

# Euroazijski ris (*Lynx lynx* L.) kao dio šumske biocenoze

---

**Bolfan, Marija Dora**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Forestry / Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:223050>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-16**



*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
ŠUMARSKI FAKULTET  
ŠUMARSKI ODSJEK**

**PREDDIPLOMSKI STUDIJ  
URBANO ŠUMARSTVO, ZAŠTITA PRIRODE I OKOLIŠA**

**MARIJA DORA BOLFAN**

**EUROAZIJSKI RIS (*Lynx lynx* L.) KAO DIO ŠUMSKE  
BIOCENOZE**

**ZAVRŠNI RAD**

**ZAGREB, (LIPANJ, 2018.)**

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. ZNANSTVENA KLASIFIKACIJA.....	3
3. EVOLUCIJA RISOVA.....	6
4. RASPROSTRANJENOST.....	8
4.1. Rasprostranjenost euroazijskog risa u svijetu.....	8
4.2. Rasprostranjenost euroazijskog risa u Hrvatskoj.....	9
5. OSNOVNE BIOLOŠKE I EKOLOŠKE ZNAČAJKE VRSTE.....	11
5.1. Vanjski izgled i građa tijela euroazijskog risa.....	11
5.2. Osjetila.....	13
5.3. Specifičnosti u morfometrijskim obilježjima populacije risa u Hrvatskoj.....	13
5.4. Teritorijalnost.....	14
5.5. Razmnožavanje.....	15
5.6. Prehrana i način lova.....	16
5.7. Stanište risa.....	17
5.8. Utjecaj risa na prirodni plijen.....	18
5.9. Napadi na domaće životinje.....	19
5.10. Prirodni neprijatelji i bolesti.....	19
6. RAZLOZI UGROŽENOSTI I MJERE ZAŠTITE.....	20
6.1. Utjecaj čovjeka na plijen risa, fragmentacija i degradacija staništa.....	20
6.2. Krivolov.....	22
6.3. Genetska raznolikost Dinarske populacije risa.....	23
6.4. Status zaštite risa i upravljanje Dinarskom populacijom.....	23
6.5. Projekti zaštite.....	25
6.6. Istraživanje i praćenje risa.....	26
6.7. Stavovi javnosti o risu.....	27
7. ZAKLJUČAK.....	28
8. SAŽETAK.....	29
9. SUMMARY.....	30
10. LITERATURA.....	31
11. IZVORI SLIKA.....	36

## PODACI O ZAVRŠNOM RADU

<b>Zavod:</b>	Zavod za zaštitu šuma i lovno gospodarenje
<b>Predmet:</b>	Primijenjena zoologija
<b>Mentor:</b>	Prof. dr. sc. Josip Margaletić
<b>Asistent – znanstveni novak:</b>	Dr. sc. Linda Bjedov
<b>Studentica:</b>	Marija Dora Bolfan
<b>JMBAG:</b>	0053204394
<b>Akad. godina:</b>	2017./2018.
<b>Mjesto, datum obrane</b>	Zagreb, 29. lipnja 2018.
<b>Sadržaj rada:</b>	Slika: 7 Tablica: 1 Navoda literature: 54
<b>Sažetak:</b>	<p>Euroazijski ris (<i>Lynx lynx</i> L.) se ubraja u najugroženije sisavce Hrvatske te od 1995. godine uživa status strogo zaštićene divlje vrste. Populacija euroazijskog risa u Hrvatskoj dio je Dinarske populacije koju dijelimo sa Slovenijom te Bosnom i Hercegovinom. Poput ostalih reintroductory populacija, Dinarska populacija risa je malobrojna i ugrožena te se nalazi na rubu izumiranja. U ovome radu prikazane su osnovne biološke značajke euroazijskog risa, njegova uloga i interakcije s ostalim sastavnicama šumske biocenoze, razlozi ugroženosti te mjere zaštite koje je potrebno provesti kako bi se osigurao opstanak risa u Hrvatskoj i susjednim državama.</p>

## 1. UVOD

Euroazijski ris (*Lynx lynx* Linnaeus, 1758), zajedno sa sivim vukom (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) i smeđim medvjedom (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758) ubraja se u tri velike zvijeri koje obitavaju na području Republike Hrvatske. Populacija risa u Hrvatskoj dio je veće Dinarske populacije koju dijelimo sa Slovenijom te Bosnom i Hercegovinom, a procjenjuje se da danas tu populaciju čini najviše 130 jedinki (Sindičić i sur., 2013). Poput ostalih reintroduciranih populacija, Dinarska populacija je mala i ugrožena, a njezinom opstanku prijeti prvenstveno mala genetska raznolikost, visoki udio krivolova u ukupnoj smrtnosti te niska gustoća plijena. Stoga euroazijskom risu, kao jednoj od najugroženijih vrsta u Hrvatskoj, prijeti ponovno izumiranje. Posljednjih petnaestak godina bilježi se pad brojnosti populacije risa u Hrvatskoj te je ona niža od brojnosti populacija vuka i medvjeda.

S obzirom da su velike zvijeri kroz povijest smatrane ne samo konkurencijom, već i prijetnjom ljudskoj egzistenciji, čovjek je bio primoran istrijebiti ih sa svog životnog prostora zanemarujući pritom posljedice koje će to uklanjanje ključnih vrsta s vrha hranidbene piramide ostaviti na kopnene ekološke sustave. Negativne posljedice ljudskog neprijateljskog stava prema velikim zvijerima vrlo se jasno očituju kroz smanjenje biološke raznolikosti, što je primjetno u državama zapadne Europe koje danas ulažu mnogo truda i financijskih sredstava u programe zaštite.

Uslijed pretjeranog lova, pada brojnosti plijena i gubitka staništa, ris je nestao iz većeg dijela Europe. U Hrvatskoj se najduže zadržao u Gorskom kotaru i na Velebitu. No, posljednji primjerci autohtonog risa na Dinaridima ubijeni su u Hrvatskoj 1903. godine, u Sloveniji i Srbiji 1908. godine, u Bosni i Hercegovini 1911. godine te u Crnoj Gori 1913. godine. Početkom sedamdesetih godina dvadesetoga stoljeća javila se zamisao da se euroazijski ris ponovno naseli u Sloveniju kao lovna vrsta. Sredinom siječnja 1973. godine iz Slovačke su u Sloveniju dopremljena 3 mužjaka i 3 ženke koji su nakon karantene, u ožujku iste godine ispušteni na slobodu (Frković, 2001). Šest životinja je ispušteno u uzgojnom lovištu Medved pokraj Kočevja te su sve tri ženke imale mlade već prve godine.

Prvih nekoliko godina ženke su se neometano razmnožavale, populacija je rasla i postepeno se iz Slovenije proširila u Hrvatsku, Bosnu i Hercegovinu, Austriju i Italiju. Međutim, kako je ranije već naglašeno, lovci svake godine zamjećuju sve manji broj životinja te se procjenjuje da je u Hrvatskoj danas prisutno tek trideset do četrdeset risova. U Sloveniji ih ima samo deset do dvadeset, dok je u Italiji situacija još kritičnija (Sindičić, 2017).

Cilj ovoga rada bio je prikazati euroazijskog risa kao vrstu kroz opis njegovih bioloških značajki, utvrditi njegovu ulogu i utjecaj na ostale sastavnice šumske biocenoze te razloge ugroženosti i mjere zaštite koje je potrebno provesti kako bi se osigurao opstanak risa u Hrvatskoj i susjednim državama.

## 2. ZNANSTVENA KLASIFIKACIJA

Prema Nowak, 1999 euroazijski ris se sistematski svrstava u:

Carstvo: Životinje – Animalia

Koljeno: Svitkovci – Chordata

Potkoljeno: Kralješnjaci - Vertebrata

Razred: Sisavci – Mammalia

Red: Zvijeri – Carnivora

Podred: Mačkolike zvijeri - Feliformia

Porodica: Mačke – Felidae

Potporodica: Prave mačke – Felinae

Rod: Ris – *Lynx*

Vrsta: *Lynx lynx* Linnaeus, 1758

Pripadnici reda zvijeri koji se ističu svojom veličinom nazivaju se velikim zvijerima. Međutim, velike zvijeri ne čine zasebnu sistematsku skupinu. U Hrvatskoj su od velikih zvijeri prisutni: smeđi medvjed (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758), sivi vuk (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) i euroazijski ris (*Lynx lynx* Linnaeus, 1758). Osim tih vrsta, u Europi se još pojavljuju i gorska kuna ili žderonja (*Gulo gulo* Pallas, 1780) te iberijski ris (*Lynx pardinus* Temminck, 1872).

Rod ris (*Lynx*) obuhvaća četiri vrste, od kojih su euroazijski ris (*Lynx lynx* Linnaeus, 1758) (Slika 1.) i iberijski ris (*Lynx pardinus* Temminck, 1872) (Slika 2.) rašireni u Europi.

Ostala dva pripadnika roda - kanadski ris (*Lynx canadensis* Kerr, 1792) (Slika 3.) i crveni ris (*Lynx rufus* Schreber, 1777) (Slika 4.) obitavaju u Sjevernoj Americi (Sindičić, 2011).

Trenutačno postoji šest predloženih podvrsta euroazijskog risa (von Arx i sur., 2004):

- *Lynx lynx lynx* (Linnaeus, 1758) – obitava u sjevernoj Europi i zapadnom Sibiru
- *Lynx lynx carpathicus* (Kratochvil i Stollmann, 1963) – prisutan na Karpatima
- *Lynx lynx balcanicus* (Bureš, 1941) – prisutan u Albaniji, Makedoniji, Crnoj Gori i na Kosovu
- *Lynx lynx dinniki* (Satunin, 1915) – rasprostranjen na Kavkazu južno od Turske te Iraku i Iranu
- *Lynx lynx isabellinus* (Blyth, 1847) - rasprostranjen u središnjoj Aziji

- *Lynx lynx wrangeli* (Ognew, 1928) – rasprostranjen u Sibiru južno od rijeke Jenisej



Slika 1. Euroazijski ris (*Lynx lynx*)



Slika 2. Iberijski ris (*Lynx pardinus*)





Slika 3. Crveni ris (*Lynx rufus*)



Slika 4. Kanadski ris (*Lynx canadensis*)

### 3. EVOLUCIJA RISOVA

Prve mačkolike zvijeri živjele su u Oligocenu, prije oko 35 milijuna godina. Rod *Proailurus* smatra se prvim pravim predstavnikom porodice Felidae, a najstariji poznati nalaz pripada vrsti *Proailurus lemanensis* koja je prije 30 milijuna godina obitavala na području današnje Francuske (Sindičić, 2011).

Novija molekularna istraživanja (Johnson *et al.* 2006) potvrđuju da su se sve moderne mačke razvile od nekoliko vrsta iz roda *Pseudaleurus* koje su živjele u Aziji prije 11 milijuna godina, no još nije utvrđeno o kojim je točno vrstama bilo riječ.

Svi danas živeći rodovi mačaka pripadaju potporodici Felinae i raspoređeni su u osam filogenetskih skupina ili linija. Vrste koje su obuhvaćene istom linijom međusobno dijele slične morfološke, biološke i fiziološke karakteristike koje ne posjeduju predstavnici drugih linija.

Prije 10,8 milijuna godina od nepoznatog azijskog pretka najprije se odvojila linija Panthera koja obuhvaća dvije vrste oblačastog leoparda (rod *Neophelis*) te sve velike mačke koje mogu rikati zahvaljujući nepotpuno okoštaloj jezičnoj kosti (rod *Panthera*). U potrazi za novim životnim prostorima i slijedeći migracijske rute plijenskih vrsta, preci modernih mačaka proširili su se iz Azije na druge kontinente tijekom niske razine mora u Miocenu. U Sjevernoj Americi, linija ocelot (rod *Leopardus*) i linija ris (rod *Lynx*) odvojile su se od zajedničkog pretka prije oko 7,2 milijuna godina.

Najstariji ostaci risa nađeni su u Africi, stari su oko 4 milijuna godina i pripadaju vrsti *Lynx issiodorensis* koja predstavlja ishodišnu vrstu iz koje su se razvile sve danas živeće vrste risova (Werdelin, 1981). Velika geografska raširenost vrste *Lynx issiodorensis* dovela je do postupne specijacije tijekom starijeg Pleistocena, pa se u Sjevernoj Americi od te vrste razvio crveni ris (*Lynx rufus* Schreber, 1777) i izumrli *Lynx issiodorensis kurteni*.

Predak iberijskog i euroazijskog risa migrirao je iz Sjeverne Amerike u Euroaziju prije oko 1,6 do 1,2 milijuna godina. Iberijski ris (*Lynx pardinus* Temminck, 1872) razvio se u Europi preko nekoliko izumrlih vrsta. Razvoj eurozijskog risa (*Lynx lynx* Linnaeus, 1758) odvijao se u Aziji, no nije još utvrđeno preko kojih je točno vrsta tekao taj proces.

Tijekom mlađeg Pleistocena euroazijski ris se proširio Europom smanjujući pritom areal iberijskog risa koji se zadržao samo na Iberijskom poluotoku (Kurtén i Granquist, 1987).

Kanadski ris (*Lynx canadensis* Kerr, 1792) razvio se iz euroazijskog risa koji se tijekom mlađeg Pleistocena proširio i u Sjevernu Ameriku.

Proces smanjenja rasprostranjenosti iberijskog risa u Europi koji je uslijedio nakon širenja euroazijskog risa na zapad još nije razjašnjen, no pojedini nalazi ukazuju na to da su jedno vrijeme obje vrste bile prisutne na istom prostoru (Kurtén, 1968).

Prije oko 20 000 godina, na vrhuncu oledbe, veći dio Europe bio je okovan ledom. Pa ipak, šumska vegetacija zadržala se na području Pirinejskog, Apeninskog i Balkanskog poluotoka te u Karpatima (Zagwijn, 1992). Nije u potpunosti razjašnjeno kako su ti uvjeti utjecali na izolaciju risa u glacijalnim utočištima, no pretpostavlja se da je došlo do fragmentacije distribucije (Sommer i Benecke, 2006). Nakon vrhunca würmske glacijacije došlo je do zatopljenja, povećanja šumom obraslih površina, a posljedično i širenja areala euroazijskog risa (Hemmer, 1993).

Fosilni ostaci euroazijskog risa nađeni su na nekoliko lokaliteta u Hrvatskoj, među kojima su Velika pećina, Šandalja i Pećine u Brini. U Velikoj pećini na Ravnoj gori pronađen je fosilni ostatak gornjeg očnjaka odraslog risa čiji stratigrafski položaj ukazuje na starost od oko 10 000 godina, što potvrđuje da je krajem posljednjeg ledenog doba ris bio prisutan na području današnje Hrvatske. Nalaz je prvi determinirao Malez 1986. godine, a revizijom potvrdio Gužvica 1996. godine.

## 4. RASPROSTRANJENOST

### 4.1. Rasprostranjenost euroazijskog risa u svijetu

Euroazijski ris je široko rasprostranjena vrsta čiji je areal sve do 16. stoljeća obuhvaćao veliki dio Azije i gotovo čitavi europski kontinent. U Europi euroazijski ris vjerojatno nije bio prisutan na velikim otocima poput Sicilije i Irske te nikada nije bio raširen na Iberijskom poluotoku gdje obitava njegov manji srodnik, iberijski ris (*Lynx pardinus*).

Iberijski ris je trenutačno najugroženija europska zvijer i ujedno najugroženija mačka na svijetu jer je vrsta danas prisutna samo u španjolskoj pokrajini Andaluziji, s oko stotinu jedinki u dvije izolirane populacije.

Uz gubitak staništa, krivolov, bolesti i smrtnosti na prometnicama, presudnu ulogu u drastičnom padu brojnosti iberijskog risa imala je vrlo niska gustoća njegovog glavnog plijena, divljeg kunića (*Oryctolagus cuniculus*) uzrokovana pojavom virusne bolesti miksomatoze u Španjolskoj i Portugalu 1950. godine te hemoragijske bolesti kunića krajem 1980. godine.

Populacija euroazijskog risa u Europi suočila se s opasnošću od vlastitog izumiranja u 19. stoljeću. Premda je postepeni pad brojnosti populacija risa započeo još u 16. stoljeću, najznačajnije smanjenje povijesnog areala i brojnosti populacija događalo se tijekom 19. stoljeća.

Pretjerani lov, gubitak staništa i pad brojnosti plijena doveli su do nestanka euroazijskog risa s većine staništa u zapadnoj i središnjoj Europi, a planinski lanci poput Alpa, Apenina, Karpata i Dinarida predstavljali su njegova posljednja utočišta. Veće populacije ipak su se zadržale u Fenoskandinaviji, Baltiku i europskom dijelu Rusije.

U nastojanju da se isprave negativne posljedice istrebljenja, euroazijski ris ponovno je naseljen na teritorij nekoliko europskih država uključujući: Švicarsku, Sloveniju, Italiju, Češku, Austriju, Njemačku i Francusku. Stoga je današnja rasprostranjenost euroazijskog risa u Europi rezultat uspostavljanja međunarodne zaštite i provedbe nekoliko projekata reintrodukcije jedinki iz Karpatske populacije na prostore zapadne i jugoistočne Europe koje je nekoć naseljavao euroazijski ris.

Ponovno naseljavanje risa u Europu provedeno je tijekom sedamdesetih godina dvadesetoga stoljeća, no kako je na većinu lokacija naseljen tek mali broj jedinki, većina reintroductiranih populacija nije opstala.

Procjenjuje se da današnja populacija euroazijskog risa u Europi (ne uključujući Rusiju i Bjelorusiju) broji od 9000 do 10 000 jedinki koje su raspoređene u sljedeće subpopulacije: Alpska, Balkanska, Baltička, Bohemijsko – Bavarska, Karpatska, Dinarska, Jura, Karelijska, Skandinavska i Vosges Palatinian subpopulacija (Kaczensky *et al.* 2012).

Autohtone populacije na sjeveru i istoku Europe (Skandinavska, Karelijska, Baltička i Karpatska) broje svaka oko 2 000 jedinki i smatraju se stabilnima, dok su reintroducirane populacije malobrojne (manje od 200 jedinki).

Iako se ponovno naseljavanje euroazijskog risa na područje Dinarida smatra jednom od najuspješnijih reintrodukcija, svim reintroduciranim populacijama danas prijete ponovno izumiranje uslijed međusobne izoliranosti, parenja u srodstvu i gubitka genetske raznolikosti. Pritom su najugroženije populacije u Švicarskim Alpama, Jura planinama i Dinaridima.

Europska populacija čiji je opstanak najviše ugrožen je populacija balkanskog risa koju čini svega 40 do 50 jedinki raširenih na izoliranom graničnom području Makedonije i Albanije (Melovski, 2012).

## **4.2. Rasprostranjenost euroazijskog risa u Hrvatskoj**

U Hrvatskoj ris obitava u brdsko – planinskim područjima Dinarida, odnosno raširen je od hrvatsko – slovenske granice na sjeverozapadu do granice s Bosnom i Hercegovinom na jugoistoku (Sindičić, 2011). Sukladno Planu upravljanja risom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2010. – 2015. godine, ris je u Hrvatskoj stalno prisutan na području od 9 573,4 km<sup>2</sup>, dok je povremeno prisutan na području od 1 748,9 km<sup>2</sup>.

Risovi stalno naseljavaju područje Like i Gorskog kotara, također su stalno prisutni na području Čićarije i dijela buzeštine, a na području južnog Velebita zabilježeno je povećanje stalne prisutnosti risa za 198,9 km<sup>2</sup>.

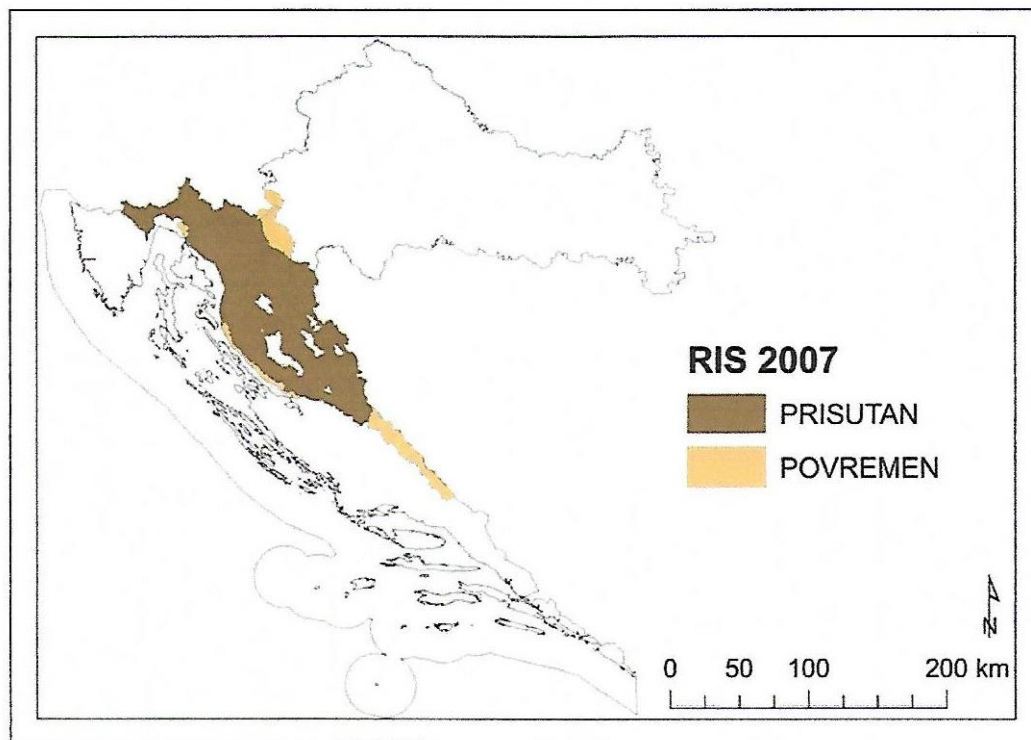
Unutar teritorija stalne rasprostranjenosti risa nalaze se brojna zaštićena područja koja predstavljaju ključne dijelove ekološke mreže.

Nacionalna ekološka mreža obuhvaća područja u Hrvatskoj koja su utvrđena kao važna za očuvanje ili uspostavljanje povoljnog stanja ugroženih i rijetkih stanišnih tipova i/ili divljih svojti na europskoj i nacionalnoj razini. U ekološkoj mreži je u svrhu očuvanja vuka, medvjeda i risa izdvojeno 6 područja čija ukupna površina iznosi 6 059 km<sup>2</sup>.

Područja od važnosti za risa su: područje Gorskog kotara, Primorja i sjeverne Like u sklopu kojega se nalazi Nacionalni park Risnjak, Park prirode Velebit zajedno s Nacionalnim parkom Sjeverni Velebit te Nacionalni park Plitvička jezera (s Vrhovinskim poljem) i Lička Plješivica.

Ukupna površina svih područja ekološke mreže koja se nalaze unutar područja rasprostranjenosti risa je 6 780,6 km<sup>2</sup>, odnosno zauzimaju 60 posto teritorija na kojemu je populacija risa stalno ili povremeno prisutna (Sindičić i sur., 2010).

Slika 5. prikazuje kartu rasprostranjenosti risa u Hrvatskoj prema podacima do 2007. godine, pri čemu su područja stalne prisutnosti risa označena tamnije smeđom bojom, dok su područja povremene prisutnosti risa u Hrvatskoj označena svjetlije smeđom bojom.



Slika 5. Karta rasprostranjenosti risa u Hrvatskoj prema podacima do 2007. godine

## 5. OSNOVNE BIOLOŠKE I EKOLOŠKE ZNAČAJKE VRSTE

### 5. 1. Vanjski izgled i građa tijela euroazijskog risa

Poput ostalih velikih zvijeri, ris se svojim načinom života i građom tijela prilagodio lovu. Euroazijski ris (*Lynx lynx*) predstavlja ujedno najveću vrstu risa budući da odrasle jedinke u prosjeku teže između 15 i 30 kg. Utvrđeno je da se srednja tjelesna masa odraslih mužjaka u Hrvatskoj kreće u rasponu od 15 kg do 28 kg dok se srednja tjelesna masa ženki kreće u rasponu od 12 kg do 25 kg. Osim manje tjelesne mase, odrasle ženke risa imaju i znatno manje lubanje u odnosu na mužjake (Gomerčić, 2005).

Risovi, kao i ostali pripadnici porodice mačaka, imaju okruglastu glavu kratke njuške. Zubalo je heterodontno i sastavljeno od 28 zuba, a zubna formula glasi: 3/3, 1/1, 2/2, 1/1. Sve zvijeri imaju sekodontni oblik zubala (Kallay, 1977) kod kojega grizna ploha zuba na sebi nosi šiljaste kvržice prilagođene rezanju kosti i tvrde hrane. U sisavaca je općenito prisutna specijalizacija zuba, a posebnu važnost imaju derači i očnjaci.

Derače čine gornji četvrti pretkutnjak i donji prvi kutnjak, namijenjeni su odgrizanju zalogaja na odgovarajuću veličinu te predstavljaju pravo obilježje kopnenih grabežljivaca (Savage, 1976).

U početnom dijelu zatvaranja čeljusti derači se dotiču u stražnjem dijelu, dok se u prednjem dijelu dotiču tek kada su usta zatvorena. Takav način zatvaranja poput „dvostruke giljotine“ omogućuje stvaranje velike sile ugriza na maloj površini (Savage, 1976).

Redukcija broja zuba, skraćivanje lubanje i promjene u čeljusnom zglobu predstavljaju ključne čimbenike koji su mesojedima omogućili povećanje jačine ugriza. Na primjeru lubanje euroazijskog risa (Slika 6.) također se može primijetiti pojava skraćivanja lubanje, sekodontno zubalo te naglašeni derači i očnjaci (Marković i sur., 2011).



Slika 6. Lubanja euroazijskog risa (*Lynx lynx*)

Tijelo euroazijskog risa dugačko je od 0,8 m do 1,3 m i prekriveno gustim, svijetlosmeđim do crvenkastim krznom karakterističnog pjegastog uzorka. Krzno je tamnije nijanse na hrptu i bokovima, dok je na trbuhu i unutarnjoj strani nogu bijele boje. Budući da pigmentacija krzna omogućuje predatoru poput risa da se lakše približi svome plijenu, odnosno vizualno uklopi u boje i uzorke koje njegov plijen percipira kao dio svoga okoliša, šare na krznu risa razlikuju se od područja do područja, ovisno o vegetacijskom pokrovu staništa. Osim toga, brojnost i sam raspored pjega na krznu specifični su za svaku pojedinu jedinku.

Prepoznatljiva tjelesna obilježja svojstvena svim vrstama risa su šiljaste uši s čuperkom dlake na vrhu i kratak rep. Rep euroazijskog risa dugačak je do 20 cm i na vrhu prekriven crnom dlakom, a karakteristično obilježje vrste čine i jako izraženi crni čuperki dlake na ušima. Euroazijski ris ima relativno dugačke noge te su stražnje noge dulje od prednjih. Dugačke stražnje noge omogućuju risu brz i snažan odskok. Prilagodbu na zimske uvjete lova predstavlja gušće krzno zimi i velike šape koje svojom površinom umanjuju pritisak tijela životinje na tlo prekriveno snijegom.

Na prednjim nogama nalazi se po pet, a na stražnjim nogama po četiri prsta s pandžama koje se uvlače prilikom hodanja kako bi kretanje bilo što tiše i neprimjetno plijenu ili drugim grabežljivcima. Dodatni prst na prednjoj nozi je prilagodba koja svim mačkama omogućuje lakše uspinjanje na vertikalnu površinu.



## 5.2. Osjetila

Poput ostalih mačaka, risovi imaju istančana osjetila vida, sluha, njuha i ravnoteže. Euroazijski ris ima dobar dnevni vid, no kako se radi o noćno aktivnoj životinji, osobito mu je razvijen noćni vid. Mačke imaju dikromatski vid te mrežnica mačjeg oka sadrži manje čunjića ili fotoreceptora odgovornih za diskriminaciju boja i veliki broj štapića koji reagiraju u uvjetima smanjene svjetlosti. Reflektirajući sloj stanica ili *tapetum lucidum* odražava svjetlost kroz mrežnicu po drugi put te time pojačava noćni vid za oko 40 posto. Noćni vid omogućuje mačkama lov pri vrlo maloj količini svjetla, dok se u potpunoj tami orijentiraju pomoću brkova.

Brkovi (*vibrissae*) su vrlo osjetljive dugačke taktilne dlake koje su deblje od tjelesnih dlaka, nalaze se dublje u koži te imaju veliki broj živaca u korijenu. Brkovi su smješteni iznad očiju, na obrazima, njušci te gležnjevima životinje.

Risovi također imaju izrazito dobar sluh širokog raspona frekvencija, a osobito su osjetljivi na visoke frekvencije zvuka. Zahvaljujući velikom broju mišića, mačje uši se pomiču neovisno jedno o drugom i mogu se rotirati za 180 stupnjeva. Smatra se da čuperci dlake na vrhovima ušiju, uz oblik vanjskog uha i ušnog kanala, dodatno pomažu risovima u lociranju izvora zvuka.

Dobro razvijen njuh ima značajnu ulogu u pronalasku plijena, ali i u komunikaciji s drugim jedinkama koje potvrđuju svoju prisutnost na nekom području ostavljanjem mirisnih tragova. Sekundarni organ njuha ili Jakobsonov organ smješten je iznad nepca te omogućuje mačkama da osjete kemijske tragove mirisa u zraku, što je osobito važno prilikom sezone parenja.

## 5.3. Specifičnosti u morfometrijskim obilježjima populacije risa u Hrvatskoj

U populaciji risa u Hrvatskoj relativno često dolazi do pojave drugog gornjeg pretkutnjaka ( $P^2$ ), netipičnog u zubnoj formuli risa. Budući da je današnja populacija risa u Hrvatskoj i Sloveniji nastala reprodukcijom samo šest jedinki, može se pretpostaviti da su osnivački učinak i postojanje male genetičke baze doveli do multipliciranja pojedinih morfoloških značajki.

Kako bi se utvrdile razlike u veličini između reintroduciranog risa i autohtonog risa koji je još uvijek prisutan na Balkanskom poluotoku te u svrhu utvrđivanja potrebe za izdvajanjem autohtonog risa u novu podvrstu *Lynx lynx martinoi* ssp., provedena je analiza kraniometrijskih podataka. Naime, kraniometrijski podaci dobri su morfološki pokazatelji koji omogućuju lakše razlikovanje između vrsta i populacija te utvrđivanje morfoloških anomalija.

Specifičnosti u morfološkim obilježjima hrvatske populacije utvrđene su provedbom morfometrijske analize lubanja risa iz populacije u Hrvatskoj i usporedbom s ostalim europskim populacijama. Analizom je obuhvaćeno 59 lubanji risa iz Hrvatske, a materijal većinom potječe iz privatnih lovačkih zbirki (Gomerčić 2005, Gomerčić i sur. 2009).

Navedenim istraživanjem utvrđeno je kako je hrvatska populacija risa najbližnja češkoj populaciji s kojom dijeli sličan postotak pojave drugog gornjeg pretkutnjaka, dok je pojava drugog donjeg kutnjaka (M<sub>2</sub>) niža u odnosu na druge populacije. Također je utvrđeno kako nema statistički značajne razlike u morfološkim obilježjima današnje populacije risova u Hrvatskoj i populacija s južnih područja Balkanskog poluotoka.

#### **5.4. Teritorijalnost**

Euroazijski ris je teritorijalna vrsta koju karakterizira solitaran način života. Izuzev ženki s mladuncima, svaka odrasla jedinka živi sama na određenom području koje se samo u rubnim dijelovima poklapa sa životnim prostorom druge jedinke. Središnji dijelovi teritorija jedinki istoga spola u pravilu se isključuju, dok se teritorij mužjaka preklapa s teritorijem jedne ili više ženki (Breitenmoser i sur., 1993; Schmidt i sur., 1997). Ženke su ravnomjerno raspoređene u prostoru konkurirajući međusobno za područja s najboljim stanišnim uvjetima za podizanje mladih. Mužjak bira teritorij koji mu, između ostaloga, može pružiti lakši pristup ženkama budući da se tijekom sezone parenja natječe s ostalim mužjacima i pokušava ih otjerati sa životnog prostora ženke s kojom je ostvario pravo parenja. Komunikacija pomoću ostavljanja mirisnih tragova važna je za uspostavljanje prostornog rasporeda i mirnog suživota s drugim jedinkama iste vrste, a risovi najčešće obilježavaju granice svog teritorija urinom, rjeđe izmetom. Grebanje i trljanje također su načini obilježavanja teritorija. Izražena teritorijalnost utječe na gustoću populacije risa koja varira u različitim dijelovima Europe krećući se od 1 do 6 jedinki na 100 km<sup>2</sup>.

Mala gustoća populacije posljedica je potrebe risa za prostranim i mirnim staništem koje mu pruža dovoljno hrane te zaklona za odmor i podizanje mladih. Veličina životnog prostora u prosjeku je veća kod mužjaka i raste prema sjeveru areala, pa tako najveće teritorije zauzimaju jedinke koje žive u planinskom području Skandinavije. Rezultati provedenih telemetrijskih istraživanja pomogli su u procjeni veličine životnog prostora risa te je utvrđeno kako u Europi teritorij mužjaka obuhvaća područje od 180 do 2780 km<sup>2</sup>, dok se veličina životnog prostora ženki kreće u rasponu od 98 do 759 km<sup>2</sup> (Breitenmoser i sur., 2000).

Na veličinu životnog prostora ne utječe samo spol, već i dostupnost plijena te stupanj primarne produkcije određenog područja (Breitenmoser i Haller, 1993; Herfindal i sur., 2005). Stoga je veličina životnog prostora risa obrnuto proporcionalna obilnosti plijena.

## **5.5. Razmnožavanje**

Odrasli risovi se veći dio godine međusobno izbjegavaju krećući se unutar granica vlastitog teritorija, a u kontakt dolaze jedino u vrijeme parenja koje započinje u veljači i traje do sredine travnja. Nakon završetka parenja mužjaci i ženke se ponovno vraćaju samotnom načinu života te mužjaci ne sudjeluju u podizanju mladih.

Graviditet traje oko 69 dana, pa ženka u svibnju ili lipnju okoti najčešće 2, rjeđe 4 mladunca. Mladunci se rađaju slijepi, a progledaju dva tjedna po rođenju. Ostaju s majkom do sljedećeg koćenja i u dobi od oko 10 mjeseci napuštaju životni prostor majke u potrazi za vlastitim lovnim područjem. Spolna zrelost kod ženki nastupa s navršenih 10 do 20 mjeseci, dok mužjaci postaju spolno zreli u dobi od oko 30 mjeseci. Ženke se mogu pariti od spolne zrelosti sve do kasne starosti od oko 13 godina.

Životni vijek risova u prirodi znatno je kraći nego kod risova u zatočeništvu koji mogu živjeti i do 20 godina. U prirodi, većina risova strada u prvim godinama života te smrtnost mladunčadi do prve godine života iznosi čak 50 posto. Reproductivni uspjeh populacije risa prvenstveno ovisi o stanišnim uvjetima, odnosno gustoći plijenskih vrsta.

## 5.6. Prehrana i način lova

Poput ostalih pripadnika porodice mačaka, ris je obavezni ili pravi mesožder, što znači da jedino konzumiranjem mesa može namiriti sve svoje nutritivne potrebe te mu probavni sustav nije prilagođen za preradu i iskorištavanje hrane biljnog porijekla.

Euroazijski ris je specijalizirani predator čiji glavni plijen predstavljaju parnoprstaši poput srne (*Capreolus capreolus*), jelena (*Cervus elaphus*) i divokoze (*Rupicapra rupicapra*). U manjoj mjeri hrani se manjim zvijerima, glodavcima, pticama i domaćim životinjama (Nowicki, 1997; Linnel i sur., 1998; Breitenmoser i sur., 2000). U dinarskim šumama su, u vrijeme njihova izobilja, puhovi bili važan dio prehrane risa (Frković, 2003). Istraživanja u Hrvatskoj i Sloveniji pokazala su da je zastupljenost srna i jelena u hrani risa 80 posto.

Izbor plijena ovisan je o starosti, spolu i zdravstvenom stanju pojedine jedinke risa, kao i o godišnjem dobu te o brojnosti i dostupnosti određene vrste plijena na nekom području. Prehrambene navike risova istraživane su ispitivanjem sadržaja njihovog gastrointestinalnog trakta te je utvrđeno da su se mužjaci gotovo isključivo hranili parnoprstašima iz porodice Cervidae. Međutim, u želucima i izmetu samo ženki i neodraslih primjeraka nađeni su ostaci devet različitih životinjskih vrsta (Rajković i sur., 2000). Manji plijen je važan dio prehrane mladih risova koji prolaze proces osamostaljivanja i još uvijek usavršavaju tehniku lova.

Jedna od pretpostavki koje pokušavaju objasniti razlog pojave različitog izbora plijena kod mužjaka i ženki je izraženi seksualni dimorfizam koji se kod risova očituje u većoj tjelesnoj masi mužjaka. S obzirom da postoji pozitivna korelacija veličine plijena i tjelesne mase predatora, može se zaključiti da mužjaci mogu lakše oboriti krupniji plijen zahvaljujući tome što i sami imaju veću tjelesnu masu od ženki. No, u prilog takvom shvaćanju ne ide činjenica da je ris sposoban uloviti plijen nekoliko puta veći od njega samog, a i postoje primjeri risova lakših od 13 kg koji su usmrtili krupnu divljač.

Stoga se vjerojatnijom čini pretpostavka koja uzima u obzir razlike u veličini životnog prostora i dnevnim kretanjima mužjaka i ženki. Naime, mužjaci češće dobivaju priliku uhvatiti krupniji plijen jer imaju veći teritorij od ženki te u potrazi za plijenom prelaze veće udaljenosti (Sunde i Kvam, 1997). Na temelju rezultata praćenja risova u Skandinaviji, utvrđeno je da ris noću može prijeći od 1 do 45 km. Najveće udaljenosti prešli su mužjaci tijekom sezone parenja, dok su ženke s mladuncima prelazile samo kraće udaljenosti.

Godišnje doba utječe na izbor plijena na način da zimi risovi obično love krupniju divljač. Risovi su pretežno noćno aktivne životinje, s vrhuncem aktivnosti u sumrak i zoru, dok veći dio dana i noći provode odmarajući se u zaklonu.

Ukoliko plijen nije dostupan u dovoljnim količinama, osobito zimi, risovi mogu loviti i danju. Aktivnost je ovisna o spolu, reprodukcijском statusu i vremenu proteklom od posljednjeg lova.

Glavna tehnika lova je zasjeda plijena, a prilikom lova na parnoprstaše ris odabire najmlađe i/ili najslabije jedinke. Ris nije ustrajan trkač i ne goni plijen više od 50 metara (Sindičić, 2009). Umjesto toga, prikada se plijenu i koristeći element iznenađenja, skače na žrtvu. Oštre i zavinate kandže, koje su prilikom šuljanja bile uvučene kako bi kretanje risa bilo što tiše, u trenutku skoka ispružene su i zarinute u kožu plijena.

Nakon što je zaskočio plijen i oborio ga na tlo, ris snažnim i ustrajnim ugrizom u području vrata uguši životinju ili čeka da ona iskrvari. Zatim započinje hranjenje najkvalitetnijim dijelovima plijena, odnosno mišićnim tkivom, nakon čega pojede mast i sve unutarnje organe osim organa probavnog sustava.

Prosječne dnevne potrebe odraslog risa za mesom iznose oko 1,75 kilograma. Veći plijen poput jelena ili srne ne može konzumirati odjednom, pa se njime hrani tjedan dana. Kako bi sakrio svoj plijen od ostalih grabežljivaca, ris nakon uspješnog lova zastire plijen lišćem i zemljom te mu se uzastopno vraća sve dok ga u potpunosti ne pojede.

## **5.7. Stanište risa**

Euroazijski ris je vrsta široke ekološke valencije, a u Hrvatskoj prvenstveno nastanjuje šume visokog krša. Obavezni dio staništa čine i planinske rudine, odnosno otvoreni travnati predjeli s niskim grmljem iznad gornje granice šumske vegetacije. Planinske rudine predstavljaju pašne površine za jelene, divokoze i u manjoj mjeri srne te se također na takvim nadmorskim visinama mogu naći odrasle jedinke divlje svinje. Na nižim nadmorskim visinama ris se javlja u šumama hrasta kitnjaka, dok je u primorskom dijelu areala prisutan u šumama hrasta medunca, crnog graba i crnog jasena. Bukove i hrastove šume Korduna i Banovine predstavljaju potencijalna staništa.

Osnovni čimbenici staništa koji uvjetuju rasprostranjenost risa su: dostupnost plijena, pokrivenost staništa šumom i utjecaj čovjeka (Boitani i Fabbri, 1983).

Vegetacijski pokrov značajan je za risa utoliko što mu pruža zaklon te podržava životne potrebe populacije plijena. Raznoliki prehrambeni spektar omogućuje risu naseljavanje svih šumskih, ali i drugih tipova staništa.

Raspoloživost plijena bitno utječe na rasprostranjenost risa i izvan njegovih tipičnih staništa, pa je tako u Hrvatskoj ris prisutan i na vanjskim padinama Velebita ispod i iznad Jadranske magistrale. Na tom području proširile su se novonastale populacije divokoza i muflona koje dugoročno prati ris.

U teoriji bi područje obitavanja risa u Hrvatskoj, bez čovjekovog utjecaja, moglo podržavati populaciju od oko 200 jedinki. Zbog malog broja životinja, njihovog načina života i predjela gdje obitavaju, teško je utvrditi koliko točno jedinki risa obitava na prostoru Hrvatske. No, procjenjuje se da u Hrvatskoj trenutno obitava oko 40 do 60 risova. Glavni preduvjet povećanja populacije risa predstavlja povećanje populacije plijena.

Prehrambenu osnovu risa u Hrvatskoj čine prije svega srna i jelen, pa se može računati na potrebu od oko 0,45 srna ili jelena po kilometru kvadratnom godišnje. Uzevši u obzir prehrambenu bazu risa, interes lovaca za nju te potrebe drugih predatora, poželjna veličina matične populacije iznosila bi između 75 i 100 jedinki risa. Da bi takva populacija risa bila viabilna, potrebno joj je od 4 500 do 6 000 jedinki plijena godišnje. Osim same biomase plijena, važna je i uspješnost njegove reprodukcije.

## **5.8. Utjecaj risa na prirodni plijen**

Premda nema mnogo studija o općem utjecaju risa na plijen u Europi, postojeći podaci pokazuju da se utjecaj risa na plijen kreće od 2 do 15 posto od proljetne brojnosti populacije te lokalno može dosegnuti čak 40 posto. Primjerice, na rubnim dijelovima areala jelena (*Cervus elaphus*) u sjevernoj Europi, risovi su na godišnjoj razini smanjili jelensku populaciju za 30 posto. Utjecaj risa na populaciju jelena u Švicarskim Alpama iznosio je sredinom osamdesetih godina dvadesetoga stoljeća samo 6 do 9 posto, a desetak godina kasnije skočio je na 36 do 39 posto.

Prisutnost i brojnost risa na nekom području je značajan čimbenik oblikovanja obrasca ponašanja plijenskih vrsta te gustoće i distribucije njihovih populacija. Unatoč tome, ris ne lovi svoj plijen do istrebljenja. Kao selektivni predator koji napada slabije jedinke, ris ne regulira samo brojčano, već i zdravstveno stanje populacije plijena. Zbog svoje male brojnosti, ris u Hrvatskoj nema značajan utjecaj na prirodni plijen.

## 5.9. Napadi na domaće životinje

U odnosu na vuka, ris se u znatno manjoj mjeri koristi domaćim životinjama kao izvorima hrane, pa je i broj šteta od risa znatno manji od šteta koje počinio vuk. Od ukupnog broja prijavljenih šteta u razdoblju od 2003. godine do kraja 2008. godine, samo 0,16 posto je počinio ris i to većinom na području Ličko – senjske županije (Tablica 1.) (Sindičić i sur., 2010).

Tablica 1. Broj prijavljenih šteta od risa na domaćim životinjama

Godina	Ukupan broj prijavljenih šteta	Broj šteta od risa	Županija	Udio
2003.	1313	4	Ličko-senjska	0,30 %
2004.	1420	3	Ličko-senjska	0,28 %
		1	Karlovačka	
2005.	1396	1	Ličko-senjska	0,07 %
2006.	1422	0	-	0,00 %
2007.	1084	2	Primorsko-goranska	0,18 %
2008.	1453	1	Karlovačka	0,014 %
		1	Primorsko-goranska	
Ukupno	8088	13	-	0,16 %

Nadoknada šteta od risa i ostalih strogo zaštićenih životinjskih svojti propisana je Zakonom o zaštiti prirode te Pravilnikom o postupku sprječavanja i nadoknade štete od životinja strogo zaštićenih divljih svojti (Narodne novine, broj 158/09).

## 5.10. Prirodni neprijatelji i bolesti

Ris dijeli stanište s drugim velikim zvijerima, ali pred njima uzmiče i ne ulazi u sukobe. Stoga ris ima malo prirodnih neprijatelja, dok mu u kultiviranom okolišu najveću prijetnju predstavlja čovjek. Premda je ris uspješan lovac koji skriva svoj plijen nakon lova, u većini slučajeva konkurentske vrste ipak pronađu ostatke plijena pomoću mirisa ili slučajnim pronalaskom. Ris se ne može obraniti od vukova i medvjeda koji mu pokušavaju ukrasti plijen, pa se mora udaljiti i napustiti ulov ukoliko se nađe istovremeno s njima pokraj plijena.

Budući da mu plijen djelomično ili potpuno pojedu druge zvijeri poput medvjeda, vuka i lisice ili strvinari poput gavrana, ris je prisiljen ići u novi lov češće nego što bi to količina hrane koju je pribavio zahtijevala. Konkurentske vrste predstavljaju veći problem u smislu otimanja već zaklanog plijena nego u ukupnom smanjivanju prehrambene baze. Za ukupnu prehrambenu bazu risu je najznačajniji konkurent čovjek budući da on ima najveći utjecaj na gustoću populacije divljih parnoprstaša.

Risovi su podložni različitim virusnim, bakterijskim i parazitarnim oboljenjima, no ona se uglavnom rijetko pojavljuju i većinom nemaju značajni utjecaj na populacijsku dinamiku. Povremeni nalazi bjesnoće prijavljivani su kod risova u Francuskoj, Sloveniji, Slovačkoj, Hrvatskoj i Rusiji. U Hrvatskoj je bjesnoća dokazana kod samo dva risa (Veterinarski zavod u Rijeci).

## **6. RAZLOZI UGROŽENOSTI I MJERE ZAŠTITE**

### **6.1. Utjecaj čovjeka na plijen risa, fragmentacija i degradacija staništa**

U prirodi ris čovjeka nikada ne napada, no unatoč tome, oduvijek je u ljudskim očima predstavljao opasnu i krvoločnu zvijer. Porijeklo tog negativnog stava, osobito prisutnog u lovačkim krugovima, djelomično leži u čovjekovoj potrebi za mistifikacijom neuhvatljive i tajnovite životinje o kojoj je, sve do sredine dvadesetog stoljeća i provedbe opsežnijih istraživanja risjih populacija, postojalo malo relevantnih i pouzdanih podataka. Međutim, ključni razlog koji je doveo u pitanje opstanak zvijeri poput risa i vuka na našim prostorima, jest činjenica da se hrane životinjskim vrstama koje su gospodarski i ekonomski važne čovjeku. Stoga je čovjek jedna od najvažnijih konkurentskih vrsta za stanište i plijen risa.

Zakonitim i nezakonitim odstrjelom čovjek utječe na populacije parnoprstaša koje čine glavni izvor hrane risa u Hrvatskoj. Nedostatak plijena direktno utječe na smrtnost mladih životinja.

Dakle, gustoća ljudske naseljenosti može utjecati na veličinu populacije plijena, a time i na kvalitetu staništa za risa. Sukladno povećanju naseljenosti, raste rizik susreta čovjeka i risa te je veća opasnost da će ris biti odstrijeljen. Osim toga, u gušće naseljenim područjima također je veća vjerojatnost napada risa na domaće životinje.



Osim nedostatka plijena, u najvažnije razloge ugroženosti risa ubrajaju se fragmentacija i degradacija staništa, krivolov te parenje u srodstvu. Prometna i druga infrastruktura djeluje kao element fragmentacije staništa te predstavlja izvor izravne smrtnosti. Takvi uvjeti ograničavanja kretanja životinja risovima otežavaju potragu za hranom, širenje na nove prostore i pronalazak partnera u doba parenja, što posljedično dovodi i do pada reprodukcije.

Mrežom autocesta Karlovac – Rijeka i Bosiljevo – Split stanište risa je uvjetno podijeljeno u četiri dijela. U usporedbi s vukom i medvjedom, ris se najlakše može popeti preko ograde autoceste i time se naći u pogibeljnoj situaciji.

Smatra se da su u prve dvije godine korištenja autoceste Bosiljevo – Sveti Rok stradala najmanje dva risa, a na autocesti kod Ravne Gore poginula je telemetrijski praćena ženka nazvana Tisa.

U svrhu smanjenja negativnog utjecaja mreže prometnica i pojave izoliranosti dijelova staništa, preko autocesta se u novije vrijeme grade posebni prijelazi za divlje životinje ili „zeleni mostovi“.

„Zeleni most“ kao objekt je umjetni tunel nasipan zemljom koji se potom ozelenjava kako bi se bolje uklopio u prirodno stanište životinja (Oković i sur., 2010).

Ostali tuneli i vijadukti također su važni objekti koji osiguravaju siguran prijelaz životinja preko prometnica. U Hrvatskoj je 2007. godine donesen Pravilnik o prijelazima za divlje životinje (Narodne novine, broj 5/07) koji utvrđuje obveznike zaštite i propisuje mjere zaštite, kao i način održavanja prijelaza za divlje životinje preko javnih cesta, drugih prometnica ili građevina koje prelaze preko poznatih migracijskih putova divljih životinja.

Dosadašnjim praćenjem pomoću pješčanih pragova i infracrvenih senzora utvrđeno je da su „zeleni mostovi“ Dedin u Gorskom kotaru i tri od četiri „zelena mosta“ u Lici korišteni kao prijelazi za velike sisavce, pa tako i za risa (Kusak i sur., 2008). Premda prometnice utječu na kvalitetu staništa i mogućnost kretanja svih životinja, smatra se da je osigurana dovoljna propusnost autocesta Bosiljevo – Rijeka i Bosiljevo – Sveti Rok zahvaljujući velikom broju i duljini objekata na autocesti.

Potencijalni problem predstavlja ograđivanje lovišta i drugih posjeda u području rasprostranjenosti risa, što bi uzrokovalo dodatnu fragmentaciju i gubitak dijela staništa.

## 6.2. Krivolov

Nakon reintrodukcije ris je imao status divljači, što znači da se legalno lovio. Može se smatrati da je reintroductirana populacija risa pokazivala pozitivan trend u smislu porasta broja jedinki i prostornog širenja sve do sredine osamdesetih godina dvadesetoga stoljeća. Tada je populacija stagnirala na svom vrhuncu, da bi u devedesetim godinama dvadesetoga stoljeća došlo do kontinuiranog pada brojnosti populacije. Iako je 1982. godine proglašen zaštićenom vrstom, do 1998. godine odobravale su se godišnje kvote za odstrel risa jer se smatralo da je populacija stabilna.

Prvih dvadeset godina nakon reintrodukcije udio krivolova iznosio je tek osam posto od ukupne smrtnosti, a posljednjih desetak godina taj postotak narastao je na više od osamdeset posto (Sindičić i sur., 2008). Od 1982. godine do 1998. godine donošene su godišnje odstrjelne kvote te je najveći broj risova odstrjeljen na temelju posebnih dopuštenja u dopuštenom terminu lova. No, 58 jedinki je odstrjeljeno izvan dopuštenih kvota.

Od 1978. godine, kada je odstrjeljen prvi ris iz reintroductirane populacije pa do kraja 2008. godine, zabilježena je ukupna smrtnost od 229 životinja. Pritom samo 2 slučaja smrtnosti nisu bila uzrokovana ljudskom aktivnošću, a u 11 slučajeva nije utvrđen uzrok smrti. Poznati mortalitet risa uzrokovan različitim ljudskim aktivnostima iznosi prosječno 10 jedinki godišnje.

Ukupna smrtnost risa u Hrvatskoj je vjerojatno veća od zabilježene, ali nije uvijek moguće bilježiti sve slučajeve, osobito kada se radi o nezakonitom ubijanju ili smrtnosti uzrokovanoj bolestima. Nakon ukidanja godišnjih odstrjelnih kvota i uspostavljanja dodatne zakonske zaštite, podaci o smrtnosti postaju rjeđi te veći dio slučajeva čine anonimne i nepotvrđene prijave nezakonitog ubijanja. Do sada su u samo dva slučaja krivolova donesene sudske presude i izrečene novčane kazne. Odštetni cjenik utvrđuje se Pravilnikom o visini naknade štete prouzročene nedopuštenom radnjom na zaštićenim vrstama (Narodne novine, broj 84/96), a kazna za ubijenog risa iznosi 20 000 kn.

Premda više nije prisutan sustavni progon risa kakav je postojao u prošlosti, mortalitet risa uzrokovan čovjekom ostaje ključni čimbenik koji utječe na opstanak populacije.

### **6.3. Genetska raznolikost Dinarske populacije risa**

Najvažniji uzrok izumiranja Dinarske populacije risa je parenje u srodstvu. Činjenica da se gotovo 45 godina potomci samo tri roditeljska pare isključivo međusobno dovela je do gubitka genetske raznolikosti populacije. Dugotrajnim parenjem bliskih srodnika akumuliraju se genetski poremećaji koji se bi se kod zdravih, velikih populacija rijetko pojavili. Takvi poremećaji dovode do pada sposobnosti razmnožavanja budući da uzrokuju nižu koncentraciju i kvalitetu spermija te kriptorhizam. Posljedica parenja u srodstvu je i značajno smanjena otpornost jedinki na zarazne i parazitske bolesti te pojava brojnih morfoloških oštećenja. Deformacije građe srca smanjuju broj preživjele mladunčadi.

Znanstveno istraživanje provedeno na uzorcima 204 risa iz Hrvatske, Slovenije te Bosne i Hercegovine, prikupljenima od trofeja i živućih jedinki, potvrdilo je da su sve životinje trenutačno prisutne u Hrvatskoj i Sloveniji rođaci u prvom koljenu.

Genetski poremećaji uzrokovani ovakvim parenjem u srodstvu sigurno će u skoroj budućnosti dovesti do izumiranja populacije. Jedina preostala mogućnost za opstanak risa u Dinaridima je naseljavanje životinja iz druge, stabilne populacije (Sindičić, 2017).

### **6.4. Status zaštite risa i upravljanje Dinarskom populacijom**

Od 2008. godine euroazijski ris nalazi se na Crvenoj listi Međunarodne unije za zaštitu prirode i prirodnih resursa (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources – IUCN) u kategoriji LC (Least Concerned – Najmanje zabrinjavajuća) budući da se radi o vrsti široke distribucije, sa stabilnim populacijama na sjeveru Europe i velikim dijelovima areala u Aziji (Kaczensky et al. 2012). Međutim, reintroductiranim populacijama prijeti veći rizik od izumiranja te im je stoga dodijeljena kategorija EN (Endangered – Ugrožena) (Alpska, Dinarska populacija i Jura populacija) ili kategorija CR (Critically Endangered – Kritično ugrožena) (Bohemijsko – Bavarska i Vosges Palatinian populacija).

Euroazijski ris je također uvršten u Crvenu knjigu sisavaca Hrvatske (Tvrković ur.) kao regionalno izumrla vrsta (RE) te se nakon ponovnog naseljavanja na područje Hrvatske i susjednih zemalja smatra potencijalno ugroženom vrstom (NT).

Temeljni dokument koji uređuje područje zaštite prirode u Republici Hrvatskoj je Zakon o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 70/05 i 139/08) na temelju kojega je donesen provedbeni propis Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (Narodne novine, broj 99/09).

Sukladno spomenutom Pravilniku, ris se na teritoriju Republike Hrvatske smatra strogo zaštićenom divljom svojtom. Stoga je ubijanje, uznemiravanje i uzimanje iz prirode strogo zabranjeno, a eventualni zahvat u populaciju iznimka.

U Republici Hrvatskoj je od 2005. godine na snazi Plan upravljanja risom kojim su definirane sve aktivnosti vezane za ostvarivanje dugoročnog opstanka populacije risa u Hrvatskoj, ublažavanje i uklanjanje mogućih sukoba između lokalnog stanovništva i risova te usklađivanje planiranih akcija sa sličnim aktivnostima u državama s kojima Hrvatska dijeli populaciju risa. Plan upravljanja risom u Republici Hrvatskoj kompatibilan je sa zajedničkim slovensko-hrvatskim planom upravljanja Dinarskom populacijom risa te podržava upravljanje na razini populacije.

Oba Plana pripremljena su u skladu sa Smjernicama za gospodarenje velikim zvijerima na razini populacija (Guidelines for Population Level Management Plans for Large Carnivores) koje je prema ugovoru za Europsku komisiju 2007. godine izradila Large Carnivore Initiative for Europe (LCIE) (Linnel i sur., 2007).

Republika Hrvatska je potpisnica svih relevantnih međunarodnih sporazuma s područja zaštite prirode te je također dužna provoditi odredbe propisa Europske unije kojima se uređuje pitanje zaštite divljih svojta i njihovih staništa.

U međunarodne sporazume i propise Europske unije značajne za regulaciju zaštite risa ubrajaju se:

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

## 6.5. Projekti zaštite

Projekt pod nazivom „Prekogranična suradnja u istraživanju, upravljanju i zaštiti Dinarske populacije risa“ ili skraćeno DinaRis provodio se u Hrvatskoj i Sloveniji u razdoblju od 6. travnja 2007. godine do 31. kolovoza 2008. godine.

Projekt je sufinancirala Europska komisija putem Interreg IIIA Programa za susjedstvo Slovenija – Mađarska – Hrvatska 2004. – 2006. Do početka provođenja projekta DinaRis nije bilo puno aktivnosti direktno usmjerenih na povećanje znanja o risovima. U Hrvatskoj je projekt provodio Zavod za biologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u suradnji s Hrvatskim šumama Upravom šuma Delnice, Državnim zavodom za zaštitu prirode i Nacionalnim parkom Risnjak. U Sloveniji je projektni tim tvorilo šest institucija, među kojima su bili Biotehnološki fakultet Sveučilišta u Ljubljani te Lovački savez Slovenije.

Projektom su postavljeni temelji zajedničkog hrvatsko – slovenskog upravljanja, unaprjeđene su i koordinirane metode istraživanja i praćenja, provedena su istraživanja populacije risa i populacije plijena te je provedeno istraživanje znanja i stavova javnosti o risu. Edukativni dio provedbe projekta uključivao je internet stranicu, brošuru, izložbu i dokumentarni film o risu.

Međunarodni projekt „Preventing the extinction of the Dinaric – SE Alpine lynx population through reinforcement and long – term conservation“ (skraćeno LIFE Lynx) provodi se od srpnja 2017. godine na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. U projekt je uključeno 11 institucija iz pet država u koje se ubrajaju: Hrvatska, Slovenija, Italija, Slovačka i Rumunjska. Osim Veterinarskog fakulteta, u Hrvatskoj će u provedbi projekta sudjelovati Veleučilište u Karlovcu i udruga BIOM. Projekt će se provoditi do ožujka 2024. godine, a omogućen je kroz financijski instrument Europske komisije za okoliš i promjene – LIFE program. Hrvatski dio projekta sufinancira i Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost.

Najvažniji cilj projekta LIFE Lynx jest zaustavljanje izumiranja dinarske i jugoistočne alpske populacije risa, što će se postići naseljavanjem 14 životinja iz Slovačke i Rumunjske u Hrvatsku i Sloveniju. Četiri jedinke risa biti će ispuštene u Hrvatsku i deset u Sloveniju, s time da će pet jedinki biti ispušteno u dinarsko, a pet u alpsko područje.

Naseljavanjem u slovenski dio Alpa nastoji se povezati izolirane alpske i dinarske populacije kako bi se omogućio prirodan protok gena između njih (Sindičić i sur., 2017).

## **6.6. Istraživanje i praćenje risa**

Praćenje znakova prisutnosti predstavlja važan dio zaštite ugrožene vrste. Znanstvena istraživanja euroazijskog risa u Hrvatskoj provodi Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu pod vodstvom prof. dr. Đure Hubera. Cilj istraživanja je prikupiti podatke na kojima se temelji zaštita i upravljanje populacijom risa, a istraživanja obuhvaćaju samog risa, stanište u kojem živi i vrste kojima se hrani (Sindičić, 2009).

S obzirom da je ris vrsta koja živi na velikom prostoru i u maloj gustoći, bilježe se znakovi prisutnosti poput tragova u blatu ili snijegu, ostataka plijena te izmeta ili čuperaka dlake na mjestima gdje ris češanjem ostavlja svoj mirisni trag i obilježava teritorij. Iz sakupljenih uzoraka dlake može se izolirati DNK za genetske analize.

Druga neinvazivna metoda je foto – prebrojavanje, a osobito je učinkovita za istraživanje populacije risova jer je jedinke moguće prepoznati na temelju šara na krznu. Prisutnost i mogući broj jedinki na nekom manjem području prati se postavljanjem niza automatskih fotoaparata. Fotozamke strateški se smještaju na lokacije koje risovi koriste za markiranje teritorija urinom (Slika 7.).

Invazivna metoda kojom se dobivaju najizravniji podaci o biologiji risa su radiotelemetrijska istraživanja. Takav tip praćenja obilježenih jedinki obuhvaća hvatanje živih jedinki u posebne klopke te kemijsku imobilizaciju, a zatim se provode mjerenja, uzimaju se uzorci i životinja se nakon obilježavanja ogrlicom s radiododašiljačem ili GPS ogrlicom pušta na slobodu. Obilježene životinje prate se pomoću prijammnika i prijenosne antene ili podaci o njihovim položajima dolaze putem GSM mreže.

Prvi ris koji je u Hrvatskoj bio obilježen radio – telemetrijskom ogrlicom je bila ženka Bela koja je uhvaćena 16. prosinca 2001. godine u blizini uprave Nacionalnog parka Risnjak. Najduže je praćena risovica L0 – 5 Luna koja je prvi put uhvaćena kao mladunče u studenom 2007. godine na području Bjelolasice. Luna je praćena tijekom manje od dvije godine i tijekom toga razdoblja kretala se na području od najmanje 250 km<sup>2</sup>.



Slika 7.: Euroazijski ris uhvaćen fotozamkom Državnog zavoda za zaštitu prirode

### **6.7. Stavovi javnosti o risu**

Provođenje kontinuiranog praćenja stajališta javnosti o risu važan je dio očuvanja budući da mišljenje javnosti o risu i o različitim odabirima upravljanja populacijom risa može znatno utjecati na dugoročno upravljanje risom.

Istraživanje stavova javnosti o risu u Hrvatskoj provedeno je 2008. godine na području Gorskog kotara, u okviru projekta DinaRis. U istraživanje su bili uključeni odrasli stanovnici Gorskog kotara i lovci s tog područja. Veličina uzorka je bila 209 ispitanika predstavnika javnosti i 168 lovaca. Rezultati istraživanja pokazuju da javnost podržava očuvanje risa u našim šumama te se više od 90 posto ispitanika predstavnika šire javnosti slaže da je važno sačuvati risa u Hrvatskoj za buduće generacije. Taj postotak je očekivano niži u uzorku goranskih lovaca i iznosi 73 posto. Gotovo 80 posto ispitanika iz skupine šira javnost i oko 50 posto lovaca smatra da zasad nema dovoljno risova da bismo i lovili te bi obje skupine do neke mjere prihvatile porast broja risova. Lovci su kod svih pitanja vezanih za biologiju i status zaštite risa pokazali bolje znanje u odnosu na predstavnike šire javnosti, a manje od 50 posto ispitanika znalo je da država plaća naknadu za štetu koju počinu ris (Sindičić i sur., 2010).

## 7. ZAKLJUČAK

Prisutnost krovnih vrsta poput risa upućuje na visoku kvalitetu i očuvanost staništa. Osim toga, radi se o karizmatičnoj životinji s velikim potencijalom u promicanju ekološki održivog turizma. Unatoč činjenici da je ris u Hrvatskoj i Europi zaštićena vrsta te da može biti pokretač razvoja i ekonomske dobiti području na kojemu obitava, udio krivolova u ukupnoj smrtnosti risa u Hrvatskoj je posljednjih desetak godina narastao na više od osamdeset posto.

Uz krivolov, ostale negativne antropogene utjecaje koji bitno pogoršavaju izgled opstanka populacije risa u Hrvatskoj čine: degradacija i fragmentacija staništa te smanjenje gustoće plijenskih vrsta.

S obzirom da je autohtona populacija risa u Dinaridima bila izlovljena početkom dvadesetoga stoljeća, 1973. godine provedeno je ponovno naseljavanje risa na područje Kočevja u Sloveniji. Stoga je današnja populacija risa u Hrvatskoj dio reintroductory Dinarske populacije koju dijelimo sa Slovenijom te Bosnom i Hercegovinom. Dinarska populacija se sastoji od najviše 130 jedinki, a najveću prijetnju njezinom opstanku predstavlja parenje u srodstvu budući da je čitava populacija nastala reprodukcijom samo tri roditeljska para. Uzevši u obzir posljedice tako visoke razine parenja u srodstvu, može se zaključiti da će akumulirani genetski poremećaji dovesti do izumiranja populacije. Jedini preostali način sprječavanja izumiranja risa u Dinaridima je naseljavanje životinja iz druge, stabilne populacije. U sklopu međunarodnog projekta „Preventing the extinction of the Dinaric – SE Alpine lynx population through reinforcement and long – term conservation“ ili skraćeno LIFE Lynx, koji će se provoditi do ožujka 2024. godine na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, izvršit će se naseljavanje 14 životinja iz Slovačke i Rumunjske u Hrvatsku i Sloveniju.

Budućnost risa u Hrvatskoj i susjednim državama prvenstveno ovisi o ljudskoj pomoći i zajedničkoj spremnosti na uklanjanje svih navedenih prijetnji opstanku Dinarske populacije risa.



## 8. SAŽETAK

Euroazijski ris (*Lynx lynx*) je najveća vrsta risa i po veličini treći europski grabežljivac, nakon smeđeg medvjeda (*Ursus arctos*) i sivog vuka (*Canis lupus*). Risovi žive samotno, na velikom prostoru i u maloj gustoći te love svoj plijen iz zasjede. Euroazijski ris je jedina vrsta iz roda *Lynx* čiji glavni plijen nisu glodavci i dvojezupci, već parnoprstaši. Na područjima koja ne obiluju takvim tipom plijena, euroazijski ris se također hrani pticama i manjim sisavcima te ponekad napada domaće životinje poput koza i ovaca. Prehrambenu osnovu risa u Hrvatskoj prvenstveno čine srna (*Capreolus capreolus*) i jelen (*Cervus elaphus*). Za razliku od iberijskog risa (*Lynx pardinus*), čiji je areal ograničen na Iberijski poluotok južno od Pirineja, euroazijski ris je široko rasprostranjena vrsta. Areal euroazijskog risa pruža se duž planinskih lanaca jugoistočne i središnje Europe, potom se od sjeverne i istočne Europe preko ruskih borealnih šuma spušta u središnju Aziju (Kaczensky et al. 2012). Zahvaljujući pretjeranom lovu, gubitku staništa i niskoj gustoći plijena, euroazijski ris je početkom 20. stoljeća istrijebljen iz većeg dijela Europe, uključujući Hrvatsku i susjedne države. Slovenski lovci su 1973. godine organizirali ponovno naseljavanje tri mužjaka i tri ženke risa iz Slovačke u Sloveniju, u nadi da će ris postati lovna vrsta (Sindičić i sur., 2016). Reintrodukcijom risa u planine Dinare nastala je Dinarska populacija koja se iz Slovenije proširila u Hrvatsku, Bosnu i Hercegovinu te Austriju i Italiju. Međutim, od devedesetih godina dvadesetog stoljeća bilježi se znatan pad brojnosti Dinarske populacije risa koju danas čini manje od 130 jedinki. Prema trenutnim procjenama, populaciju risa u Hrvatskoj čini svega 40-60 životinja. Unatoč pravnoj zaštiti, negativni ljudski utjecaj posljednjih petnaest godina pogoduje smanjenju brojnosti populacije risa u Hrvatskoj. Gubitak genetske raznolikosti uslijed parenja u srodstvu, krivolov, fragmentacija staništa te niska gustoća plijena predstavljaju najznačajnije prijetnje opstanku Dinarske populacije risa.

Ključne riječi: euroazijski ris, Dinarska populacija, ljudski utjecaj

## 9. SUMMARY

The Eurasian lynx (*Lynx lynx*) is the largest lynx species and third largest predator in Europe, after the brown bear (*Ursus arctos*) and the grey wolf (*Canis lupus*). Lynx are solitary animals that live at low densities in large habitats and hunt their prey from ambush. The Eurasian lynx is the only lynx species to primarily take ungulate prey, instead of rodents or lagomorphs. It also feeds on birds, small mammals and occasionally even on domestic animals such as goats and sheep in areas where ungulates are less abundant. In Croatia, Roe Deer (*Capreolus capreolus*) and Red Deer (*Cervus elaphus*) are the main prey species. Unlike the Iberian lynx (*Lynx pardinus*) that was always restricted to the Iberian Peninsula south of Pyrenees, the Eurasian lynx had a very broad distribution. Nowadays, the Eurasian lynx occurs along mountain ranges in southeastern and Central Europe and from northern and eastern Europe through the Boreal forests of Russia, down into Central Asia (Kaczensky et al. 2012). At the beginning of the 20<sup>th</sup> century, lynx were extirpated from most of their habitats in Western and Central Europe due to intensive persecution, habitat loss and prey deficiency. In 1973, Slovenian hunters organised the reintroduction of three lynx males and three females from Slovakia into Slovenia in order to revive lynx trophy hunting (Sindičić i sur., 2016). Reintroduction of the Eurasian lynx to the Dinaric Mountains resulted in formation of the Dinaric population that spontaneously spread from Slovenia to Italy, Austria, Croatia and Bosnia and Herzegovina. However, population is experiencing significant decrease since the 1990s and today numbers less than 130 individuals. It is considered that the lynx population in Croatia currently consists of 40 – 60 animals. Despite legal protection, lynx population in Croatia has been declining for the past fifteen years, primarily due to negative human impact. The major threats to survival of the Dinaric lynx population are loss of genetic diversity due to inbreeding, poaching, habitat fragmentation and prey depletion.

Key words: Eurasian lynx, Dinaric population, human impact

## 10. LITERATURA

1. Boitani L., Fabbri M. L., 1983: Strategia nazionale di conservazione del lupo. ricerche di biologia della selvaggina 72. Bologna, Italy
2. Breitenmoser U., Haller H., 1993: Patterns of predation by reintroduced European lynx in the Swiss Alps. *Journal of Wildlife Management* 57: 135 – 144.
3. Breitenmoser U., Kaczensky P., Dötterer M., Breitenmoser-Würsten C., Capt S., Bernhart F., Liberek M., 1993: Spatial organisation and recruitment of lynx (*Lynx lynx*). Strasbourg, Council of Europe Publishing
4. Breitenmoser U., Breitenmoser-Würsten, Okarma H., Kaphegyi T., Kaphegyi-Wallmann U., Müller M., 2000: Action plan for the conservation of the Eurasian lynx in Europe (*Lynx lynx*). Strasbourg, Council of Europe Publishing
5. Frković A., 2001: Ris (*Lynx lynx* L.) u Hrvatskoj – naseljavanje, odlov i brojnost (1974 – 2000). *Šumarski list* 11 -12: 625 – 634.
6. Frković A., 2003: Ris u Hrvatskoj. Primorsko – goranska županija, Upravni odjel za gospodarski razvoj i Lovački savez Primorsko – goranske županije. Rijeka
7. Gomerčić T., 2005: Kranimetrijske i druge značajke populacije euroazijskog risa (*Lynx lynx* L.) u Hrvatskoj. Magistarski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, Hrvatska
8. Gomerčić T., Gužvica G., Đuras Gomerčić M., Frković A., Pavlović D., Kusak J., Sindičić M, Huber Đ., 2009: Variation in teeth number, teeth and skull disorders in Eurasian lynx, *Lynx lynx* from Croatia. *Fol. Zool.* 58(1): 57 – 65.
9. Gomerčić T., Sindičić M., Duras M., Gužvica G., Frković A., Pavlović D., Kusak J., Galov A., Huber Đ., 2010: Cranial morphometry of the Eurasian lynx (*Lynx lynx* L.) from Croatia. *Veterinarski arhiv.* 80: 393 – 410.

10. Gužvica G., 1996: Komparativna analiza velikih fosilnih zvijeri (Carnivora) gornjeg pleistocena sjeverozapadne Hrvatske. Doktorski rad. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, Hrvatska.
11. Hemmer H., 1993: Felis (Lynx) lynx – Luchs, Nordluchs. U: Handbuch der Säugetiere Europas (Niethammer J., Krapp F., urednici). Aula. Wiesbaden. str. 1119 – 1168.
12. Herfindal I., Linnell D. C., Odden J., Birkeland Nilsen E., Andersen R., 2005: Prey density, environmental productivity and home-range size in the Eurasian lynx (*Lynx lynx*). *J. Zool.* 265: 63 – 71.
13. Johnson W. E., Eizirik E., Pecon-Slattery J., Murphy W. J., Antunes A., Teeling E., O'Brien S. J., 2006: The Late Miocene Radiation of Modern Felidae: A Genetic Assessment. *Science* 311(5757): 73 – 77.
14. Kaczensky P., Chapron G., von Arx M., Huber D., Andréu M., Linnell (urednici), 2012: Status management and distribution of large carnivores – bear, lynx, wolf and wolverine in Europe. Izvješće pripremljeno za Europsku komisiju
15. Kallay J., 1977: Komparativna odontologija. Izdavački zavod Jugoslavenske akademije. Zagreb. str. 17-27, 67-77, 138-148, 149-150, 154.
16. Kurtén B., 1968: Pleistocene Mammals of Europe. Weidenfeld and Nicolson. London, UK.
17. Kurtén B., Granquist E., 1987: Fossil pardel lynx (*Lynx pardina spelaea* Boule) from cave in southern France. *Ann. Zool. Fenn.* 24, 39 – 43.
18. Linnell J. D. C., Odden J., Pedersen V., Andersen R., 1998: Records of intra-guild predation by Eurasian lynx, *Lynx lynx*. *The Canadian Field – Naturalist*, 112: 707 – 708.

19. Linnell J., Salvatori V. i Boitani L., 2007: Smjernice za planove upravljanja velikim zvijerima na razini populacije u Europi. Izvješće Large Carnivore Initiative for Europe pripremljeno za Europsku komisiju. Konačno izvješće svibanj 2007
20. Malez M., 1986: Kvartarni sisavci (Mammalia) iz Velike pećine na Ravnoj Gori (SR Hrvatska, Jugoslavija). Radovi Zavoda za znanstveni rad JAZU,1, 33 – 139.
21. Marković T., Pervan A., Konjević D., Janicki Z. i Njemirovskij V., 2011: Osobitosti zubala u mesojeda. Veterinar 49(2): 50-56.
22. Melovski D., 2012: Status and distribution of the Balkan lynx (*Lynx lynx martinoi* Mirić, 1978) and its prey. Master thesis. University of Montenegro. Podgorica, Montenegro
23. Nowak, R. M., 1999: Walker 's Mammals of the World. Sixt Edition. Volume 1.: 793.
24. Nowicki, P., 1997: Food habits and diet of the lynx (*Lynx lynx*) in Europe. Journal of Wildlife Research, 2: 161 – 166.
25. O' Brien S. J. i Johnson W. E., 2007: The evolution of cats. Scientific American: 68 – 75.
26. Oković P., Kusak J., 2010: Velike zvijeri, priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. Državni zavod za zaštitu prirode.
27. Rajković J., Čop J., Kozarić Z., Huber Đ., 2000: Analiza prehrane risa u Hrvatskoj i Sloveniji. Zbornik sažetaka sedmog hrvatskog biološkog kongresa, 24. – 29. rujna. Hvar, Hrvatska. str. 312 – 313.
28. Savage, R. J. G., 1976: Evolution in carnivorous mammals. Paleontology 20: 237-271.
29. Schmidt K., Jedrzejewski W., Okarma H., 1997: Spatial organisation and social relations in the Eurasian lynx population in Bialowieza Primeval Forest, Poland. Acta Theriologica, 42: 289 – 312.

30. Sindičić M., Frković A., Huber Đ., Gomerčić T., Kusak J., 2008: Mortality of reintroduced Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in Croatia. Book of abstracts of the 8<sup>th</sup> conference of the EWDA. Rovinj, Croatia, 87.
31. Sindičić M., 2009: Euroazijski ris leopard hrvatskih šuma. Meridijani 140, 60 – 66.
32. Sindičić M., Sinanović N., Majić Skrbinšek A., Huber Đ., Kunovac S., Kos I., 2010: Legal status and management of the Dinaric lynx population. Veterinaria 58(3-4): 229 – 238.
33. Sindičić M., Štrbenac A., Oković P. (urednici), 2010: Plan upravljanja risom u Republici Hrvatskoj, za razdoblje od 2010. do 2015. Ministarstvo kulture i Državni zavod za zaštitu prirode
34. Sindičić M., 2011: Genetska raznolikost populacije risa (*Lynx lynx*) iz Hrvatske. Doktorski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, Hrvatska
35. Sindičić M., 2017: Međunarodni projekt „Preventing the extinction of the Dinaric - SE Alpine lynx population through reinforcement and long – term conservation“. Hrvatski veterinarski vjesnik, 25/2017.,5 – 6: 56 – 57.
36. Slijepčević V., 2009: Telemetrijsko istraživanje euroazijskih risova (*Lynx lynx*) u Hrvatskoj. Diplomski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, Hrvatska.
37. Sommer R. S., Benecke N., 2006: Late Pleistocene and Holocene development of the felid fauna (Felidae) of Europe: a review. J. Zool. 269, 7 – 19.
38. Sunde P., Kvam T., 1997: Diet patterns of Eurasian lynx *Lynx lynx*: what causes sexually determined prey size segregation? Acta Theriologica 42(2): 189-201.
39. The IUCN Red List of Threatened Species: *Lynx lynx* (Eurasian lynx) (2017.)  
URL: <http://www.iucnredlist.org/details/12519/0> (preuzeto 29. 4. 2018.)

40. Tvrtković N., Antolović J., Frković A., Grubešić M., Holcer D., Vuković M., Flajšman E., Gregurev M., Hamidović D., Pavlinić I., 2006: Crvena knjiga sisavaca Hrvatske, Ministarstvo kulture i Državni zavod za zaštitu prirode
41. von Arx M., Breitenmoser-Würsten C., Zimmermann F. i Breitenmoser U. (urednici), 2004: Status and conservation of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in Europe in 2001. KORA Report Nr 19e., KORA, Bern.
42. Werdelin L., 1981: The evolution of lynxes. *Ann. Zool. Fenn.* 18, 1: 37 – 71.
43. Zagwijn W. H., 1992: Migration of vegetation during the Quarternary in Europe. Frankfurt, Cour. Forschungsinstitut Senckenb. 153, 9 – 20.
44. \*\*\*1992: Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the fauna and flora. Council of the European Union 139/08
45. \*\*\* 1996: Konvencija o biološkoj raznolikosti. Narodne novine – Međunarodni ugovori, broj 6/96
46. \*\*\*1996: Uredba Vijeća (EZ) broj 338/97 od 9. prosinca 1996. o zaštiti vrsta divlje faune i flore uređenjem trgovine među njima. Službeni list Europske Unije
47. \*\*\*1999: Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje faune i flore (CITES). Narodne novine – Međunarodni ugovori, broj 12/99
48. \*\*\*2000: Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija). Narodne novine – Međunarodni ugovori, broj 6/00
49. \*\*\*2002: Pravilnik o visini naknade štete prouzročene nedopuštenom radnjom na zaštićenim vrstama. Narodne novine, broj 84/96 i 79/02
50. \*\*\*2007: Pravilnik o prijelazima za divlje životinje. Narodne novine, broj 5/07
51. \*\*\* 2008: Zakon o zaštiti prirode. Narodne novine, broj 70/05 i 139/08

52. \*\*\*2009: Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim. Narodne novine, broj 99/09

53. \*\*\*2009: Pravilnik o postupku sprječavanja i nadoknade štete od životinja strogo zaštićenih divljih svojti. Narodne novine, broj 158/09

54. \*\*\*2009: Pravilnik o visini naknade štete prouzročene nedopuštenom radnjom na zaštićenim vrstama. Narodne novine, broj 84/96

## **11. IZVORI SLIKA**

Slika 1.

URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Eurasian\\_lynx](https://en.wikipedia.org/wiki/Eurasian_lynx) (preuzeto 3.6.2018.)

Slika 2.

URL: <https://www.pinterest.com/pin/237283474088048001/> (preuzeto 27.5.2018.)

Slika 3.

URL: <http://www.kjan.com/index.php/2017/11/bobcat-sightings-in-the-area/> (preuzeto 2.6.2018.)

Slika 4.

URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Canada\\_lynx](https://en.wikipedia.org/wiki/Canada_lynx) (preuzeto 2.6.2018.)

Slika 5.

Preuzeto i prilagođeno iz Sindičić i sur., 2010.

Slika 6.

Preuzeto i prilagođeno iz Marković i sur., 2011.

Slika 7.

URL: <http://www.matica.hr/hr/428/ris-autohtoni-pripadnik-hrvatske-faune-23768/>  
(preuzeto 11.6.2018.)