

# Zaštita velikih zvjeri u Hrvatskoj

---

**Kusak, Pavao**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*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:217:078661>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-16**



*Repository / Repozitorij:*

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



Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Biološki odsjek

Pavao Kusak

# **Zaštita velikih zvjeri u Hrvatskoj**

Završni rad

Zagreb, 2022.

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Department of Biology

Pavao Kusak

# **Conservation of large carnivores in Croatia**

Bachelor thesis

Zagreb, 2022.

Ovaj rad je izrađen na Zoologijskom zavodu Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, pod voditeljstvom izv. prof. dr. sc. Perice Mustafića.

---

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Biološki odsjek

Završni rad

## Zaštita velikih zvjeri u Hrvatskoj

Pavao Kusak

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Republika Hrvatska jedna je od rijetkih europskih zemalja u kojoj su još uvijek prisutne sve tri vrste europskih velikih zvjeri. Sivi vuk (*Canis lupus*), euroazijski ris (*Lynx lynx*) i smeđi medvjed (*Ursus arctos*) su zakonom strogo zaštićeni. Faktori poput fragmentacije staništa, nedostatka plijena i čovjekovog utjecaja (izgradnje prometnica, naselja, turističkih objekata, sječa šuma, zagađenje, lov i nezakonito ubijanje itd.) ugrožavaju populacije i njihov opstanak. Uz zakonsku zaštitu potrebno je provoditi i mjere koje će osigurati opstanak populacije velikih zvjeri i svih ostalih stanovnika Hrvatske prirode.

Ključne riječi: vuk, ris, medvjed, ugroženost, očuvanje

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Mentor: izv. prof. dr. sc. Perica Mustafić

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Department of Biology

Bachelor thesis

### Conservation of large carnivores in Croatia

Pavao Kusak

Rooseveltova trg 6, 10000 Zagreb, Croatia

Croatian Republic is one of rare European countries which are still inhabited by all three species of European large carnivores. Gray wolf (*Canis lupus*), Euroasian lynx (*Lynx lynx*) and Brown bear (*Ursus arctos*) are all strictly protected by law. Factors such as fragmentation of habitat, lack of prey and human influence (building of roads, settlements and tourist objects, deforestation, pollution, hunt and illicit killing) endanger the population and their survival. Alongside legal conservation it is necessary to enact measures which will ensure survival of the population of large carnivores and the populations of all other inhabitants of Croatia's nature.

Keywords: wolf, lynx, bear, endangerment, conservation

Thesis is deposited in Central Biological Library.

Mentor: izv. prof. dr. sc. Perica Mustafić

## Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Sivi vuk.....	2
Biologija i uloga u prirodi.....	2
Stanje u Hrvatskoj.....	3
Ugroženost .....	6
Mjere očuvanja.....	6
3. Euroazijski ris.....	9
Biologija i uloga u prirodi.....	9
Stanje u Hrvatskoj.....	9
Ugroženost .....	10
Mjere očuvanja.....	11
4. Smeđi medvjed.....	12
Biologija i uloga u prirodi.....	12
Stanje u Hrvatskoj.....	13
Ugroženost .....	14
Mjere očuvanja.....	15
5. Zaključak.....	16
6. Literatura .....	16
7. Životopis .....	20

## 1. Uvod

Medvjed, vuk i ris najveći su grabežljivci kopnenih ekosustava, te kao vršni predatori u ekosustavima utječu na procese „odozgo prema dolje“ (*Jedrzejewska i Jedrzejewski 2005*), te utječu na ekosustav, regulirajući brojnost biljojeda, te su bitan činitelj stabilnosti ekosustava u kojima postoje (*Estes i sur. 2011*). Povećanje biološke raznolikosti i stabilnosti ekosustava dokazani su nakon povratka vukova u Nacionalni park Yellowstone, gdje je za samo 15 godina od vraćanja vukova došlo do promjena; smanjenja broja jelena, oporavka vegetacije i nastanka staništa za mnoge vrste ptica, malih sisavaca, dabrova, više hrane za strvinare, te smanjenje brojnosti i promjene ponašanja kojota (*Switalski 2003, Kimble i sur. 2011, Beschta i Ripple 2012*).

Hrvatska je jedna od rijetkih zemalja u Europi u kojoj još stalno žive sve tri vrste velikih zvijeri: smeđi medvjed (*Ursus arctos*), sivi vuk (*Canis lupus*) i euroazijski ris (*Lynx lynx*). Sve tri vrste strogo su zaštićene, Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) i Pravilnikom o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13). Time je zakonom strogo zabranjeno namjerno uznemiravanje, hvatanje i ubijanje velikih zvijeri, oštećivanje i uništavanje njihovog staništa, područja okupljanja i razmnožavanja, pogotovo u razdoblju razmnožavanja i podizanja mladih. Zabranjeno je također držanje, prodaja, razmjena, prijevoz te nuđenje na prodaju ili razmjenu živih ili mrtvih jedinki, kao i uzimanje živih jedinki iz njihovog staništa. Odstupanje od ovih zabrana je odobreno od strane nadležnog ministarstva samo u slučaju u kojem ne postoje druge mogućnosti i ne dolazi do opasnosti na stranu očuvanja populacije velikih zvijeri. (*Kusak i sur. 2022*). Hrvatska ima i obavezu izvješćivanja prema EU o stanju populacija velikih zvijeri svakih šest godina. Tako je 2019. godine napravljena i prva procjena stanja i očuvanosti populacija velikih zvijeri (*Kusak i sur. 2019c, a*). Brojne međunarodne konvencije sadrže precizne i ograničavajuće uvjete koje treba zadovoljavati u zaštiti tih vrsta. Potpisivanje tih sporazuma bio je jedan od uvjeta europskih integracija i za Republiku Hrvatsku. Ris je u Hrvatskoj u kategoriji strogo zaštićene vrste od 1982., vuk od 1995., a medvjed od 2013. godine (*Kusak i sur. 2016*). Sama zakonska zaštita nije dovoljna da bi vrsta opstala, jer propisivanje zakona ne rješava ugroze koje prijete opstanku vrsta, a zakoni i propisi također ne rješavaju probleme koje imaju ljudi koji žive u suživotu sa velikim zvijerima. Primjer zakonske zaštite koja nije bila uspješna je sredozemna medvjedica (*Monachus monachus*), a koja je bila zaštićena još od 1936. godine, ali je ipak nestala iz



Jadranskog mora jer nije bilo provedbe zakona ni rješavanja uzroka koji su doveli do njene ugroženosti. Samo aktivna zaštita vrste, može osigurati opstanak uz suživot s čovjekom (*Kusak 2002*).

Kako bi se osiguralo očuvanje strogo zaštićenih vrsta, sukladno nacionalnim propisima, izrađuju se i provode planovi upravljanja i/ili gospodarenja vrstama (Zakon o zaštiti prirode NN 80/13, 15/18, 14/19). Planovi određuju aktivnosti za očuvanje vrsta kao i potrebne ljudske i materijalne resurse za njihovu provedbu. Do sada su izrađeni Planovi upravljanja za vuka (*Štrbenac i sur. 2005, 2010*) i risa (*Firšt i sur. 2005, Sindičić i sur. 2010*) te Plan gospodarenja smeđim medvjedom u Hrvatskoj (*Huber i sur. 2008*). Također, za vuka se svake godine izrađuje i Izvješće o stanju populacije vuka (*Štrbenac i sur. 2010, Jeremić i sur. 2013, 2014, 2015, 2017*), dok se za risa Izvješće radi svakih nekoliko godina (*Huber i sur. 2013*). Za medvjeda se za svaku godinu izrađuje Akcijski plan gospodarenja medvjedom u Republici Hrvatskoj (*Huber i sur. 2008*). Za razliku od vuka i risa koji su bili u kategoriji strogo zaštićenih vrsta, 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 zaštićen je lovostajem.

## 2. Sivi vuk

### Biologija i uloga u prirodi

Sivi vuk (*Canis lupus*) sisavac je iz reda zvijeri (*Carnivora*), porodice pasa (*Canidae*). Aktivni je predator koji se pretežno hrani plijenom koji je sam usmrtio. Živi u skupinama zvanim čopori, koji se sastoje od jednog reproduktivnog para i njihovog potomstva. U čoporu vukovi provode cijelu godinu, zajedno love, hrane se, putuju i odmaraju, a pojedinačne jedinke žive izvan čopora samo u razdobljima disperzije, kada mladi odrasli vukovi napuštaju roditeljski čopor u potrazi za partnerom i prostorom za život (*Kusak 2004*). Sivi vuk je najrašireniji kopneni sisavac, veoma prilagodljiv na različite oblike i uvjete staništa. Najveći primjerci u svijetu mogu doseći masu do 78 kg (*Heptner i sur. 1998*), dok na području Hrvatske prosječna masa odraslog vuka jest 31 kg. U prosjeku vukovi s područja Hrvatske su dugački 170 cm od

vrha nosa do vrha repa (rep = 42 cm), a prosječna visina u grebenu im je 70 cm (*Platiša i sur. 2011*).

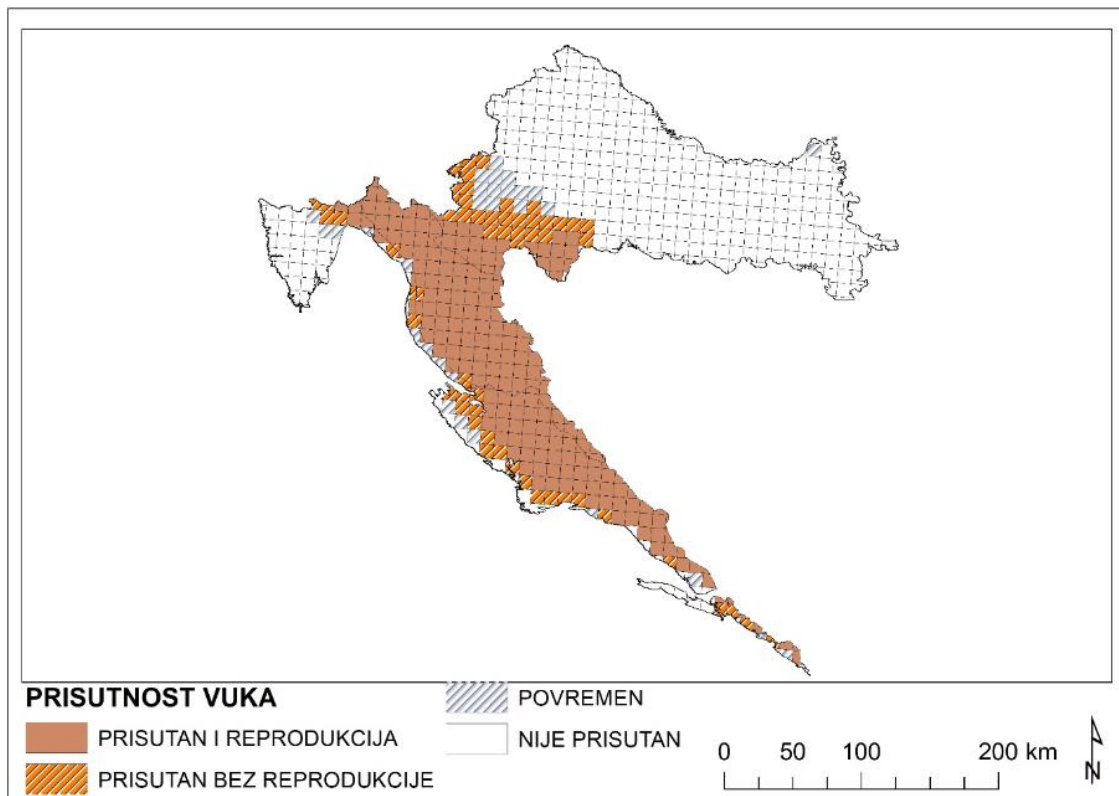
Kao predator koji se pretežno hrani plijenom koji je sam usmrtio, vuk treba stabilan sustav sa prisutnim vrstama životinja koje su njegov plijen. Evolucijski mehanizmi osiguravaju stabilnost sustava predator: plijen sve dok ga neki vanjski utjecaji ne pomaknu iz ravnoteže (*Peterson i sur. 2003*). Na strani vuka kao predatora stabilnost sustava osiguravaju mehanizmi kontrole veličine vlastite populacije. U tome glavnu ulogu imaju život u zajednici (čopor) i branjeni teritorij na kojem čopor živi (*Mech 1970*). Kada brojnost jedinki u čoporu dosegne razinu pri kojoj nema dovoljno hrane za sve, smanji se uspjeh preživljavanja mladunčadi, a slabije jedinice primorane su napustiti čopor i njegov teritorij. Računa se da manje od 10% takvih jedinki uspije preživjeti i osnovati novi čopor (*Mech 1970, Mech i Boitani 2003*). Na strani plijena stabilnost sustava osigurava upravo prisutnost predatora poput vuka koji ograničava rast populacije plijena do razine kada bi njihova brojnost počela značajno mijenjati obilježja biljnog pokrova kojim se oni hrane. U hvatanju plijena vuk je selektivan prema jedinkama koje je lakše uhvatiti (*Mech i sur. 2015*) i time održava zdravlje populacije. Istovremeno su plijenske vrste svojom reprodukcijom prilagođene na određeni postotak gubitka tijekom odrastanja, a i kasnije u životu (*Mech i Peterson 2003*).

Zajedničkom evolucijom sa svojim predatorom vukom, plijenske vrste su svojim tjelesnim osobinama, sposobnostima i ponašanjem postali upravo takvima kakve danas poznajemo. Postoje brojni primjeri u svijetu, uglavnom otočnih populacija životinja koje su evoluirale bez predatora pa su drastično ograničene u svojim tjelesnim sposobnostima, a danas su već izumrle ili ugrožene uz promjene koje je unio čovjek (npr. ptica dodo ili papiga kea iz Novog Zelanda). Veliki predatori, poput vuka, imaju važnu ulogu regulacije populacije biljojeda (plijena). Oni uklanjaju slabije jedinice (sprječavanje širenja bolesti, sanitarna uloga), sprječavaju rast populacije biljojeda do razine štetne za ekosustav, potiču njihovu reproduktivnost, osiguravaju hranu za strvinare te njihova prisutnost (i povremena predacija) regulira populacije ne-plijenskih vrsta mezopredatora, održavajući ih na razinama podnošljivim za ekosustav (*Haswell i sur. 2017, 2018*).

### Stanje u Hrvatskoj

U Hrvatskoj vuk je rasprostranjen na području Gorskog kotara, Like i Dalmacije (Slika 1), kao dio Dinarsko-balkanske populacije vukova. Zadnja procjena brojnosti vukova je iz 2019.

godine, a procijenjena je na 163 jedinke u 49 čopora, ali uz napomenu da napor praćenja i uzorkovanja nije bio dostatan, te ta procjena ne pokazuje stvarno stanje populacije (Kusak i sur. 2020).



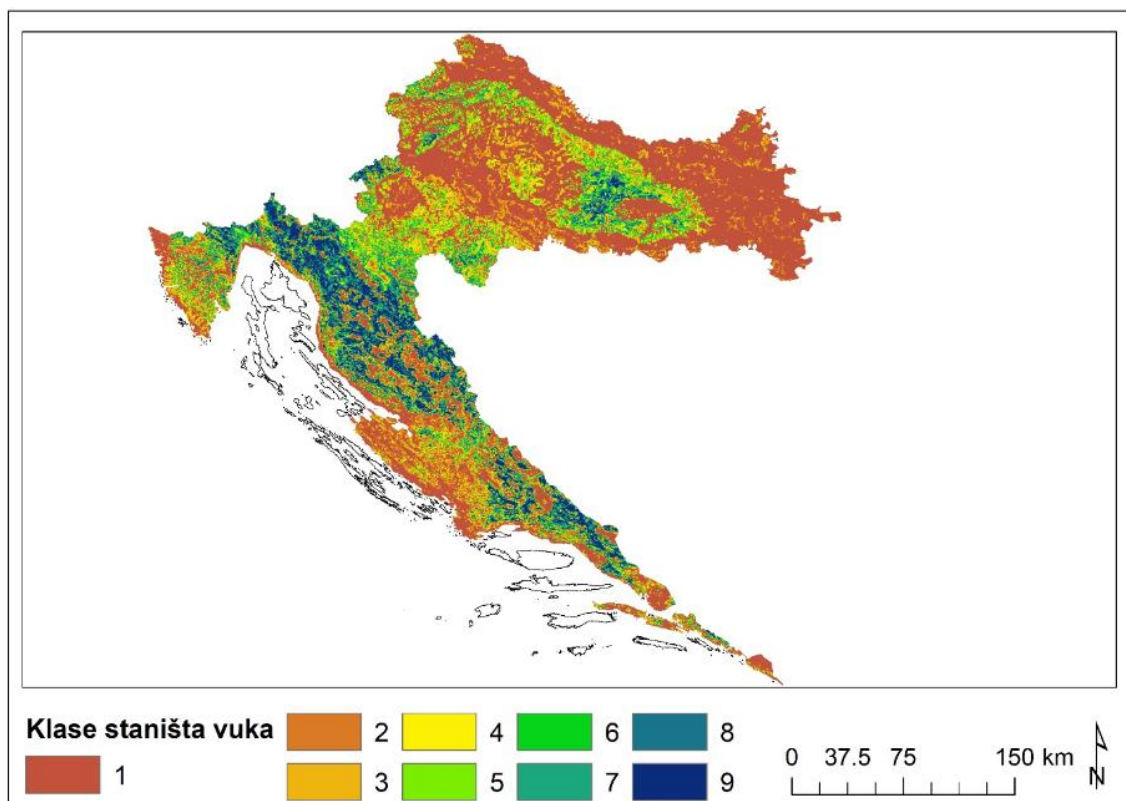
Slika 1. Rasprostranjenost vukova u Hrvatskoj po biogeografskim regijama i kvadrantima 10x10km nastala temeljem kumulativnih podataka opažanja u razdoblju od 2010-2018 (Kusak i sur. 2020)

Vuk je vršni predator koji je nekada bio rasprostranjen posvuda u svijetu. Kao takav, nije vezan ni za kakvi određeni oblik staništa. Čimbenici koji primarno utječu na njegove potrebe u staništu su dostupnost hrane (plijena), prekrivenost staništa šumom i utjecaj čovjeka. Ti čimbenici mogu se mjeriti nizom varijabli te preko njih se mogu dobiti modeli prikladnosti staništa. Postupcima modeliranja utvrđeno je da u Hrvatskoj 19,5% kopnene površine je visoko prikladno za nastanjivanje vuka, dok samo 8,3% je reproduktivno prikladno stanište. (Tablica 1.) Većina tih staništa se nalazi u Gorskoj i Mediteranskoj Hrvatskoj te na tim područjima postoje populacije vukova. U kontinentalnoj Hrvatskoj su također prepoznata područja na kojima bi se vuk mogao naseliti, od kojih najznačajnija na Žumberku i Papuku. (Slika 2. i 3.) Na Žumberku su zabilježena opažanja vukova do kraja 2018. godine, a na Papuku je zabilježeno jedno potencijalno opažanje 2016. godine (napad na stoku koji bi se mogao pripisati vuku), što dovodi u pitanje njihovu prisutnost na Papuku. No mogućnost da

će se vukovi naseliti na Papuku postoji, jer je kroz modeliranje utvrđeno da Papuk ima uvjete staništa koji mogu omogućiti preživljavanje 2 do 3 čopora vukova. (Kusak i sur. 2019b).

VJEROJATNOST (%) PRISUTNOSTI VUKA	KLASIFIKACIJA STANIŠTA VUKA		OPĆA STANIŠTA		REPRODUKTIVNA STANIŠTA	
	KLASE	KATEGORIJA	km2	%	km2	%
0-5	1	NEPRIKLADNO	23970.1	45.9	16853.0	32.3
5-10	2	NISKA PRIKLADNOST	3636.8	7.0	10355.5	19.9
10-20	3		4759.5	9.1	9030.3	17.3
20-30	4	SREDNJA PRIKLADNOST	3840.9	7.4	5333.6	10.2
30-40	5		3201.4	6.1	3573.8	6.9
40-50	6		2586.6	5.0	2699.7	5.2
50-65	7	VISOKA PRIKLADNOST	3159.5	6.1	2830.1	5.4
65-80	8		2710.2	5.2	1469.1	2.8
80-100	9		4308.4	8.3	22.9	0.0
UKUPNO			52173.3	100.0	52168.0	100.0

Tablica 1. Vjerojatnost prisutnosti vukova i njihovih reproduktivnih staništa (u %). Prikladnost je podjeljena u 9 klasa, klasa 1 bijeći neprikladna, a klasa 9 najprikladnija. Visoko prikladne klase ne ukazuju da je vuk na tom staništu nužno prisutan, ali ukazuju na veliku mogućnost da bi se na tom staništu mogao naseliti. (Kusak i sur. 2019b).



Slika 2. Klase staništa vuka na ukupnom kopnenom prostoru Hrvatske. (Kusak i sur. 2019b)

## Ugroženost

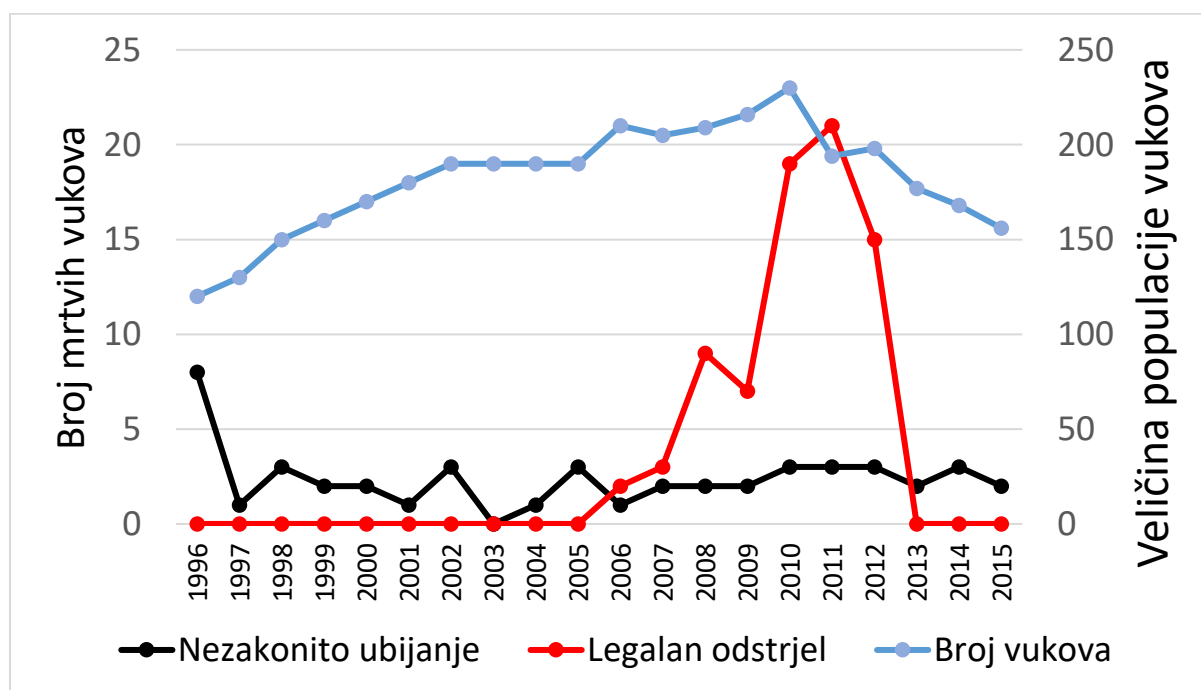
Zbog male ukupne veličine prostora koji vukovi zauzimaju u Hrvatskoj, čovjek se može uzeti kao najveći uzrok ugrožavanja vuka, jer stalno utječe na populaciju. Taj utjecaj se može podijeliti na utjecaj na stanište (izgradnja autocesta i željezničkih pruga, izgradnja i širenje naselja i turističkih objekata, sječa šuma, zagađenje itd.), utjecaj na plijen (odstrel, lov i krivolov) te neposredan utjecaj (legalni i ilegalni odstrel, zamke, širenje bolesti s lokalnih pasa itd.). Izgradnja prometnica i željezničkih pruga cijepa i smanjuje prirodna staništa, smanjujući prostor i rute kretanja vuka (*Kusak i sur. 2009a*). Također, unatoč izgradnji tunela i željezničkih mostova, najveći broj stradalih vukova u Hrvatskoj dolazi sa stradanja u prometu (*Huber i sur. 2002*). Zakoniti odstrel se provodi sve manje, od kada je utvrđeno da populacija vukova opada te nije provođen od 2015. godine, dok na nezakoniti odstrel opada oko 15% smrtnosti vukova, no taj omjer je teško odrediti jer se nezakonito ubijanje vukova krije. Ostali uzroci (prirodna smrtnost) imaju male postotke, jer su teško dokazivi, to jest postojeći podaci su pristrani (*Kusak i sur. 2019b*).

Zbog relativno male veličine populacije, kod vuka u Hrvatskoj postoji opasnost od parenja u srodstvu i pojave učinka uskog grla, što bi dovelo do gubitka dijela genotipa i smanjene prilagodljivosti promjenama u staništu. Do toga ipak ne dolazi, jer postoji povezanost sa vukovima ostalog dijela Dinarsko-balkanske populacije, a koja broji oko 4000 jedinki (*Adamec i sur. 2012*). Također je dokazana i hibridizacija s psom. Utvrđeno je da 10,8% ispitanih jedinki su hibridi s psom. Svi su pronađeni u Dalmaciji gdje se je vučija populacija nedavno proširila te se hibridizacija može pripisati životu u blizini ljudi. Križanje sa psom također može dovesti do narušavanja genotipa populacije, no trenutno je još teško odrediti posljedice koje bi time mogle nastati (*Kusak i sur. 2018*).

## Mjere očuvanja

Mjere za očuvanje vukova donesene su Planovima upravljanja, a koji su nastali tijekom provedbe radionica u kojima su sudjelovali predstavnici interesnih skupina (lovci, stočari, nevladine udruge, znanstvenici i ostali), te su kompromis između bioloških potreba vrste i potreba ljudi koji trebaju biti u suživotu sa vukovima. Prioriteti u zaštiti mijenjali su se od početka zaštite, tj. od 1995. U početku je najvažnije bilo riješiti izazov šteta koje vukovi čine na domaćim životinjama (*Huber i sur. 1999*), a onda pored toga i pitanje utjecaja na prirodni plijen (*Štrbenac i sur. 2005*), a kasnije je najveći izazov provedba robusnog praćenja stanja

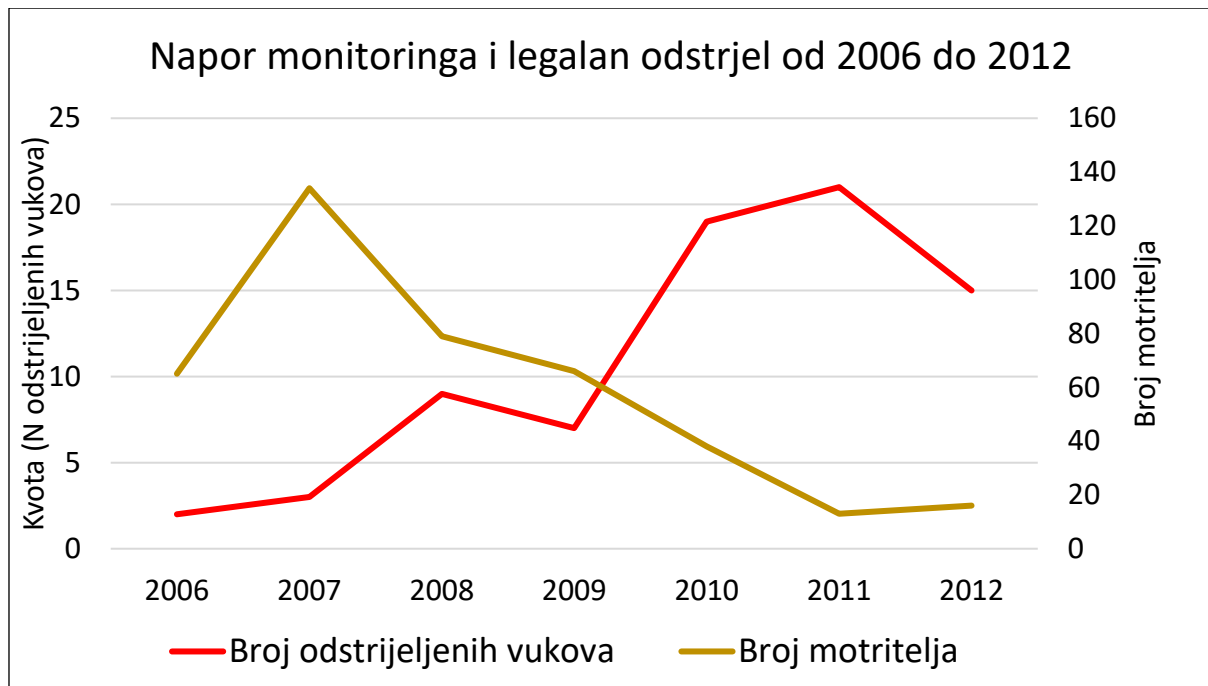
populacije (Štrbenac i sur. 2010), a koje ni do 2020. godine nije provedeno dovoljno za ocjenu brojnosti (Kusak i sur. 2020) koja bi možda mogla dopustiti zahvat u populaciju (legalan odstrjel), koji žele lovci (Majić i Bath 2010), a koji je postojao od 2005 do 2012, pa je ukinut radi pada dokazane brojnosti vukova ispod 200 jedinki (Jeremić i sur. 2014). Napadi vukova na domaće životinje postoje i nadoknađuju se od početka zaštite, ali se više ne smatraju problemom, jer je čuvanje stoke sa psima i električnim ogradama postalo redovita praksa, te po jednom napadu vuka strada prosječno manje od dvije domaće životinje, što pokazuje dobro čuvanje (Jeremić i sur. 2017). Nezakonito ubijanje vukova postojalo je od početka zaštite (od 1995.), tj. prije odobravanja zakonitog odstrjela, pa tijekom razdoblja odobravanja kvote (2005.-2012.), a postoji i nakon ukidanja zakonitog odstrjela, te je iznosilo u prosjeku 1-3 jedinke godišnje. To govori da dozvoljavanje zakonitog odstrjela neće dovesti do nestanka nezakonitog ubijanja, nego da će mu se pribrajati (Slika 3).



Slika 3: Dinamika brojnosti, nezakonitog ubijanja i legalnog odstrjela vukova u razdoblju od 1996 do 2015 godine (Kusak i sur. 2019b).

Radi toga nezakonito ubijanje vukova ostaje trajan pritisak i ugroza za očuvanje vukova u Hrvatskoj, a i šire.

Praćenje stanja populacije vukova drugi je velik izazov za očuvanje populacije u Hrvatskoj. Vukovi su u Hrvatskoj rasprostranjeni na prostoru od oko 20 000 km<sup>2</sup>, te je potrebno puno ljudi za prikupljanje opažanja i uzoraka, te za ocjenu brojnosti. Planovima upravljanja bilo je predviđeno da će u praćenju stanja populacije sudjelovati lovci, ali oni su nakon 2-3 godine sudjelovanja odustali, dok su istovremeno odstrjeljivali sve više vukova (Slika 4), do ukidanja kvote 2012. godine.



Slika 4: Dinamika legalnog odstrjela vukova i napora monitoringa (prebrojavanja vukova) u razdoblju od 2006 do 2012 godine (Kusak i sur. 2019b).

Radi toga je praćenje stanja populacije i dalje jedan od najvećih izazova za očuvanje populacije vukova u Hrvatskoj.

Križanje sa psima i posljedičan gubitak genske čistoće populacije je treća velika ugroza za očuvanje populacija vukova u Europi (Donfrancesco i sur. 2019), pa i u Hrvatskoj i to najviše u Dalmaciji, gdje postoji znatan broj pasa bez nadzora i narušavanje društvene strukture populacije vukova nezakonitim ubijanjem, što sve pogoduje nastanku križanaca vuka i psa (Kusak i sur. 2018). Po zakonu o zaštiti prirode, križanci divljih zaštićenih vrsta i domaćih životinja u Hrvatskoj imaju isti stupanj zaštite. Time je otežano bilo kakvo djelovanje po tom pitanju sve dok se zakon ne prilagodi potrebama očuvanja. Za sada je po pitanju križanaca u Hrvatskoj strategija da tu pojavu treba pratiti i istraživati, te nakon toga donesti odluke (Kusak i sur. 2019b). Nasuprot tome, u Sloveniji svaku pojavu križanaca se brzo rješava

interventnim odstrjelom, a koji se primjenjuje i na čiste vukove kada se u nekom području ljudi previše žale na štete od vukova (*Bartol i sur. 2020*).

### 3. Euroazijski ris

#### Biologija i uloga u prirodi

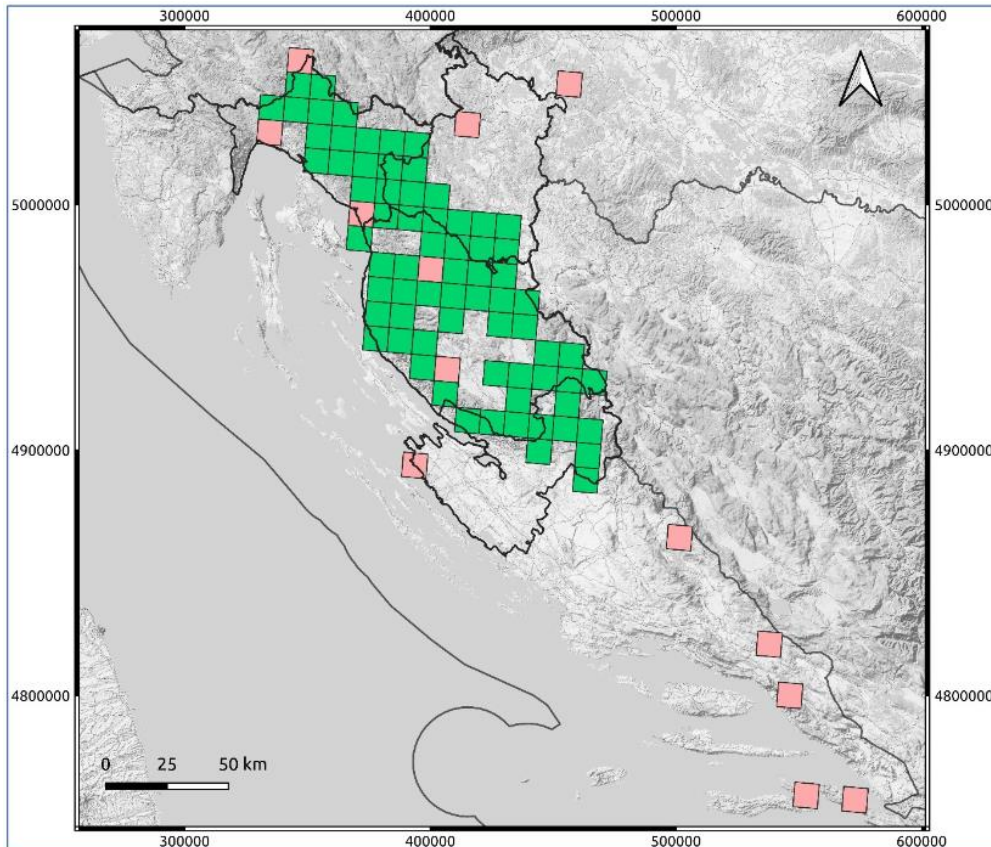
Euroazijski ris (*Lynx lynx*) sisavac je iz reda zvijeri (*Carnivora*), porodice mačaka (*Felidae*). Specijalizirani je predator koji se hrani primarno parnoprstasima poput jelena i srne, ali se hrani i manjim životinjama. Teritorijalna je vrsta, živi samostalno, samotnjački, na određenom području koje se samo na rubnom prostoru djelomično preklapa s teritorijem druge jedinke. U kontakt s drugim jedinkama svoje vrste risovi dolaze samo u vrijeme parenja. Za mladunce se brine majka do sljedeće sezone parenja, pa tako mladunci u dobi od oko 10 mjeseci napuštaju majčin teritorij i počinju živjeti samostalno (*Sidorovich 2022*).

U Hrvatskoj najveći mužjaci mogu narasti do 1,3 m dužine tijela i težiti do 28 kg, a ženke do 25 kg. Njihovo svijetlosmeđe do crvenkasto krzno prošarano je pjegama koje su jedinstvene za svaku jedinku, što omogućuje razlikovanje jedinki (*Darul i sur. 2021*). Euroazijski ris hrani se plijenom koji je približno njegove veličine, tj. srnama (*Krofel i sur. 2011*), ali postoje i populacije koje se hrane manjim sisavcima, prvenstveno zečevima (*Lepus europeus*). Takva je Kavkaska podvrsta risa (*L. lynx dinniki*), (*Mengüllüoğlu i sur. 2018*).

#### Stanje u Hrvatskoj

U Hrvatskoj ris je raširen na prostoru Dinarida, prvenstveno u Karlovačkoj, Ličko-senjskoj, Primorsko-goranskoj i Zadarskoj županiji. Površina dokazane rasprostranjenosti risa iznosi 7200 km<sup>2</sup>, dok površina moguće, nepotvrđene rasprostranjenosti iznosi 1200 km<sup>2</sup>. Utvrđeno je da je u razdoblju od 2018. do 2020. godine na prostoru Hrvatske bilo prisutno 89 do 108 odraslih jedinki te 44 mladunca u 25 legla (*Gomerčić i sur. 2021*).





Slika 5. Prisutnost risa u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 01. svibnja 2018. do 30. travnja 2020. Zeleni kvadrati prikazuju područja potvrđene stalne prisutnosti, dok crveni kvadrati označuju područja nepotvrđene, potencijalne prisutnosti. (Kusak i sur. 2022).

U Crvenoj knjizi sisavaca ris se vodi pod regionalno izumrlu vrstu (RE), a od 2013. prema nacionalnoj IUCN kategoriji ugroženosti ris je kategoriziran iz gotovo ugrožene (NT) u kritično ugroženu (CR(D)) vrstu. Od njegove reintrodukcije na Dinaride, populacija risa je u padu od 90-ih godina 20. stoljeća.

### Ugroženost

Ris je kritično ugrožena vrsta. Gubitak staništa i plijena te masovan izlov doveli su do masovnog izumiranja risa u Europi, prvenstveno u 18. i 19. stoljeću. Na teritoriju Hrvatske ris je najdulje preživio na području Gorskog kotara i Velebita, a zadnji autohtoni ris je bio uhvaćen u zamku 1903. godine kod Čabra (Frković 2001). Mala gustoća plijena, fragmentacija staništa i ubijanje od strane ljudi su tada dovele do smrtnosti veće od rodnosti te pada i nestanka Dinarske populacije risa, a koja je do početka 21. stoljeća opstala još samo na području Sjeverne Makedonije, Albanije, Kosova (Melovski i sur. 2020).

Glavna opasnost za populaciju risa u Dinaridima jest niska genska raznolikost i parenje u srodstvu. Dinaridska populacija je započeta od 6 jedinki, a dvije od tih jedinki bile u bliskom

srodstvu. To je dovelo do neizbježnog smanjivanja genske rezerve i vjerojatnog parenja u srodstvu (*Kusak i sur. 2022*).

### Mjere očuvanja

Od 70-ih godina 20. stoljeća organizirani su projekti kako bi se ris vratio na područja u kojima je istrijebljen. Od tih projekata, jedan od najuspješnijih se smatra obnova Dinaridske populacije risa, gdje se je razvila stabilna populacija iz šest jedinki s Karpata, tri mužjaka i tri ženke, koji su 1973. pušteni u divljinu u Sloveniji te se odatle proširili na Hrvatsku i Bosnu i Hercegovinu (*Frković 2001*). Radi povećanja genske raznolikosti reintroducirane Dinarske populacije risova, pokrenut je projekt „LIFE Lynx“. Pokrenut kao međunarodna suradnja između Hrvatske i Slovenije, glavni cilj projekta je bolji monitoring populacije risa i unošenje „svježeg“ genetičkog materijala u populaciju. Za monitoring populacije postavljena je mreža automatskih kamera. S obzirom da je uzorak na krznu risa jedinstven za svaku jedinku, pomoću kamera moguće je točno raspoznati jedinke uhvaćene slikama (*Darul i sur. 2021*). Kako bi se obogatio genetički materijal u populaciji u sklopu projekta je uvezeno 12 jedinki iz Slovačke i Rumunjske (Slika 5.). Također je nastavljeno i praćenje jedinki pomoću GPS ogrlica te su sve jedinke unesene iz Slovačke i Rumunjske bile opremljene ogrlicama unaprijed. (*Kusak i sur. 2022*)([www.lifelynx.eu](http://www.lifelynx.eu)).



Slika 6. Puštanje risa iz Rumunjske na Velebit u sklopu projekta LIFE Lynx projekta 30. svibnja 2020. godine (fotografija od autora)

## 4. Smeđi medvjed

### Biologija i uloga u prirodi

Smeđi medvjed (*Ursus arctos*) sisavac je iz reda zvijeri (*Carnivora*), porodice medvjeda (*Ursidae*), roda medvjed (*Ursus*). Medvjed je najveći kopneni mesožder, no iako je po tjelesnoj fizionomiji pravi mesožder, većinom se hrani biljnom prehranom, čak do 95%. Životinjske proteine potrebne za preživljavanje dobiva uglavnom iz beskralježnjaka i strvina većih životinja, čime zauzima sanitarnu ulogu u ekosustavu. Unatoč većinom biljnoj prehrani, medvjedi probavni sustav nije prilagođen za probavu biljne hrane, stoga slabo probavlja bilje te time ima potrebu za većim unosom hrane (Swenson i sur. 2020). Solitarna je vrsta, većinom živi samotnjački osim u doba parenja te kad ženka odgaja mladunce. U zimi hibernira, stvarajući brloge, gdje se rađaju mladunci, mjesecima nakon oplodnje. Medvjedi fetus ima odloženu implantaciju, najviše se razvija u zadnja 3 mjeseca trudnoće te više mužjaka može oploditi istu ženku, dajući mladunce od različitih očeva. Mladunci ostaju s majkom godinu i pol dana, rađajući se tijekom zime i provodeći još jednu zimu s majkom u

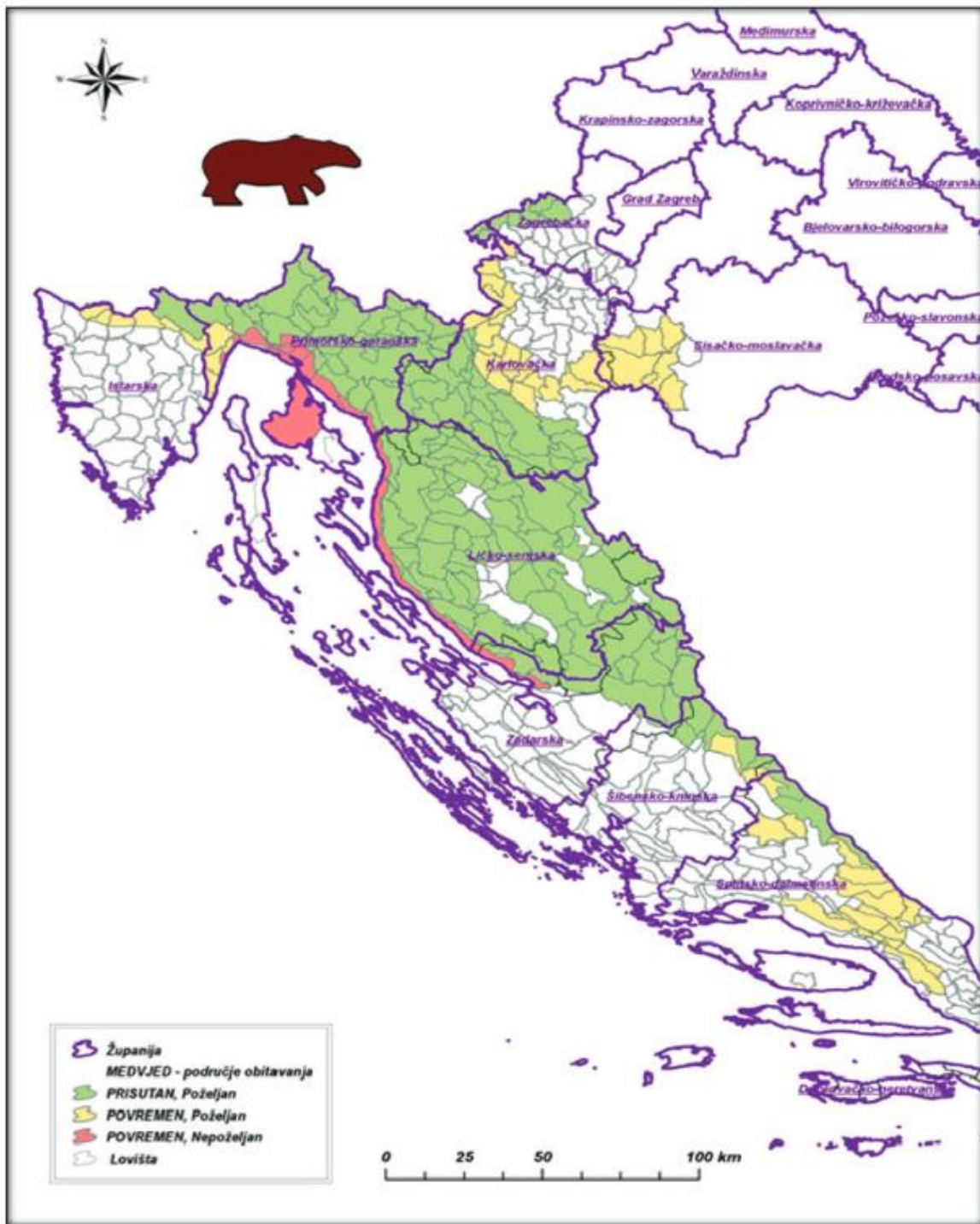
brlogu prije nego što počnu samostalno živjeti. U hladnijim podnebljima znaju s majkom ostati i dulje, čak do 3,5 godina, što dovodi to manjeg broja i stope rođenih mladunaca po ženki (*Huber i sur. 2019*).

U Hrvatskoj ženke medvjeda u prosjeku imaju 120 kg, dok mušjaci 210 kg, a neki primjerci do čak 300 kg. Te dimenzije variraju ovisno o dobu godine, najveća jest u kasnu jesen prije hibernacije i brloženja, a najmanja u doba parenja, od travnja do srpnja (*Huber i sur. 2019*).

### Stanje u Hrvatskoj

Prema zakonu o lovstvu (NN 99/18, 32/19) medvjed je u Hrvatskoj određen kao krupna divljač, zaštićen lovostajem tijekom godine. Zakon također propisuje i njegovu zaštitu, a prema Crvenom popisu ugroženih divljih vrsta Hrvatske medvjed je klasificiran kao NT - gotovo ugrožena vrsta kojoj trenutno ne prijete izumiranje, ali bi u bliskoj budućnosti mogla postati ugrožena. Prema tome za medvjeda se može odobriti odstrjelna kvota ako je populacija u povoljnom stanju, za što je potrebno izdanje izuzeća od zabranjenih radnji na strogo zaštićenim vrstama u Republici Hrvatskoj od strane nadležnog ministarstva. Osim toga, za vrijeme lovostaja dopušten je iznimno samo odstrel bolesnih i ranjenih jedinki te problematičnih jedinki, što se temelji na rješenju o interventnom odstrelu. Također je iznimno dopušteno hvatanje radi naseljavanja u druga staništa u slučaju potreba znanosti, zaštite ljudi i stoke itd. (*Huber i sur. 2019*).

U Hrvatskoj medvjed je nastanjen na području Gorskog Kotara, Like i Velebita. To je područje pretežito krškog reljefa, gdje medvjed ima prostora u krškim formacijama u potrazi za vodom i za brloženje. Medvjed ima potrebu za neprekinutim šumskim staništem gdje može pronaći vodu, hranu, zaklon, mir i brlog. Sveukupna površina na kojoj medvjed stalno obitava iznosi 10 341.36 km<sup>2</sup>, a površina područja povremenog obitavanja 3, 748.68 km<sup>2</sup>, sveukupno dajući iznos od 14,090.04 km<sup>2</sup>. (*Huber i sur. 2019*).



Slika 7. Karta rasprostranjenosti medvjeda u hrvatskoj prema županijama. (Huber i sur. 2019).

## Ugroženost

Medvjede ugrožava cijepanje staništa, izgradnja infrastruktura u staništu, te promjene strukture staništa, prvenstveno gospodarenje šumama (Huber i sur. 2008). U Hrvatskoj se provodi preborni način gospodarenje šumama u kojima žive medvjedi. To znači da nema

golosječa, nego se uzimaju pojedinačna stabla koja su dozrela za sječu. Tako se u pojedinim dijelovima šume šumski radovi provode u 10-godišnjim ciklusima, t. j. te godine taj dio šume uznemiren, ali ako ima dovoljno mirnijih dijelova, to onda ne ugrožava medvjede kritično. Preborno gospodarenje šumom otvara šumski sklop, što potiče rast prizemne vegetacije, a koja je bitna za prehranu medvjeda, kao i parnoprstaša, jelena, srna i divljih svinja, a istovremeno je sačuvana skoro prirodna struktura šume (*Huber i sur. 2008*). Glavna negativna pojava takvog načina gospodarenja šumama je potreba za gradnjom guste mreže šumskih cesta i traktorskih vlaka za izvlačenje trupaca. Izgradnja infrastrukture, prvenstveno autocesta i brzih cesta, a koje su u Hrvatskoj sve ograđene, može dovesti do cijepanja staništa i otežavanja kretanja medvjeda, što dugoročno može dovesti do izolacije i svih posljedica koje ona donosi za izolirane populacije velikih zvijeri, medvjeda pogotovo (*Zlatanova i sur. 2010*). Pored autocesta, u zadnje vrijeme medvjede ugrožava izgradnja vjetroparkova u njihovom staništu, a pogotovo kada je vjetropark, što je najčešći slučaj, planiran ili izgrađen po hrptu brda, gdje je najviše vjetropotencijala. Strme strane brda su najbolja staništa za brložišta medvjeda, a kada se radi izgradnje i održavanja vjetroparkova, u ta područja unese nemir, onda su takva područja izgubljena kao brložišta medvjeda, a time je onemogućeno brloženje i razmnožavanje medvjeda (*Kusak i sur. 2016, Helldin i sur. 2017*). Problem su i neregulirane i nekontrolirane rekreativne aktivnosti ljudi u staništu medvjeda, a koje su u porastu. Pored tradicionalnog planinarenja, u novije vrijeme sve je više rekreativnog voženja motociklima i četvero-kotačima po šumskim cestama, pa čak i šumskim vlakama u gospodarenim šumama, pa čak i u Nacionalnom parku Plitvička jezera (*Kusak 2014*). To dodatno unosi nemir, ometanjem dnevnog ciklusa aktivnosti medvjeda i ostalih životinja (*Olson i sur. 1997, Smith 2002*).

### Mjere očuvanja

Gospodarenje šumama je prepoznato kao odgovarajuće i dok se provodi kao do sada, neće znatnije ugrožavati medvjede, te ga nije potrebno mijenjati. Šumske ceste koje su napravljene radi šumarskih radova, trebaju biti zatvorene rampama, a koje treba redovito održavati. Time će se znatno umanjiti nekontrolirani ulazak motornim vozilima i remećenje dnevnog ciklusa aktivnosti medvjeda i ostalih životinja (*Huber i sur. 2019*).

Kod planiranja izgradnje autocesta, već su postojale spoznaje o potrebi medvjeda za cjelovitim staništem, te je kod planiranja autocesta kroz stanište medvjeda i ostalih velikih

zvijeri, predviđeno i izgrađeno 11 prijelaza (zelenih mostova) za velike sisavce (*Kusak i sur. 2009b*). Praćenjem njihovog korištenja, pokazalo se da izgrađene autoceste nisu prepreka i činitelj cijepanja staništa velikih zvijeri, te da su zeleni mostovi, površine iznad tunela i ispod vijadukata, intenzivno korištene od svih životinja za kretanje i prelaske sa jedne strane autoceste na drugu (*Huber i Kusak 2005, Kusak i sur. 2009a, De Angelis i sur. 2016*).

Potreba za energijom iz obnovljivih izvora uzrokovala je planiranje i gradnju vjetroparkova i solarnih polja u staništu medvjeda i ostalih velikih zvijeri. I u ovom slučaju je zakonodavstvo kaskalo za razvojem, te su prvi vjetroparkovi izgrađeni bez ikakvih studija utjecaja na velike zvijeri i ostale velike sisavce. Ipak, znanstvenici u suradnji sa nadležnim ministarstvom izradili su priručnik za izrađivače studija utjecaja na okoliš, a kojim se propisuju standardi i nalaže obaveza izrada studija utjecaja na velike zvijeri kad god se planira graditi vjetropark, a pogotovo ako to uključuje područje Ekološke mreže, tj. područja Natura 2000 (*Kusak i sur. 2016*). Takav pristup prepoznat je kao primjer dobre prakse na razini Europe (*Allinson i sur. 2020, Bennun i sur. 2021*) kao jedini koji je ugradio korištenje karti osjetljivosti staništa vrsta, te time umanjio subjektivnost kod donošenja ocjena o razini utjecaja.

## 5. Zaključak

Sivi vuk (*Canis lupus*), euroazijski ris (*Lynx lynx*) i smeđi medvjed (*Ursus arctos*) su tri vrste velikih zvjeri koje žive u Republici Hrvatskoj. Kao vršni predatori imaju nezamjenjivu ulogu u ekosustavu. Strogo su zaštićeni zakonom, ali sama riječ zakona nije dovoljna da bi se zaštitila i očuvala njihova populacija. Kako bi se osigurao opstanak velikih zvjeri u Hrvatskoj, potrebno je provoditi mjere očuvanja staništa, pratiti kretanja populacija velikih zvjeri, osigurati njihovu genetičku raznolikost, obrazovati stanovništvo o suživotu s velikim zvjerima, graditi prijelaze i koridore koji omogućuju kretanje među teritorijima, regulirati izlov divljači, spriječiti i kažnjavati nezakonito ubijanje velikih zvjeri. Također je potrebno postići dogovore o zaštiti na međunarodnoj razini sa svim susjednim zemljama koje dijele prostor na kojem velike zvjeri obitavaju te standardizirati zakone kojima se velike zvjeri štite.

## 6. Literatura

Adamec, M., F. Álvares, O. Anders, H. Andrén, L. Balčiauskas, V. Balys, P. Bedo, F. Bego, J. Blanco, L. Boitani, U. Breitenmoser, H. Brøseth, L. Bufka, R. Bunikyte, G. Chapron, P. Ciucci, A. Dutsov, T. Engleder, C. Fuxjäger, C. Groff, M. Heltai, K. Holmala, B. Hoxha, D. Huber, Y. Iliopoulos, O. Ionescu, G. Ivanov, J. Jeremić, K. Jerina, P. Kaczensky, I. Kojola, I. Kos, M. Krofel, J. Kubala, S.

- Kunovac, J. Kusak, M. Kutal, J. Linnell, P. Mannil, R. Manz, E. Marboutin, F. Marucco, D. Melovski, K. Mersini, Y. Mertzanis, R. Mysłajek, S. Nowak, J. Odden, J. Ozolins, G. Palomero, M. Paunovic, J. Persson, H. Potočnik, P.-Y. Quenette, G. Rauer, I. Reinhardt, R. Rigg, A. Ryser, V. Salvatori, TomažSkrbinšek, A. Skrbinšek-Majić, A. Stojanov, J. Swenson, A. Trajçe, E. Tzingarska-Sedefcheva, M. Váňa, R. Veeroja, M. von Arx, M. Wölfel, S. Wölfel, F. Zimmermann, and D. Zlatanova. 2012. Status, management and distribution of large carnivores – bear, lynx, wolf & wolverine – in Europe. Istituto di Ecologia Applicata, and IUCN/SSC Large Carnivore Initiative for Europe. <citeulike-article-id:14037405>.
- Allinson, T., B. Jobson, O. Crave, O. Lammerant, W. van den Bossche, L. Badoz, European Commission, Environment Directorate-General, Birdlife, and ARCADIS. 2020. The wildlife sensitivity mapping manual: practical guidance for renewable energy planning in the European Union. <[https://op.europa.eu/publication/manifestation\\_identifier/PUB\\_KH0120578ENN](https://op.europa.eu/publication/manifestation_identifier/PUB_KH0120578ENN)>. Accessed 22 Dec 2020.
- Bartol, M., B. Boljte, R. Černe, J. Črtalič, Ž. Hanc, M. Jelenčič, F. Kljun, M. Konec, I. Kos, Ž. Kuralt, R. Kraševac, M. Mavec, A. Majić Skrbinšek, H. Potočnik, G. Simčić, and T. Skrbinšek. 2020. Spremljanje varstvenega stanja volkov v Sloveniji v letih 2017/2020, končno poročilo. Zavod za gozdove Slovenije, Ljubljana.
- Bennun, L., J. van Bochove, C. Ng, C. Fletcher, D. Wilson, N. Phair, and G. Carbone. 2021. Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development: guidelines for project developers. IUCN, International Union for Conservation of Nature. <<https://portals.iucn.org/library/node/49283>>. Accessed 9 Mar 2021.
- Beschta, R. L., and W. J. Ripple. 2012. Berry-producing shrub characteristics following wolf reintroduction in Yellowstone National Park. *Forest Ecology and Management* 276:132–138.
- Darul, R., A. Gavashelishvili, A. P. Saveljev, I. V. Seryodkin, J. D. C. Linnell, H. Okarma, G. Bagrađe, A. Ornicans, J. Ozolins, P. Männil, I. Khorozyan, D. Melovski, A. Stojanov, A. Trajçe, B. Hoxha, M. G. Dvornikov, N. Galsandorj, I. Okhlopkov, J. Mamuchadze, Y. A. Yarovenko, M. I. Akkiev, G. Sulamanidze, V. Kochiashvili, M. K. Şahin, S. A. Trepet, A. B. Pkhitikov, M. S. Farhadinia, J. A. Godoy, T. Jászay, M. Ratkiewicz, and K. Schmidt. 2021. Coat Polymorphism in Eurasian Lynx: Adaptation to Environment or Phylogeographic Legacy? *Journal of Mammalian Evolution*. <10.1007/s10914-021-09580-7>. Accessed 10 Nov 2021.
- De Angelis, D., J. Kusak, S. Reljic, B. Vivoda, and D. Huber. 2016. Bears coping with Croatian highways. 45–45.
- Donfrancesco, V., P. Ciucci, V. Salvatori, D. Benson, L. W. Andersen, E. Bassi, J. C. Blanco, L. Boitani, R. Caniglia, A. Canu, C. Capitani, G. Chapron, S. D. Czarnomska, E. Fabbri, M. Galaverni, A. Galov, O. Gimenez, R. Godinho, C. Greco, M. Hindrikson, D. Huber, P. Hulva, W. Jedrzejewski, J. Kusak, J. D. C. Linnell, L. Llana, J. V. López-Bao, P. Männil, F. Marucco, L. Mattioli, P. Milanesi, C. Milleret, R. W. Mysłajek, A. Ordiz, V. Palacios, H. C. Pedersen, C. Pertoldi, M. Pilot, E. Randi, A. Rodríguez, U. Saarma, H. Sand, M. Scandura, A. V. Stronen, E. Tzingarska, and N. Mukherjee. 2019. Unravelling the Scientific Debate on How to Address Wolf-Dog Hybridization in Europe. *Frontiers in Ecology and Evolution* 7. <<https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fevo.2019.00175/full>>. Accessed 22 May 2019.
- Estes, J. A., J. Terborgh, J. S. Brashares, M. E. Power, J. Berger, W. J. Bond, S. R. Carpenter, T. E. Essington, R. D. Holt, J. B. C. Jackson, R. J. Marquis, L. Oksanen, T. Oksanen, R. T. Paine, E. K. Pritchard, W. J. Ripple, S. a Sandin, M. Scheffer, T. W. Schoener, J. B. Shurin, A. R. E. Sinclair, M. E. Soulé, R. Virtanen, and D. A. Wardle. 2011. Trophic downgrading of planet Earth. *Science (New York, N.Y.)* 333:301–306.
- Firšt, B., A. Frković, T. Gomerčić, \DJuro Huber, I. Kos, D. Kovačić, J. Kusak, A. Majić-Skrbinšek, D. Spudić, M. Starčević, Ž. Štahan, and A. Štrbenac. 2005. Plan upravljanja risom u Hrvatskoj. Ministarstvo kulture RH, Državni zavod za zaštitu prirode.
- Frković, A. 2001. Ris (*Lynx lynx* L.) u Hrvatskoj - naseljavanje, odlov i brojnost (1974-2000). *Šumarski list* 625–634.



- Gomerčić, T., I. Topličanec, V. Slijepčević, S. Blašković, I. Selance, I. Budinski, J. Tomaić, G. Ivanov, M. Sindičić, and T. Gomerčić. 2021. Rasprostranjenost i najmanja veličina populacije euroazijskog risa (*Lynx lynx*) u Hrvatskoj u razdoblju 2018.–2020. *Šumarski list* 145:525–533.
- Haswell, P. M., J. Kusak, and M. W. Hayward. 2017. Large carnivore impacts are context-dependent. *Food Webs* 12:3–13.
- Haswell, P. M. P. M., K. A. K. A. Jones, J. Kusak, and M. W. M. W. Hayward. 2018. Fear, foraging and olfaction: how mesopredators avoid costly interactions with apex predators. *Oecologia* 1–11.
- Helldin, J. O., A. Skarin, W. Neumann, M. Olsson, J. Jung, J. Kindberg, N. Lindberg, and F. Widemo. 2017. Terrestrial mammals. Pages 222–240 in Martin R Perrow, editor. *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions, Volume 1 Onshore: Potential Effects. Volume 1*, 301pp. Conservation Handbooks, Pelagic Publishing, Exeter.
- Heptner, V. G., N. P. Naumov, P. B. Yurgenson, A. A. Sludskii, A. F. Chirkova, and A. G. Bannikov. 1998. *Sirenia and Carnivora (Sea Cows; Wolves and Bears)*. English translation from 1996. Volume 2 Part 1a. *Mammals of the Soviet Union*, Smithsonian Institution Libraries and the National Science Foundation, USA.
- Huber, Đ., A. Biščan, S. Reljić, Z. Domazetović, A. Frković, D. Majnarić, A. Majić-Skrbinšek, M. Sindičić, N. Šprem, M. Modrić, and T. Žuglić. 2019. Huber 2019 Plan gospodarenja smeđim medvjedom (*Ursus arctos* L.) u Republici Hrvatskoj. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Uprava za zaštitu prirode, Zagreb.
- Huber, Đ., Z. Jakšić, A. Frković, Ž. Štahan, J. Kusak, D. Majnarić, M. Grubešić, B. Kulić, M. Sindičić, and A. M. Skrbinišek. 2008. Brown bear management plan for the Republic of Croatia.
- Huber, Đ., and J. Kusak. 2005. Monitoring of the state of environment-Transparency of Zagreb-Split highway for animals.
- Huber, Đ., J. Kusak, A. Frković, G. Gužvica, and T. Gomerčić. 2002. Causes of wolf mortality in Croatia during 1986-2001. *Veterinarski arhiv* 72:131–139.
- Huber, Đ., J. Kusak, D. Kovačić, A. Frković, J. Radović, and Ž. Štahan. 1999. Privremeni plan gospodarenja vukom u Hrvatskoj. Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša, Zagreb.
- Huber, Đ., J. Kusak, A. Majić-Skrbinšek, D. Majnarić, M. Sindičić, A. Majić-Skrbinšek, D. Majnarić, and M. Sindičić. 2008. A multidimensional approach to managing the European brown bear in Croatia. *Ursus* 19:22–32.
- 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.
- Huber, Đ., Z. Jakšić, A. Frković, Ž. Štahan, J. Kusak, D. Majnarić, M. Grubešić, B. Kulić, M. Sindičić, A. Majić-Skrbinšek, V. Lay, M. Ljuština, D. Zec, R. Laginja, and I. Francetić. 2008. Plan gospodarenja smeđim medvjedom u Republici Hrvatskoj. Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva, Uprava za lovstvo.
- Jedrzejewska, B., and W. Jedrzejewski. 2005. Large carnivores and ungulates in European temperate forest ecosystems: Bottom-up and top-down control. *Large Carnivores and the Conservation of Biodiversity* 230–246.
- Jeremić, J., S. Desnica, D. Hamidović, J. Kusak, and Đ. Huber. 2014. Izvješće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2014. godini. Stanje populacije vuka u Hrvatskoj, Yearly report, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Jeremić, J., J. Kusak, Đ. Huber, A. Štrbenac, and A. Korša. 2017. Izvješće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2016. godini. Stanje populacije vuka u Hrvatskoj, Yearly report, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Zagreb.
- Jeremić, J., N. Skroza, J. Kusak, and Đ. Huber. 2013. Izvješće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2013. godini. Stanje populacije vuka u Hrvatskoj, Yearly report, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Jeremić, J., A. Štrbenac, J. Kusak, and Đ. Huber. 2015. Izvješće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2015. godini. Stanje populacije vuka u Hrvatskoj, Yearly report, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Zagreb.

- Kimble, D. S., D. B. Tyers, J. Robison-Cox, and B. F. Sowell. 2011. Aspen recovery since wolf reintroduction on the Northern Yellowstone winter range. *Rangeland Ecology & Management* 64:119–130.
- Krofel, M., D. Huber, and I. Kos. 2011. Diet of Eurasian lynx *Lynx lynx* in the northern Dinaric Mountains (Slovenia and Croatia): Importance of edible dormouse *Glis glis* as alternative prey. *Acta Theriologica* 56:315–322.
- Kusak, J. 2002. Uvjeti za život vuka (*Canis lupus L.*) u Hrvatskoj. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Kusak, J. 2004. Sivi vuk (*Canis lupus L.*). Pages 130-135, 597 in Z. Mustapić, A. Frković, M. Lekić, and I. Lovrić, editors. *Lovstvo*. Volume 1. Hrvatski lovački savez, Zagreb.
- Kusak, J. 2014. Prostorna ekologija vukova u Nacionalnom parku Plitvička jezera, Konačno izvješće za razdoblje 2014-2016. Zavod za biologiju Veterinarski fakultet Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- Kusak, J., E. Fabbri, A. Galov, T. Gomerčić, H. Arbanasić, R. Caniglia, M. Galaverni, S. Reljić, D. Huber, and E. Randi. 2018. Wolf-dog hybridization in Croatia. *Veterinarski arhiv* 88:375–395.
- Kusak, J., D. Hamidović, and J. Jeremić. 2019a. Prva procjena stanja očuvanosti vrste Euroazijski ris (*Lynx lynx*) u Republici Hrvatskoj. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Zagreb.
- Kusak, J., D. Huber, T. Gomerčić, G. Schwaderer, and G. Gužvica. 2009a. The permeability of highway in Gorski kotar (Croatia) for large mammals. *European Journal of Wildlife Research* 55:7–21.
- Kusak, J., Đ. Huber, G. Gužvica, V. Slijepčević, G. Ivanov, I. Budor, J. Malnar, N. Vukšić Končevski, D. Hamidović, J. Perković, and J. Jeremić. 2020. Procjena veličine populacije vuka u Hrvatskoj za razdoblje od 01. lipnja 2018. do 01. lipnja 2019. godine. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Zavod za zaštitu okoliša i prirodu, Zagreb.
- Kusak, J., Đ. Huber, S. Reljić, A. Majić-Skrbinšek, T. Skrbinšek, Goran Gužvica, Lidija Šver, and Marina Habazin. 2019b. Stručna podloga za izradu prijedloga plana upravljanja vukom (s Akcijskom planom). Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Zagreb.
- Kusak, J., Đ. Huber, N. Trenc, Sonja Desnica, and Jasna Jeremić. 2016. Stručni priručnik za procjenu utjecaja zahvata na velike zvijeri pojedinačno te u sklopu planskih dokumenata Verzija 1.0 - primjer vjetroelektrane. Veterinary Faculty, University of Zagreb and Croatian Agency for Environment and Nature, Zagreb.
- Kusak, J., J. Jeremić, and D. Hamidović. 2019c. Prva procjena stanja očuvanosti vrste sivi vuk (*Canis lupus*) u Republici Hrvatskoj. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Zagreb.
- Kusak, J., A. Prohaska, Đ. Huber, and I. Vukšić. 2009b. Highway constructions and maintenance of large mammals habitat continuity – a Croatian experience. Pages 51–59 in Włodzimierz Jedrzejewski and Dorota Lawreszuk, editors. *Materiały konferencji międzynarodowej "Wdrażanie koncepcji korytarzy ekologicznych w Polsce"* Białowieża, 20-22 XI 2008. Volume 1. Mammal Research Institute, Białowieża, Poland.
- Kusak, J., M. Sindičić, and T. Gomerčić. 2022. Prijedlog nacionalnog programa praćenja stanja i ocjene očuvanosti populacija velikih zvijeri - vuka i risa. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Majić, A., and A. J. Bath. 2010. Changes in attitudes toward wolves in Croatia. *Biological Conservation* 143:255–260.
- Melovski, D., G. Ivanov, A. Stojanov, V. Avukatov, A. Gonev, A. Pavlov, and U. Breitenmoser. 2020. First insight into the spatial and foraging ecology of the critically endangered Balkan lynx (*Lynx lynx balcanicus*, Buresh 1941). 9.
- Mengüllüoğlu, D., H. Ambarlı, A. Berger, and H. Hofer. 2018. Foraging ecology of Eurasian lynx populations in southwest Asia: Conservation implications for a diet specialist. *Ecology and Evolution* 8:9451–9463.
- Olson, T. L., B. K. Gilbert, and R. C. Squibb. 1997. The effects of increasing human activity on brown bear use of an Alaskan river. *Biological Conservation* 82:95–99.
- Platiša, M., I. Pintar, and J. Kusak. 2011. Tjelesne osobine sivog vuka (*Canis lupus L.*). *Veterinar : časopis studenata veterinarske medicine Zagreb* 49:16–27.

- Sidorovich, V. 2022. Behaviour and ecology of the Eurasian lynx. PUBLISHING HOUSE "FOUR QUARTERS," Minsk.
- Sindičić, M., A. Štrbenac, P. Oković, \DJuro Huber, J. Kusak, T. Gomerčić, V. Slijepčević, and Ž. Štahan. 2010. Plan upravljanja risom u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2010. do 2015. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode.
- Smith, T. 2002. Effects of human activity on brown bear use of the Kulik River, Alaska. *Ursus* 13:257–267.
- Štrbenac, A., \DJuro Huber, J. Kusak, A. Majić-Skrbinšek, A. Frković, Ž. Štahan, J. Jeremić-Martinko, S. Desnica, and P. Štrbenac. 2005. Plan upravljanja vukom u Hrvatskoj. Državni zavod za zaštitu prirode.
- 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, and M. Grubešić. 2010. Plan upravljanja vukom u republici Hrvatskoj za razdoblje od 2010 do 2015. Ministarstvo kulture, Zagreb.
- Swenson, J. E., H. Ambarlı, J. M. Arnemo, L. Baskin, P. Ciucci, P. I. Danilov, M. Delibes, M. Elfström, A. L. Evans, C. Groff, A. G. Hertel, D. Huber, K. Jerina, A. A. Karamanlidis, J. Kindberg, I. Kojola, M. Krofel, J. Kusak, T. Mano, M. Melletti, Y. Mertzanis, A. Ordiz, S. Palazón, J. Parchizadeh, V. Penteriani, P.-Y. Quenette, A. Sergiel, N. Selva, I. Seryodkin, M. Skuban, S. M. J. G. Steyaert, O.-G. Støen, K. F. Tirronen, and A. Zedrosser. 2020. Brown Bear (*Ursus arctos*; Eurasia). Pages 139–161 in M. Melletti and Vincenzo Penteriani, editors. *Bears of the World: Ecology, Conservation and Management*. Cambridge University Press, Cambridge.  
<<https://www.cambridge.org/core/books/bears-of-the-world/brown-bear-ursus-arctos-eurasia/AF3223A704F1E143DCE4A54EF15EB7EF>>.
- Switalski, T. A. 2003. Coyote foraging ecology and vigilance in response to gray wolf reintroduction in Yellowstone National Park. *Canadian Journal of Zoology* 81:985–993.
- Zlatanova, D., A. Dutsov, K. Valchev, Đ. Huber, J. Kusak, G. Schwaderer, A. Spangenberg, W. Fremuth, T. Kaphegyi, S. Nowak, R. W. Myslajek, W. Jedrezejewski, M. Milosz-Cielma, C. Domokos, S. Findo, M. Scuban, K. Heller, and A. Spangenberg. 2010. Recommendations for the reduction of habitat fragmentation caused by transport infrastructure development. EuroNatur Foundation, Radolfzell, Germany.

## 7. Životopis

Pavao Kusak rođen je 20. lipnja 1999. u Zagrebu. Osnovnoškolsko obrazovanje stječe u Osnovnoj školi Retkovec u Zagrebu. Tada također pohađa i Osnovnu glazbenu školu Ivana Zajca. Srednjoškolsko obrazovanje stječe u Gimnaziji Sesvete u Sesvetama. Tijekom svog srednjoškolskog obrazovanja također se obrazuje u njemačkom jeziku te 2017. godine polaže ispit i stječe Njemačku jezičnu diplomu. U akademskoj godini 2017./2018. upisuje preddiplomski studij Znanosti o okolišu na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Perice Mustafića pri Zoologijskom zavodu Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu tijekom akademske godine 2021./2022. izrađuje završni rad na temu „Zaštita velikih zvjeri u Hrvatskoj“.