine i njihovog držanja u zatočeništvu te problema s hibridizacijom vukova i pasa. Izrada plana odvijala se na radionicama suradnjom svih interesnih skupina (Štrbenac i sur. 2010).

3.5.2. Projekti očuvanja vukova

Još od 1992. godine provode se razni europski LIFE projekti koji se, među ostalim, bave očuvanjem vuka i ostalih zvijeri na prostorima EU. Ove projekte potrebno je osmisliti tako da se rezultati njihova provođenja mogu implementirati u razvoju budućih projekata (Blanco i Sundseth 2023). Jedan od projekata bio je „Euro Large Carnivores“ koji je trajao od 2017. do 2022. godine, a obuhvaćao je 16 zemalja uključujući Hrvatsku. Projektom se nastojala stvoriti zajednička platforma interesnih skupina u sklopu koje bi se raspravljalo o poboljšanju suživota ljudi i velikih zvijeri, sigurnosnim pitanjima i planovima ulaganja za rješavanje gospodarskih, društvenih i ekoloških problema (World Wide Fund For Nature Germany).

Projekt koji se bavi isključivo zaštitom vukova je „LIFE wild wolf“ (Slika 4.). Trajanje projekta je od 2023. do 2027. godine, a provodi se, uz Hrvatsku, u još šest europskih zemalja. Projekt je usmjeren na unaprjeđenje znanja i vještina stručnjaka koji sudjeluju u upravljanju vučjim populacijama i sprečavanju sukoba vukova i ljudi. Nadalje, nastoji se otkriti uzrok navikavanja vukova na naseljena područja i njihov način ponašanja na tim područjima, zatim se teži pronalaženju odgovarajuće zaštite pasa od vučjih napada te podučavanju odgovornih osoba pravilnom načinu postupanja u interventnim situacijama (Hrvatski lovački savez).



Slika 5. Logo projekta „LIFE wild wolf“ (Izvor: Life program Hrvatska)

4. Zaključak

Za vukove se govori da su društvene životinje jer žive u obiteljskim skupinama koje se zovu čopori. Kako bi mogli uspostaviti teritorij, vukovima je potrebno dovoljno životnog prostora koji sadrži dostatnu količinu plijena. Kada hrane u divljini pomanjka, čopori se približavaju ljudskim naseljima i love lako dostupne domaće životinje na ispaši ili u okolici kuća. Takav način ponašanja vukova izaziva negodovanje stočara čija su stada napadnuta, ali i lovaca koji se s vukovima „natječu“ za istu lovnu divljač. Nekada su iz ovih razloga na području Hrvatske organizirane akcije kojima se poticalo ubijanje vukova. Populacija ove velike zvijeri dodatno je ugrožena zbog gradnje prometnica, trovanja i ilegalnog odstrjela.

Situacija se počela mijenjati donošenjem zakona koji vuka proglašava strogo zaštićenom vrstom u Hrvatskoj. Kao članica EU, Republika Hrvatska je potpisnica i mnogih drugih sporazuma koji se dotiču očuvanja vukova. Međutim, zakonska zaštita ne znači puno ako se ne primjenjuje. Upravo iz tog razloga napravljeni su planovi upravljanja vukom. Oni su nastali višegodišnjom suradnjom svih interesnih skupina, a o uspješnosti pothvata predviđenih određenim planom redovito se raspravlja te se po potrebi pripremaju nova izdanja planskih dokumenata. Zaštita vukova predmet je i mnogih europskih projekata koji su predviđeni za istraživanje ove vrste.

U pojedinim znanstvenim radovima, stručnjaci su ispitivali mišljenje javnosti o vukovima. Primijećeno je da su odgovori u anketama ovisili o mnogo faktora, od spola i dobi ispitanika, preko toga jesu li se ljudi ikad susretali s vukovima pa sve do negativnih emocija povezanih s likom vuka kao čudovišta iz dječjih priča. Jedan nedostatak takvih istraživanja je što se ona u različitim dijelovima svijeta provode s drukčijim pitanjima koja se ne postavljaju uvijek istim skupinama ljudi. To dovodi do otežane usporedbe podataka na globalnoj razini. Još jedan primjer neusklađenosti metoda istraživanja je otkrivanje hibridizacije vukova i pasa jer ne postoji standardni postupak koji bi se mogao primjenjivati u cijelome svijetu.

Prema tome, mislim da je potrebno raditi na osmišljavanju univerzalnih metoda istraživanja kako bi se ona mogla izvoditi bilo gdje i u jednakoj mjeri te nakon toga kvalitetno uspoređivati. Osim toga, smatram kako je od iznimne važnosti provođenje edukacije građanstva kako bi ono lakše prihvatilo i naučilo živjeti sa zaštićenim vrstama.

5. Literatura

1. Barmoen, M., Bærum, K. i Mathiesen, K. (2024): Living with wolves: A worldwide systematic review of attitudes. *Ambio*. 10.1007/s13280-024-02036-1.
2. Bassi, E., Canu, A., Firmo, I., Mattioli, L., Scandura, M. i Apollonio, M. (2017): Trophic overlap between wolves and free-ranging wolf × dog hybrids in the Apennine Mountains, Italy. *Global Ecology and Conservation*. 9. 39-49. 10.1016/j.gecco.2016.11.002.
3. Bassi, E., Pervan, I., Ugarković, D., Kavcic, K., Tomic Maksan, M., Krofel, M. i Sprem, N. (2021): Attacks on hunting dogs: the case of wolf-dog interactions in Croatia. *European Journal of Wildlife Research*. 10.1007/s10344-020-01451-5.
4. Blanco, J. i Sundseth, K. (2023): *The situation of the wolf (Canis lupus) in the European union : an in-depth analysis.*, European Commission, Directorate-General for Environment, Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2779/187513>
5. Boitani, L., Phillips, M. i Jhala, Y. (2023): *Canis lupus* (amended version of 2018 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species 2023*: e.T3746A247624660. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T3746A247624660.en>. (pristupljeno: 06.08.2024.)
6. Cassidy, K., MacNulty, D., Stahler, D., Smith, D. i Mech, L. (2015): Group composition effects on aggressive interpack interactions of gray wolves in Yellowstone National Park. *Behavioral Ecology*. 26.10.1093/beheco/arv081.
7. Ćirović, D., Penezić, A., Milenković, M., Paunović, M. (2014): Winter diet composition of the golden jackal (*Canis aureus* L., 1758) in Serbia. *Mammalian Biology - Zeitschrift Für Säugetierkunde*, 79(2): 132–137. doi:10.1016/j.mambio.2013.11.003
8. Darimont, C. T., Fox, C. H., Bruan, H. M. i Reimchen, T.E. (2015): The unique ecology of human predators. *Science*, vol 349, Issue 6250: 858-860. DOI: 10.1126/science.aac4249
9. Djan, M., Maletić, V., Trbojević, I., Popović, D., Veličković, N., Burazerović, J., i Ćirović, D. (2014): Genetic diversity and structuring of the grey wolf population from the Central Balkans based on mitochondrial DNA variation. *Mammalian Biology*, 79, 277–282. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2014.03.001>

10. Državni zavod za zaštitu prirode (2010): Velike zvijeri – Svojte (https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/publications/Prirucnici/Velike%20zvijeri/Velike_zvijeri_Svojte.pdf), preuzeto s: <https://www.haop.hr/hr/publikacije/velike-zvijeri-prirucnik-za-inventarizaciju-i-pracenje-stanja> (pristupljeno: 11.08.2024.)
11. Euro Large Carnivores, https://downloads.eurolargecarnivores.eu/wp-content/uploads/2023/10/EN_Croatia_Factsheet.pdf (pristupljeno: 24.07.2024.)
12. Europska komisija (2023): Prijedlog ODLUKE VIJEĆA o stajalištu koje u ime Europske unije treba zauzeti u sklopu pripreme za sastanak Stalnog odbora Konvencije u pogledu podnošenja prijedloga za izmjenu dodataka II. i III. Konvenciji o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/ALL/?uri=CELEX:52023PC0799> (pristupljeno: 14.08.2024.)
13. Fuller, T. K.; Mech, L. D. i Cochrane, J. F. (2003): "Wolf Population Dynamics", USGS Northern Prairie Wildlife Research Center. 322. <https://digitalcommons.unl.edu/usgsnpwrc/322>
14. Gable, T., Homkes, A., Johnson-Bice, S., Windels, S. i Bump, J. (2021): Wolves choose ambushing locations to counter and capitalize on the sensory abilities of their prey. Behavioral Ecology. 32. 339-348. 10.1093/beheco/araa147.
15. GBIF Backbone Taxonomy (2023): <https://www.gbif.org/species/6165157> (pristupljeno: 22.08.2024.)
16. Harrington, F. H. i C. S. Asa. (2003): Wolf communication. Pp. 66–103 in Wolves: behavior, ecology and conservation (L. D. Mech and L. Boitani, eds.). University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
17. Hrvatski lovački savez: Life Wild Wolf, <https://hls.com.hr/projekti/life-wild-wolf/> (pristupljeno: 21.07.2024.)
18. Huber Đ., Gomerčić T., Kusak J. (2015): Osnove ekologije, Sveučilišni udžbenik za studente veterinarske medicine, Zagreb, UDŽBENICI SVEUČILIŠTA U ZAGREBU, *MANUALIA UNIVERSITATIS STUDIORUM ZAGRABIENSIS*, str. 34
19. Janicki Z., Slavica A., Konjević D., Severin K. (2007): Zoologija divljači, Zagreb, UDŽBENICI SVEUČILIŠTA U ZAGREBU, *MANUALIA UNIVERSITATIS STUDIORUM ZAGRABIENSIS*, str. 95, 96, 97

20. Jeremić J., Kusak J., Skroza N. (2012): Report on the status of wolf populations in Croatia in 2012. State Institute for Nature Protection, Zagreb
21. Jeremić J., Skroza N., Štrbenac A., Kusak J., Huber Đ. (2013): Report on the status of wolf populations in Croatia in 2013. State Institute for Nature Protection, Zagreb
22. Jeremić, J., Štrbenac, A., Kusak, J., Huber, Đ. (2015): Izvješće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2015. godini, Zagreb, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, preuzeto s: https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/03_prirodne/izvjesca/Izvjesce_o_stanju_populacije_vuka_u_Hrvatskoj_2015.pdf (pristupljeno: 12.08.2024.)
23. Kalandarishvili, A., Fehér, Á. i Katona, K. (2024): Differences in livestock consumption by grey wolf, golden jackal, coyote and stray dog revealed by a systematic review. *Hystrix*. 10.4404/hystrix-00672-2023.
24. Kelava Ugarković, N., Prpić, Z., Kaić, A., Vidić, M., Ivanković, A. i Konjačić, M. (2023): Wolf (*Canis lupus*) Predation in Pastoral Livestock Systems: Case Study in Croatia. *Sustainability*, 15, 10888. <https://doi.org/10.3390/su151410888>
25. Krauze-Gryz, D. i Gryz, Jakub. (2014): Free-Ranging Domestic Dogs (*Canis familiaris*) in Central Poland: Density, Penetration Range and Diet Composition. *Polish J. Ecol.* 62. 183-193. 10.3161/104.062.0101.
26. Kusak, J., Fabbri, E., Galov, A., Gomerčić, T., Arbanasić, H., Caniglia, R., Galaverni, M., Reljic, S., Huber, Đ. i Randi, E. (2018): Wolf-dog hybridization in Croatia. *Veterinarski arhiv*. 88. 375-395. 10.24099/vet.arhiv.170314.
27. Kusak, J., Majic, A. i Huber, Đ. (2005): Home ranges, movements, and activity of wolves (*Canis lupus*) in the Dalmatian part of Dinarids, Croatia. *European Journal of Wildlife Research*. 51. 254-262. 10.1007/s10344-005-0111-2.
28. Kusak, J., Sindičić, M., Gomerčić T. (2022): Prijedlog nacionalnog programa praćenja stanja i ocjene očuvanosti populacija velikih zvijeri – vuka i risa. 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, 82 str., preuzeto s: <https://www.bib.irb.hr:8443/1198762> (pristupljeno: 10.08.2024.)
29. Linnell, J. D. C. i Cretois, B. (2018): Research for AGRI Committee – The revival of wolves and other large predators and its impact on farmers and their livelihood in rural

regions of Europe, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels

30. Lino, S., Rossa, M., Fernandes, J., Barros, T., Lino, A., Hipólito, D., Ferreira, E., Aliácar, S., Cadete, D., Fonseca, C., Tinoco Torres, R., Rosalino, L. i Carvalho, J. (2023): Dog in sheep's clothing: livestock depredation by free-ranging dogs may pose new challenges to wolf conservation. *European Journal of Wildlife Research*. 69. 10.1007/s10344-023-01740-9.
31. Loog, L., Thalmann, O., Sinding, M. H. S., Schuenemann, V. J., Perri, A., Germonpré, M., Bocherens, H., Witt, K. E., Samaniego Castruita, J. A., Velasco, M. S., Lundstrøm, I. K. C., Wales, N., Sonet, G., Frantz, L., Schroeder, H., Budd, J., Jimenez, E. L., Fedorov, S., Gasparyan, B., ... Manica, A. (2020): Ancient DNA suggests modern wolves trace their origin to a Late Pleistocene expansion from Beringia. *Molecular Ecology*, 29(9), 1596–1610. 10.1111/mec.15329
32. Majić Skrbinišek, A., Bath A. (2005): Stavovi ruralne i urbane javnosti o vukovima u Hrvatskoj, konačno izviješće, Zagreb, 82 str.
33. Mammal Diversity (2024): <https://www.mammaldiversity.org/taxa.html> (pristupljeno: 22.08.2024.)
34. McIntyre, R., Theberge, J., Theberge, M. i Smith, D. (2017): Behavioral and ecological implications of seasonal variation in the frequency of daytime howling by Yellowstone wolves. *Journal of Mammalogy*. 93. 822-834. 10.1093/jmammal/gyx034.
35. Mech, L. D., i Boitani, L. (2003): *Wolves: Behavior, Ecology, and Conservation*. Chicago: University of Chicago Press.
36. Mech, L. D., Smith, D. W., MacNulty, D. R. (2015): *Wolves on the Hunt. The Behavior of wolves hunting*. Chicago University Press, Chicago and London.
37. Meriggi A., Lovari S. (1996): A review of wolf predation in southern Europe: does the wolf prefer wild prey to livestock? *J Appl Ecol* 33:1561–1571.
<https://doi.org/10.2307/2404794>
38. Ministarstvo poljoprivrede (2015): Stručna podloga za utvrđivanje osnovnih odrednica obitavanja, statusa i smjernica gospodarenja čagljem (*Canis aureus* L.) u Republici Hrvatskoj, preuzeto s: <https://poljoprivreda.gov.hr/print.aspx?id=284&url=print> (pristupljeno: 20.08.2024.)

39. Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije (2017): Sivi vuk (*Canis lupus*), <https://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/prirodne-vrijednosti-stanje-i-ocuvanje/bioraznolikost/velike-zvijeri/sivi-vuk> (pristupljeno: 14.08.2024.)
40. Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije (2024): Planovi upravljanja i mjere očuvanja; Zeleni mostovi (<https://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/prirodne-vrijednosti-stanje-i-ocuvanje/planovi-upravljanja-i-mjere-ocuvanja-13>), (pristupljeno: 12.08.2024.)
41. Musto, C., Cerri, J., Capizzi, D., Fontana, M., Rubini, S., Merialdi, G., Berzi, D., Ciuti, F., Santi, A., Rossi, A., Barsi, F., Gelmini, L., Fiorentini, L., Pupillo, G., Torreggiani, C., Bianchi, A., Gazzola, A., Prati, P., Sala, G. i Garbarino, C. (2024): First evidence of widespread positivity to anticoagulant rodenticides in grey wolves (*Canis lupus*). *Science of The Total Environment*. 915. 169990. 10.1016/j.scitotenv.2024.169990.
42. Octenjak, D., Pađen, L., Šilić, V. i sur. (2020): Wolf diet and prey selection in Croatia. *Mamm Res* 65, 647–654. <https://doi.org/10.1007/s13364-020-00517-8>
43. Oković, P. i Kusak, J. (2010): Velike zvijeri - Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja, Zagreb, Državni zavod za zaštitu prirode, preuzeto s: <https://www.haop.hr/hr/publikacije/velike-zvijeri-prirucnik-za-inventarizaciju-i-pracenje-stanja> (pristupljeno: 11.08.2024.)
44. Pacheco, C., Stronen, A. V., Jędrzejewska, B., Plis, K., Okhlopkov, I. M., Mamaev, N. V., Drovetski, S. V. i Godinho, R. (2022): Demography and evolutionary history of grey wolf populations around the Bering Strait. *Molecular ecology*, 31(18), 4851–4865. <https://doi.org/10.1111/mec.16613>
45. Pavlica M. (2024): Mrežni udžbenik iz genetike, <https://www.genetika.biol.pmf.hr/docs/sadrzaj/mendelov-i-zakon/mendelov-i-zakon-ili-zakon-segregacije/> (pristupljeno: 13.08.2024.)
46. Platiša, M., Pintar, I., i Kusak, J. (2011): Tjelesne osobine sivog vuka (*Canis lupus* L.), *Veterinar*, 49.(1.), str. 0-0. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/179698> (pristupljeno: 27.07.2024.)
47. Radinger, H.E. (2019): Mudrost vukova, Zagreb, Mozaik knjiga, str. 39, 40; 100-103
48. Route, B., i Aylsworth, L. (1999): World wolf status report. International Wolf Center 4 str.

49. Salvatori, V., Donfrancesco, V., Trouwborst, A., Boitani, L., Linnell, J., Álvares, F., Akesson, M., Balys, V., Blanco, J., Chiriac, S., Čirović, D., Groff, C., Guinot-Ghestem, M., Huber, Đ., Kojola, I., Kusak, J., Kutal, M., Iliopoulos, Y., Ionescu, O. i Ciucci, P. (2020): European agreements for nature conservation need to explicitly address wolf-dog hybridisation. *Biological Conservation*. 248. 108525. 10.1016/j.biocon.2020.108525.
50. Smith, D. (2015): Wolf pup survival a fragile thing, <https://www.startribune.com/wolf-pup-survival-a-fragile-thing/295226071> (pristupljeno: 08.08.2024.)
51. Šafarek G. (2014): Životinje Hrvatske, Zagreb, Mozaik knjiga, str. 143.
52. Štrbenac, A., Huber, Đ., Kusak, J., Majić-Skrbinšek, A., Frković, A., Štahan, Ž., Jeremić, J., Desnica, S., Štrbenac, P. (2005): Plan upravljanja vukom u Hrvatskoj, Zagreb, Državni zavod za zaštitu prirode
53. Štrbenac, A., Kusak, J., Huber, Đ., Jeremić, J., Oković, P., Majić-Skrbinšek, A., Vukšić, I., Katušić, L., Desnica, S., Gomerčić, T., Bišćan, A., Zec, D., Grubešić, M. (2010): Plan upravljanja vukom u Hrvatskoj za razdoblje 2010. - 2015., Zagreb, Državni zavod za zaštitu prirode, preuzeto s: https://mingo.gov.hr/UserDocsImages/NASLOVNE%20FOTOGRAFIJE%20I%20KORI%20C5%A0TENI%20LOGOTIPOVI/doc/plan_upravljanja_vukom_u_republici_hrvatskoj_za_razdoblje_od_2010_do_2015.pdf (pristupljeno: 21.07.2024.)
54. Theberge, J. i Theberge, M. (2022): Triggers and consequences of wolf (*Canis lupus*) howling in Yellowstone National Park and connection to communication theory. *Canadian Journal of Zoology*. 100. 10.1139/cjz-2022-0043.
55. World Wide Fund For Nature Germany: Improving Coexistence with Large Carnivores in Europe, Euro Large Carnivores, <https://www.eurolargecarnivores.eu/en/project> (pristupljeno: 06.08.2024.)
56. Young, S.P. (1944): The wolves of North America, Part I., Amer. Wildl. Inst. Washington D.C. 385 str.

Iz medija:

57. Grgurić, V. (2023): Ovčarima iz Bedekovčine divlji psi godinama napadaju ovce, <https://vijesti.hrt.hr/gospodarstvo/u-zagorju-ovcari-muku-muce-s-divljim-psima-11210438> (pristupljeno: 21.08.2024.)
58. Šimunov, G. (2024): NEUSPJELE HAJKE Čagljevi haraju na Pagu, svuda su strvine ovaca, <https://zadarskilist.novilist.hr/zadar-zupanija/zupanija/neuspjele-hajke-cagljevi-haraju-na-pagu-svuda-su-strvine-ovaca/> (pristupljeno: 21.08.2024.)

Izvori zakona i propisa:

59. Narodne novine – Međunarodni ugovori, broj 12/99 (1999): Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje faune i flore (CITES)
60. Narodne novine – Međunarodni ugovori, broj 6/00 (2000): Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija)
61. Narodne novine – Međunarodni ugovori, broj 6/96 (1996): Konvencija o biološkoj raznolikosti
62. Narodne novine, broj 144/13, 73/16 (2016): Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama
63. Narodne novine, broj 80/13, 15/18, 14/19, 127/19 (2019): Zakon o zaštiti prirode
64. Narodne novine, broj 84/96 (1996): Pravilnik o visini naknade štete prouzročene nedopuštenom radnjom na zaštićenim životinjskim vrstama
65. Narodne novine, broj 97/23 (2023): Pravilnik o naknadi štete od strogo zaštićenih životinja
66. Službeni list europskih zajednica L 206, broj 92/43/EEC (1992): Direktiva o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (Habitats Directive)
67. Službeni list europskih zajednica L 61, broj 338/97 (1997): Uredba Europske zajednice od 9. prosinca 1996. o zaštiti vrsta divlje faune i flore reguliranjem trgovine

Izvori slika:

68. Slika 1., izvor: Euro Large Carnivores, https://downloads.eurolargecarnivores.eu/wp-content/uploads/2023/10/EN_Croatia_Factsheet.pdf (pristupljeno: 24.07.2024.)
69. Slika 2., izvor: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/images/2018-04/Miha_Krofel_08_11_24%20Canis%20lupus%231-ces.JPG (pristupljeno: 17.08.2024.)
70. Slika 3., izvor: Državni zavod za zaštitu prirode (2010): Velike zvijeri – Svojte (https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/publications/Prirucnici/Velike%20zvijeri/Velike_zvijeri_Svojte.pdf), preuzeto s: <https://www.haop.hr/hr/publikacije/velike-zvijeri-prirucnik-za-inventarizaciju-i-pracenje-stanja> (pristupljeno: 11.08.2024.)
71. Slika 4., izvor: <https://centar-velikezvijeri.eu/wp-content/uploads/2020/03/dedin.png> (pristupljeno: 12.08.2024.)
72. Slika 5., izvor: <https://lifeprogramhrvatska.hr/wp-content/uploads/2024/02/wild-life-1.jpg> (pristupljeno: 16.08.2024.)

6. Životopis

Moje ime je Ema Mađar i studentica sam treće godine na Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta (PMF-a) u Zagrebu. Još odmalena sam bila zainteresirana za prirodne znanosti zbog čega sam nakon osnovne škole završene u Karlovcu odlučila nastaviti svoje obrazovanje u Prirodoslovnoj školi Vladimira Preloga u Zagrebu gdje sam upisala program prirodoslovne gimnazije.

Vrijeme provedeno studirajući nastojim upotpuniti raznim aktivnostima u slobodno vrijeme poput odlaska na koncerte, u kazalište i čitajući. Također, volim putovati, a ponekad tom užitku upoznavanja novih zemalja pridodajem odlazak na konferencije iz područja biologije kao što su „EOU Fledglings Meeting“ koja se 2024. godine održala u Pragu te „SymbioSE“ koja je 2023. godine održana u Kopru. U akademskoj godini 2023./2024. sudjelovala sam u organizaciji jednog takvog događaja, odnosno s kolegama sam pripremala i održala Simpozij studenata bioloških usmjerenja (SiSB) na PMF-u u Zagrebu. U svom daljnjem radu želim se baviti područjem zoologije te dalje izučavati vrste zvijeri kao što je vuk.