



ZLATOROGOV ZBORNIK  
Lovska zveza *Slovenije*

# ZLATOROGOV ZBORNIK

Letnik/volume IV, številka/number 4,  
strani/pages 1–61, 2016, ISSN 2232-6499



Lovska zveza *Slovenije*

## **Impresum/Impresum**

ZLATOROGOV ZBORNIK/  
*GOLDHORN BULLETIN*

Znanstveno glasilo Lovske zveze Slovenije/*Collection of scientific papers of the Hunters Association of Slovenia*  
ISSN 2232-6499

Izdajatelj/Publisher: Lovska zveza Slovenije in  
Strokovnoznanstveni svet pri Lovski zvezi Slovenije/  
*The Hunters Association of Slovenia and the Expert  
scientific council of the Hunters Association of Slovenia*

Glavni in odgovorni urednik/Editor-in-Chief:  
prof. dr. Ivan Kos

Tehnična urednica/Technical editor:  
mag. Sabina Mrlak

Uredniški odbor/Editorial board: dr. Krunoslav Pintur,  
dr. Nikica Šprem, dr. Boštjan Pokorný, dr. Romana  
Erhatič Širnik in dr. Klemen Jerina.

Lektorica/Language editor: Marjetka Šivic

Prevajanje/Translation: Alkemist, prevajalske storitve,  
d. o. o.

Prelom/Typesetting: Medias kreativ, d. o. o.

Tisk/Print: Orbis, d.o.o.

Naklada/Circulation: 1000 izvodov/copies

©Revija, vsi, v njej objavljeni prispevki, preglednice,  
grafikoni in skice so avtorsko zavarovani. Za uporabo,  
ki je zakon o avtorskih pravicah ne dopušča, je  
potrebno soglasje izdajatelja. To posebej velja za  
razmnoževanje (kopiranje), obdelavo podatkov,  
prevajanje, shranjevanje na mikrofilme in shranjevanje  
ter obdelavo v elektronskih sistemih. Dovoljeno je  
kopiranje za osebno rabo v raziskavah in študijah,  
kritiko in v preglednih delih.

Mnenje avtorjev ni nujno mnenje uredništva.

©The magazine and all the articles, tables, charts and  
sketches published in it are protected by copyright. For  
any use not permitted by the Copyright Act, an approval  
of the issuer must be obtained. This especially concerns  
reproduction (copying), data processing, translation,  
storing on microfilms and storing and processing within  
electronic systems. Copying for personal use for research  
and studies, critique and reviews is allowed.

*The opinion of the authors is not necessarily the opinion  
of the Editorial Board.*

Revija je v PDF-obliki objavljena na spletni strani  
Lovske zveze Slovenije.

*The journal is in PDF format published on the website of  
the Hunters Association of Slovenia.*

Naslov/Contact:  
Lovska zveza Slovenije – za Zlatorogov zbornik  
Župančičeva 9  
SI-1000 Ljubljana  
Slovenia  
Tel: 00 386 1 24 10 910  
E-naslov: lzs@lovska-zveza.si



# ZLATOROGOV ZBORNIK





## Ob izidu četrte številke Zlatorogovega zbornika

### *Upon release of the fourth issue of the Zlatorogov zbornik/Goldhorn Bulletin*

Pred vami je četrta številka periodične publikacije LZS Zlatorogov zbornik, ki tudi z novim uredniškim odborom sledi viziji, predstavljeni v prvi številki. Znanje in njegov pomen sta trajna dobrina, prav objave novo pridobljenega znanja ob recenzentskem pregledu pa tisti ključni akt, ki določa spoznanju posameznika pomembno družbeno razsežnost. Avtorsko delo je tisti mali, a ključni kamenček v mozaiku znanosti in strok, ki dela človeka tako drugačnega od živali. In prav znanost in stroke so pomembni elementi družbe in njihova kakovost odraža tudi kakovost ter uspešnost posamezne družbe oziroma človeštva kot takega. Vsako ravnanje posameznika in tudi posameznih organiziranih skupin vpliva na okolje, zato mora biti le-to premišljeno ob upoštevanju razmer v okolju in zakonitosti, ki vladajo v dinamičnih kompleksnih okoljih – sistemih. Prav predvidevanje vplivov našega ravnanja v prihodnosti je zaradi izogibanja negativnim ravnanjem eden izmed ključnih mehanizmov, ki zagotavlja uspešnost. Tega se lahko naučimo iz evolucije življenja, saj je razvoj živčevja, ki podpira informacijsko dimenzijo kompleksnega okolja, očitno uspešna smer razvoja. Ne glede na pomisleke, ki jih lahko imamo ob primerjavi urejene narave in našega kaotičnega vsakdana, je navsezadnje tudi človek primer uspešne biološke vrste. Povečevanje količine informacij o stanju našega sveta in zakonitosti, ki jih človeštvo obvladuje, vsekakor vpliva na izražanje »našega izvirnega greha«, ko želimo postati kakor bog in kreirati naše prihodno okolje. A kreiranje našega okolja brez znanja je idiotsko ravnanje, ki vsekakor vodi v pogubo. V okviru Strokovnoznanstvenega sveta pri LZS in tudi drugih delovnih teles LZS se tega zavedamo in vlagamo precejšnje napore za pridobivanje ter prenos novega znanja v širši družbeni krog. Mnogo teh aktivnosti slovenski lovci počnemo

prostovoljno z neko skrito notranjo motivacijo in slutenjem, da počnemo nekaj, kar je širše družbeno koristno. Dejstvo pa je, da je tudi večina finančnega članskega prispevka preko članarine LZS namenjena temu. Sami si tako financiramo številne izobraževalne aktivnosti (revijo Lovec, Zlatorogovo knjižnico, različna usposabljanja) in skromno, a vendarle tudi raziskovalne. Kljub različnim promocijskim aktivnostim pa našega prispevka še nismo ustrezno predstavili širši družbi. A tudi komunikacija z javnostjo ima svoje zakonitosti in njihovo poznavanje je pomemben segment, ki ga potrebuje lovška stroka.

Naj na koncu v imenu uredniškega odbora pozovem vse, ki imajo na voljo svoja nova spoznanja, naj se opogumijo in jih delijo s širšo zainteresirano javnostjo. Vsaka kakovostno in verodostojno pripravljena nova spoznanja so dobrodošla. Celovita spoznanja so namreč sestavljena iz številnih majhnih odkritij, ki se kakor mozaik sestavljajo v celotne slike. In prav slika našega okolja je lahko nekoliko drugačna od slik drugih družbeno-naravnih okolij. Za uspešno ravnanje v tem okolju pa potrebujemo jasno sliko našega okolja. Osebno vidim precej težav v zdajnjem neustremnem upravljanju prav v pospoljevanju oziroma nepoznavanju lokalnega okolja. Globalizacija in evropeizacija sta resni težavi, saj ne upoštevata raznolikosti in posebnosti lokalnih okolij. A za zavedanje tega potrebujemo dobra znanstvena spoznanja in ustrezne strokovne izkušnje. Za vsebine s področja lovstva je revija Zlatorogov zbornik primerno mesto za prenos spoznanj v širše družbeno okolje.

Prof. dr. Ivan Kos,  
 glavni in odgovorni urednik  
 Zlatorogovega zbornika

## Optimizacija spolne in starostne strukture odstrela z namenom povečanja ekonomske učinkovitosti gospodarjenja z navadnim jelenom (*Cervus elaphus L.*) v Sloveniji

*Optimizing the sex and age structure of the annual harvest to increase the economic efficiency of red deer (*Cervus elaphus L.*) management in Slovenia*

Urška Srnec<sup>1</sup>, Klemen Jerina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana  
usrnec@gmail.com

<sup>2</sup>Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana  
klemen.jerina@bf.uni-lj.si

### Izvleček

Navadni jelen (*Cervus elaphus L.*) je tretja najbolj razširjena vrsta velike (parkljaste) divjadi v Sloveniji. Pri načrtovanju upravljanja divjadi v Sloveniji ekonomski cilj ni prioriteta, zato je ekonomska učinkovitost upravljanja jelenjadi v Sloveniji zelo slabo raziskana. Podobno je tudi na evropskem in širšem, globalnem nivoju, v slovenskem prostoru pa je pričujoča raziskava celo prva, ki izpostavlja ekonomski vidik gospodarjenja z jelenjadjo glede maksimiranja trajnega prihodka iz odstrela. Glavni namen raziskave je bil proučiti, kako različna starostna in spolna struktura odstrela jelenjadi pri istih (trajnostnih) gostotah vplivata na finančni donos upravljanja z jelenjadjo. V raziskavi smo iz podatkov na območju celotne države preko štirih različnih metod rekonstruirali populacijo (številčnost, spolno in starostno sestavo) in iz nje izračunali starostno ter spolno specifično verjetnost preživetja, ki smo jo uporabili v nadaljevanju. Upoštevanje verjetnosti preživetja do določene starosti bistveno vpliva na izračunane vrednosti (mesa, trofej in skupne vrednosti osebkov) oziroma na ekonomsko smiselnost ohranjanja določenih osebkov v populaciji zaradi ekonomske vrednejšega odstrela. Različne kombinacije scenarijev

odstrela smo finančno ovrednotili in ugotavljali, katere kombinacije dajejo trajno največje finančne donose. Ugotovili smo, da je sedanji način upravljanja z jelenjadjo s finančnega vidika mogoče precej izboljšati. Glede na naše ugotovitve bi bilo z drugačnimi spolno in starostno specifičnimi scenariji odstrela mogoče vrednosti letnih odstrelov trajno povečati skoraj na dvojno vrednost brez vplivov na številčnost same populacije, brez bistvenega poseganja v vitalnost in verjetnost dolgoročnega obstoja populacije ter brez izrazitih sprememb vpliva populacije na okolje.

**Ključne besede:** navadni jelen, *Cervus elaphus L.*, ekonomska učinkovitost upravljanja, nelovna smrtnost, vrednost divjačine in trofej

### Abstract

*The red deer (*Cervus elaphus L.*) is the third most widespread species of ungulate in Slovenia. Since the economic objective of game management planning in Slovenia is not a priority, it is understandable that the economic efficiency of game management is also poorly understood. The same holds true on the level of the entire European continent and the world. This study is the first in Slovenia to explore the*

Izvirni znanstveni članek

*economics of red deer management in the sense of maximising the permanent income from the annual harvest. In this study, we used four different methods to reconstruct the demography of a population of red deer in Slovenia (abundance, sex and age structure) using data from the entire country; afterwards, we calculated the age- and sex-specific non-hunting mortality, which was used for further analysis. The estimated sex- and age-specific probabilities of survival have a major influence on the calculated values of meat, trophies and the total value of the animal up to a given age (and of each sex), and hence also on the economic sense of preserving animals up to a certain age for the purpose of a more commercially worthy cull. The main purpose of the study was to estimate how different age and sex structures of red deer populations (within the same density) influence the financial outcome of the red deer management. We financially valorised different combinations of harvest scenarios and identified which combinations permanently maximise harvest incomes. We concluded that the current strategy of red deer management could be considerably improved financially; according to our estimates, it would be possible to almost permanently double the value of the annual harvest by altering the sex and age structure of the culled animals. It is noteworthy that this increased economic efficiency could be attained without increasing the abundance of the population, without major interference with the viability of the population and therefore presumably also without notable changes to the population's influence on the environment.*

**Keywords:** Red deer, *Cervus elaphus* L., economic efficiency of the management, meat and trophy value, non-hunting mortality

## 1 Uvod

Navadni jelen je za srno in divjim prašičem tretja najbolj razširjena vrsta velike (parkljaste) divjadi v Sloveniji. Prisotna je v vseh petnajstih lovskoupravljavskih območjih v Sloveniji, vendar v dveh od petnajstih ni zastopana v vseh loviščih. Jedro slovenske populacije jelenjadi so območja Kočevske, Notranjske, Pohorja, Gorenjske in

Prekmurja, kjer z vrsto trajnostno gospodarijo v pomenu vzdrževanja stabilne številčnosti ali tudi njenega občasnega zmanjševanja zaradi usklajevanja z danostmi okolja. Vrsta pa se tudi prostorsko širi in številčno krepi v nekaterih drugih delih Slovenije – na Primorskem, v zahodnovisokokraški regiji in delno v triglavskem ter zasavskem območju (Gozdnogospodarski in lovskoupravljavski načrti ..., 2012). Z ekonomskega vidika je jelenjad zagotovo pomembna vrsta divjadi v Sloveniji, saj jo prihodki iz odstrela uvrščajo takoj za srnjadjo. V letu 2010 je bilo, npr., samo od prodanega mesa jelenjadi 550.000 evrov prihodkov (Poličnik in Pokorný, 2012).

Navadni jelen je vrsta, ki je lovsko in gospodarsko zanimiva skoraj za vse upravljavce lovišč, zato lahko trdimo, da je temeljna vrsta divjadi za trajnostno upravljanje v Sloveniji. Sedanji način načrtovanja in posledično upravljanja z divjadjo v Sloveniji, vključno z jelenjadjo kot eno ključnih vrst, temelji na kontrolni metodi, v kateri so osnova podatki minulega desetletnega oziroma petletnega obdobja o stanju divjadi in njenega okolja. Pri ciljih upravljanja Zavod za gozdove Slovenije (v nadaljnjem besedilu: ZGS) kot načrtovalec sledi splošnemu cilju (opredeljenemu bolj ali manj enako za vse vrste divjadi) stabilne, vitalne (viabilne) populacije, ustrezne naravne spolne in starostne strukture, ki mora biti usklajena z okoljem in populacijami drugih vrst divjadi ter zavarovanimi vrstami (Navodila za usmerjanje ..., 2011). Ekonomski cilj glede doseganja čim večjega dohodka iz odstrela je tako že v fazi načrtovanja drugotnega pomena. V tistih lovskoupravljavskih območjih, kjer je problematika škode od divjadi na kmetijskih in gozdnih kulturah še posebno izpostavljena, je ekonomski cilj glede doseganja čim večjega dohodka iz odstrela še posebno zapostavljen (Gozdnogospodarski in lovskoupravljavski načrti..., 2012). Ker se ekonomskemu cilju glede doseganja čim večjega dohodka iz odstrela pri upravljanju divjadi (torej tudi jelenjadi kot modelne vrste) ne sledi niti v fazi načrtovanja niti se ga ne upošteva v fazi izvedbe, se

posledično pri upravljanju z divjadjo zelo verjetno dosega manjše dohodke od prodane divjačine in trofej, kot bi bilo mogoče.

Namen raziskave je bil na podlagi realnih podatkov iz odvzema proučiti, kako različna starostna in spolna struktura odstrela jelenjadi pri istih gostotah (torej so odstreli vselej trajnostni) vplivata na finančni donos upravljanja z jelenjadjo v Sloveniji. Preko različnih metod smo na podlagi realnih podatkov iz vse Slovenije uporabili najučinkovitejši model za rekonstruiranje osnovne populacije s spolno in starostno sestavo populacije. Poleg tega smo poskušali čim bolj natančno določiti celotno naravno smrtnost (spolno in starostno specifično). Poznavanje spolne in starostne strukture populacije v nekem časovnem obdobju, spolno in starostno specifične evidentirane smrtnosti (antropogena in naravna smrtnost) in ocena neevidentirane naravne smrtnosti ter stopnje rodnosti omogočajo spremljanje populacije skozi čas. Takšno populacijo lahko modelno izpostavljamo različnim režimom upravljanja, na katere lahko v prvi vrsti vplivamo z različnimi spolno in starostno specifičnimi odstreli ter nato proučujemo njihove ekonomske izide. Pri tem smo za namene te raziskave predpostavili, da se vplivi, ki jih jelenjad ob približno enakih gostotah v prostoru povzroča na kmetijskih in gozdnih kulturah, kljub različnim spolnim in starostnim strukturam populacije, bistveno ne spremenijo.

## 2 Materiali in metode

Kot izhodiščne podatke smo uporabili podatke o celotnem odvzemu navadnega jelena v Sloveniji iz leta 2008. Takrat se je v okviru ciljnega raziskovalnega projekta Prostorska razširjenost, vitalnost in populacijska dinamika prostoživečih vrst parkljarjev v Sloveniji: proučevanje vplivov okoljskih in vrstno-specifičnih dejavnikov ter napovedovanje razvojnih trendov (Jerina in sod., 2010) starost jelenjadi prvič za vso državo določila na podlagi metode brušenja zob oziroma metode štetja plasti zobnega cementa, ki se vsako leto nalagajo pod zobno krono in na zobnih koreninah

(Aitken, 1975; Douglas, 1970; Ratcliffe in Mayle, 1992). Ta metoda daje bistveno boljše rezultate kot pri nas v praksi ustaljena metoda ocenjevanja starosti jelenjadi na podlagi okularne ocene (za primerjavo glej Pokorný in sod., 2012), kar je z vidika zanesljivosti rezultatov pričujoče raziskave izredno pomembno. Metode in v nadaljevanju rezultate smo zaradi vsebinske kompleksnosti in boljše preglednosti naloge razdelili na tri vsebinske sklope.

### 2.1 Rekonstruiranje populacije

V prvem sklopu smo obravnavali štiri različne načine rekonstruiranja hipotetične populacije iz realnih podatkov o odvzemu iz leta 2008 (za opis posameznih metod glej Srnec, 2015). Od uporabljenih metod smo nato izbrali »sintetično metodo«, ker se najbolj ujema s pričakovanimi rezultati glede številčnosti populacije, rodnosti populacije in spolnega razmerja v populaciji. Z uporabo sintetične metode smo izračunali starostno in spolno specifično nelovno smrtnost oziroma verjetnost preživetja, ki smo ju potrebovali v drugem in tretjem delu raziskave.

### 2.2 Spreminjanje vrednosti telesnih mas, trofej in skupne vrednosti živali glede na starost in spol

V drugem delu smo ugotavljali spremicanje telesnih mas (količine divjačine), trofejne vrednosti in skupne vrednosti živali (z upoštevanjem mesa in trofej) ločeno glede na starost in spol. Podatke o osebkih iz odstrela smo razdelili glede na spol in starostne razrede (0 do 1 leta starosti je starostni razred 0,5 (teleta), od vključno enega leta starosti do dveh let je starostni razred 1,5 (lanščaki, junice) in tako naprej do starosti 22,5 leta, ki jo je dočakala najstarejša samica v odstrelu). Glede na spol smo potem v posameznem starostnem razredu izračunali srednjo vrednost telesnih mas samic in samcev, pri samicah pa smo izračunali še srednjo vrednost trofejnih točk na podlagi uveljavljenega mednarodnega standarda oz. formul CIC (*The International Council for Game and Wildlife Conservation*).

## Izvirni znanstveni članek

Za telesne mase smo privzeli transportne mase, tj. mase iztrebljenih živali brez črevesja in notranjih organov, glave in nog. Cenik vrednosti divjačine jelenjadi smo pridobili od ZGS na podlagi pogodbe, ki jo ima ZGS sklenjeno s podjetjem Nimrod, d. o. o. Cena za kilogram divjačine se razlikuje glede na strelno poškodbo v dve kategoriji, vendar smo glede na podatke ZGS o odstrelih za ceno mesa izračunali srednjo vrednost obeh cen, ki je znašala 2,1 evra/kg. V letu 2013 je ZGS za teleta izposloval enako ceno kot velja za prvo kategorijo, zato smo takšno ceno v izračunu za teleta upoštevali tudi mi in je znašala 2,4 evra/kg. Izračunane podatke o povprečnih telesnih masah samic/samcev (t.i. transportne teže) za posamezne starosti smo pomnožili z odkupno ceno za kilogram in dobili povprečne vrednosti telesnih mas živali za vse starosti in oba spola. Nato smo vrednosti delili s številom let (starostjo) in izračunali povprečno odkupno vrednost divjačine, ločeno za oba spola, preračunano na leto življenja.

Pri prikazu vrednosti divjačine je pomemben podatek tudi nelovna smrtnost oziroma verjetnost preživetja osebkov do določene starosti. V prvem primeru smo namreč predvidevali, da osebki z enako verjetnostjo preživijo vsa starostna obdobja, kar v naravi ne velja. Zato smo povprečne vrednosti divjačine množili še z verjetnostjo, da osebki dejansko doživijo posamezne starostne razrede. Podatki o verjetnosti preživetja za posamezni spol, ki smo jih uporabili, so izračunani iz rekonstruirane populacije s pomočjo »sintetične metode« (glej sliko 1).

Na enak način kot v primeru telesnih mas smo izračunali tudi vrednosti trofej in skupne vrednosti osebkov (divjačina in trofeje skupaj).

### 2.3 Ugotavljanje trajnih finančnih donosov iz letnih odstrelov ob različnih scenarijih upravljanja

V zadnjem, tretjem delu smo ob različnih spolno in starostno specifičnih scenarijih upravljanja

ugotavljali največje trajne finančne donose iz letnih odstrelov, pri čemer smo upoštevali le enostavno in enoznačno merljive parametre (tržna vrednost divjačine, trofej in skupna vrednost) ob tem, da se številčnost populacije ni spreminala, in jih primerjali z vrednostjo trenutno aktualnega odstrela navadnega jelena v Sloveniji. Za ugotavljanje finančnega donosa uplenjene jelenjadi (vrednost mesa in trofej) ob različnih scenarijih upravljanja smo pripravili različne realne modele populacije (različne spolne in starostne strukture odstrela). Pri tem smo uporabili deterministično modeliranje (vsi parametri v modelu so vnaprej določeni oziroma ne nihajo naključno okoli stalne vrednosti) na starostno in spolno strukturiranih demografskih modelih. Vsi obravnavani modeli upravljanja so bili trajnostni oziroma dolgoročno vzdržni, kar pomeni, da so populacijo vzdrževali pri konstantni številčnosti, in čim bolj realni (izhajali so iz ocen spolne in starostne specifične rodnosti in smrtnosti za jelenjad v Sloveniji; za opis glej Srnec, 2015). Pri vseh modelih smo izhajali iz teoretične izvorne populacije, ki bi nastala, če jelenjad ne bi bila podvržena odstrelu, temveč bi vso smrtnost predstavljale le naravne izgube. V modelih smo izvorno populacijo izpostavili različnim načinom upravljanja v obdobju 70-ih let. Prvih 20 do 30 let so se spolna in starostna sestava ter številčnost populacije stabilizirale, v preostalem obdobju pa so bili vsi populacijski parametri in procesi konstantni. Vrednosti vseh parametrov za ocene donosnosti smo privzeli iz drugega obdobja, ko so se populacije že stabilizirale.

Nato smo preizkusili naslednje scenarije upravljanja: (a) odstrel je po spolni in starostni strukturi tak, kot se ga sedaj (leta 2008) izvaja v Sloveniji ali se z odstrelom posega le med: (b) mladiče, (c) junice, (d) dveletne, (e) triletne, (f) štiriletne in (g) štiri- in petletne koštute. Pri scenarijih, v katerih se je odstrel izvajal le med pet- in večletnimi koštami, se je številčnost populacije trajno večala, zato smo jih izločili kot nerealne oziroma dolgoročno nevzdržne. Pri

tem scenariju (a) in (b) pokrivata oba spola, od (c) do (g) pa le samice. Samce smo odstreljevali po naslednjih scenarijih odstrela po kategorijah: (h) lanščaki, (i) dveletni jeleni, (j) triletni, .... in (p) devetletni jeleni. V naslednjem koraku smo preverili vse možne realne preseke scenarijev odstrela samic od (c) do (g) in scenarijev odstrela samcev od (h) do (p).

Z vsemi navedenimi možnimi scenariji upravljanja smo sicer uspeli populacije stabilizirati glede na številčnost, vendar smo pri tem lahko podrli spolne strukture populacij do meje, ko je že ogrožena vitalnost populacij. Tako smo iz podatkov iz literature (zlasti Langvatn in Loison, 1999) glede na spolno razmerje zrelih jelenov in odraslih košut v populaciji določili, da je zgornja meja 1 : 7 v korist odraslih samic. Za jelene, ki že sodelujejo v reprodukciji, smo šteli jelene tretjega leta in vseh nadaljnjih starostnih razredov. Če se je izkazalo, da je to razmerje večje od 1 : 7, smo populacijo šteli za dolgoročno nestabilno in jo izločili iz nadaljnjih analiz. Zelo podrto spolno razmerje v populaciji bi se namreč lahko odražalo v bistveno drugačni rodnosti populacije, prav tako bi se lahko spremenila tudi spolno in starostno specifična naravna smrtnost.

Celotno modeliranje smo opravili s programom *Excel* s pomočjo makrojev. Številčnost in rodnost v letu  $x+1$  smo ločeno za oba spola izračunali tako, da smo od številčnosti v letu  $x$  za vsako starost in oba spola odšteli modelno spolno in starostno specifično lovno smrtnost (realiziran odstrel) ter spolno in starostno specifično nelovno smrtnost (slika 1) ter osebke »postarali« za eno leto. Na podlagi starostno specifične rodnosti, ki smo jo določili na način, da dveletne samice sodelujejo pri reprodukciji s količnikom 0,5 (tj. pričakovano število mladičev na posamezno žival), triletne s količnikom 0,95, ki ostane na enaki ravni vse do štirinajstega leta, ko se rodnost začne linearno zmanjševati z vedno večjo senescenco košut (privzeto za 0,05/leto), smo izračunali skupno rodnost za oba spola (razmerje med skotenimi mladiči je 0,55 : 0,45 v prid

samičk) in jo dodali kot vrast (za primer izračuna glej Srnc, 2015). Zaradi lažjega nadaljnega dela in primerjave z aktualnim odstrelom iz leta 2008 smo vse populacije »standardizirali«; to pomeni, da smo vse populacije ob konvergenci nastavili na številčnost sto osebkov. Enak postopek smo ponovili 70-krat (70 let). Za vsak scenarij odstrela smo s poskušanjem (makri in krožni sklici) poiskali intenzivnost odstrela, pri kateri sta se velikost, spolna in starostna sestava populacije v tridesetih letih stabilizirali in ostali konstantni od 30 do 70 let. Pri scenarijih (a) in (b) smo hkrati upoštevali oba spola, pri vseh preostalih pa smo najprej ločeno modelirali samice (ki so nosilke reprodukcije) in v naslednjem koraku samce. V zaključni fazi smo iskali tiste kombinacije scenarijev upravljanja pri obeh spolih, ki so populacijo številčno ohranjali na enakem nivoju, vendar so dajali trajno največje vrednosti odstrela: (i) po vrednosti mase odstrela, (ii) vrednosti trofej in (iii) skupne vrednosti (masa in trofeje skupaj) in jih primerjali z odstrelom, kot je bil v letu 2008. Vrednost mesa, trofej in skupno vrednost odstrela smo izračunali na način, ki je že predstavljen v drugem delu metod te raziskave. Pri tem smo vrednost divjačine glede na spol oziroma vrednost trofej v posameznem starostnem razredu pomnožili s številom odstreljenih osebkov v tem starostnem razredu. Seštevek po vseh starostnih razredih odstrela je dal skupno vrednost odstrela mesa, trofej in skupno vrednost celotnega letnega odstrela.

### 3 Rezultati

#### 3.1 Rekonstruiranje populacije

Od uporabljenih metod se sintetična metoda najbolj ujema s pričakovanimi rezultati glede številčnosti populacije, rodnosti populacije in spolnega razmerja v populaciji. Z uporabo sintetične metode izračuna smo dobili ocenjeno številčnost jelenjadi v letu 2008, ki znaša 23.770 osebkov. Spolno razmerje ob rojstvu, ki smo ga vnaprej ocenili glede na znane posredne podatke (spolno razmerje mladičev; za opis glej

*Izvirni znanstveni članek*

Srnec, 2015) o jelenjadi v Sloveniji, je 0,55 : 0,45 v prid samic. Spolno razmerje celotne populacije znaša 0,61 : 0,39 v prid samic. Relativna rodnost

je po rekonstrukciji populacije znašala 30 % oziroma 29 % in 31 % (glede na dve privzeti stopnji rodnosti za junice, tj. 0,3 in 0,5).

Preglednica 1: Primerjava uporabljenih metod za povratni izračun številnosti jelenjadi v Sloveniji v letu 2008.  
*Table 1: Comparison of methods used for the reconstruction of the population size of red deer in Slovenia in 2008.*

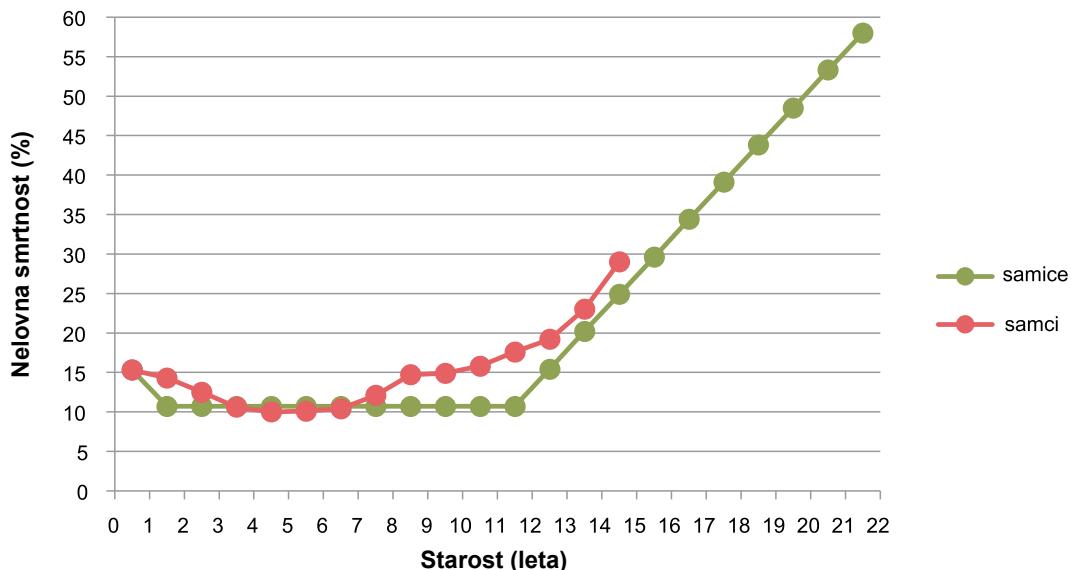
Metoda	Skupna ocena številčnosti	Spolno razmerje med mladiči (F : M)	Spolno razmerje v populaciji (F : M)	Ocena rodnosti na podlagi deleža mladičev (%)	Ocena rodnosti na podlagi deleža odraslih samic (%)
<b>Metoda povratnega izračuna</b>	15.690	53 : 47	54 : 46	33	22–23
<b>Metoda povratnega izračuna z dodano nevidentirano smrtnoščjo</b>	21.730	57 : 43	62 : 38	30	29–31
<b>Sintetični model</b>	23.770	55 : 45	61 : 39	30	29–31
<b>Metoda z upoštevanjem starostne in spolno specifične naravne smrtnosti</b>	17.190	52 : 48	52 : 48	39	19–20
<b>Literaturni podatki</b>	29.350 *	55 : 45**	od 60 : 40 do 70 : 30***	?	?

\* Zanesljivost ocene temelji na zanesljivosti privzete dnevne stopnje defekacije jelenjadi, ki je pri nas nismo proučevali. Po mnenju avtorjev (Jerina in sod., 2013) je ugotovljena številčnost verjetno precenjena.

\*\* Takšno spolno razmerje je ugotovljeno za mladiče v Sloveniji na podlagi podatkov o odvzemetu telet, kjer izbira spola zaradi načina lova ni pričakovana.

\*\*\* Spolno razmerje v populacijah jelenjadi brez poseganja z odstrelom in brez prisotnosti velikih zveri (Clutton-Brock in Lonergan, 1994).

Iz sintetične metode smo izračunali starostno in spolno specifično nelovno smrtnost oziroma verjetnost preživetja, ki smo ju potrebovali v drugem in tretjem delu raziskave.

*Izvirni znanstveni članek*


Slika 1: Prilagojena relativna nelovna smrtnost jelenjadi za oba spola (ocene smrtnosti in izravnana linija z lowess funkcijo).

Figure 1: The adjusted relative non-hunting mortality of red deer for both sexes (mortality estimations and accommodated line with lowess function).

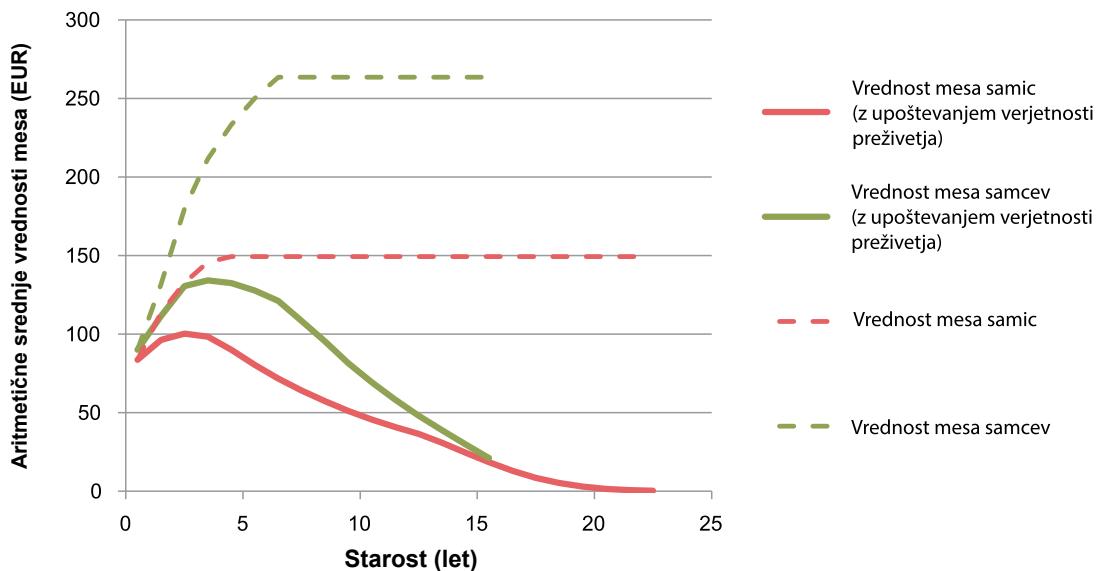
### 3.2 Spreminjanje vrednosti telesnih mas, trofej in skupne vrednosti živali glede na starost in spol

V drugem delu raziskave smo proučevali spreminjanje telesnih mas (količine divjačine), trofejne vrednosti in skupne vrednosti (z upoštevanjem vrednosti divjačine in trofej) ločeno glede na starost in spol posameznih osebkov. Pri računanju omenjenih vrednosti je izredno pomembno upoštevati podatek o nelovni smrtnosti oziroma verjetnosti preživetja osebkov (slika 1) do določene starosti, saj to bistveno vpliva na izračunane vrednosti oziroma na ekonomsko smiselnost ohranjanja določenih osebkov v populaciji. Ugotovili smo, da se povprečne vrednosti odkupne divjačine posameznih starostnih razredov za samice povečajo na najvišjo vrednost v petem letu starosti, za samce pa v sedmem. Ko smo upoštevali verjetnost preživetja, smo ugotovili, da se aritmetične srednje vrednosti divjačine posameznih starostnih razredov za samice večajo

le do tretjega leta in za samce do četrtega (slika 2).

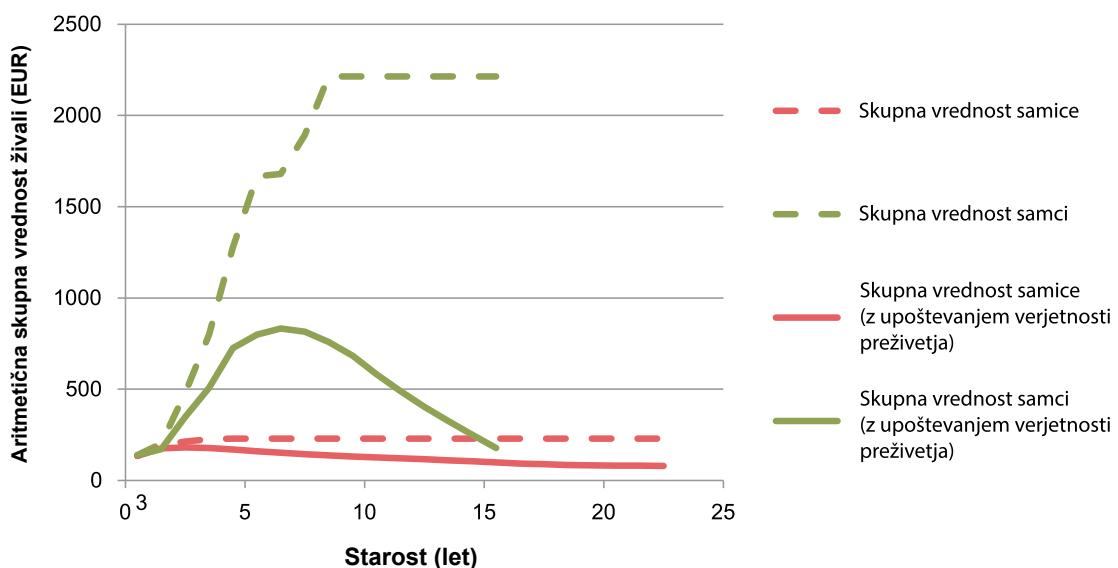
V primeru trofej smo ugotovili, da največje povprečne vrednosti trofej posameznih starostnih razredov brez upoštevanja verjetnosti preživetja dosegajo jeleni od devetega leta naprej. Z upoštevanjem verjetnosti preživetja pa dosežejo kulminacijo v sedmem letu, nato sledi strmo zmanjšanje vrednosti trofej. Največje vrednosti samice jelenjadi posameznih starostnih razredov dosegajo od petega leta naprej. Z upoštevanjem verjetnosti preživetja pa se aritmetične srednje vrednosti posameznih starostnih razredov za samice počasi večajo in kulminirajo v tretjem letu starosti, nato pa se vrednosti enakomerno počasi manjšajo. Samci največje vrednosti posameznih starostnih razredov, brez upoštevanja verjetnosti preživetja, dosegajo od devetega leta naprej, z upoštevanjem verjetnosti preživetja pa se skupne aritmetične srednje vrednosti posameznih starostnih razredov za samce strmo večajo vsako leto do sedmega leta, ko kulminirajo, nato pa se vsako nadaljnje leto strmo manjšajo (slika 3).

Izvirni znanstveni članek



Slika 2: Povprečne vrednosti mesa jelenjadi v posameznih starostnih razredih za oba spola z upoštevanjem verjetnosti preživetja in brez upoštevanja.

Figure 2: The meat value of red deer in the individual age classes for both sexes with and without the probability of survival.



Slika 3: Povprečne vrednosti jelenjadi za vse starosti in oba spola z upoštevanjem verjetnosti preživetja in brez upoštevanja.

Figure 3: The total value of red deer in the individual age classes for both sexes with and without the probability of survival.

Če primerjamo skupne vrednosti posameznih starostnih razredov za samce in samice, preračunane na leto življenja, potem se vrednosti za samice, kjer je edina komponenta skupne vrednosti meso, s starostjo strmo manjšajo, pri samcih, kjer je bistvena komponenta skupne vrednosti trofeja, pa se skupne vrednosti posameznih starostnih razredov zmanjšajo le iz prvega v drugo leto življenja, nato pa se strmo večajo do petega leta, čemur sledi ponovno zmanjšanje vrednosti, preračunanih na leto življenja. V primeru želje po čim večjem prihodku od posameznih osebkov bi si v populaciji in odstrelih že zeleli kar največ jelenov starosti od 5 do 9 let in košut v starostnem razponu od 2 do 5 let, pri tem, da so največje skupne vrednosti posameznih starostnih razredov za samce osemkrat višje od največje skupne vrednosti posameznih starostnih razredov za samice oziroma povprečna vrednost posameznih starostnih razredov za enega samca odtehta povprečno vrednost za osem košut.

### **3.3 Ugotavljanje trajnih finančnih donosov iz letnih odstrelov ob različnih scenarijih upravljanja**

V zadnjem delu smo ob različnih scenarijih odstrela (tako po višini kot tudi ob različni spolni in starostni strukturi) ugotavljali največje trajne finančne donose iz letnih odstrelov in jih primerjali z dejanskim odstrelom navadnega jelena v Sloveniji iz leta 2008. Pri tem je izredno pomembno, da uporabljeni scenariji niso vplivali na samo številčnost populacije, temveč so le spreminjali njeno spolno in starostno sestavo. Pri tem smo pazili, da nismo porušili spolnega razmerja v populaciji do meje, ki bi lahko vplivala na samo vitalnost populacije.

Najprej smo obravnavali dejanski odstrel iz leta 2008. V tem primeru se je že po nekaj začetnih letih izkazalo, da ob danih predpostavkah populacije ni mogoče številčno stabilizirati, poleg tega ob izvajanju takšnega odstrela v populaciji že po nekaj začetnih letih zmanjka starejših odraslih jelenov. Zato smo model s

pomočjo makrov popravili tako, da je v primeru, ko je zmanjkalo jelenov določenega starostnega razreda in aktualen odstrel ni bil mogoč, model sam izbral najbližji nižji starostni razred jelenov. Kljub temu pa v tem primeru populacije ni bilo mogoče stabilizirati (bodisi je zmanjkalo samcev bodisi se je populacija trajno večala).

Z drugimi mogočimi spolno in starostno specifičnimi scenariji upravljanja, s katerimi smo uspeli populacijo stabilizirati, smo poiskali tiste kombinacije scenarijev odstrela po obeh spolih, ki so dajale trajno najvišje vrednosti odstrela, in sicer po vrednosti: mesa, trofej in skupne vrednosti odstrela ter jih primerjali z dejanskim odstrelom iz leta 2008. Finančno največje kombinacije so razvidne iz preglednice 2 in predstavljajo vrednosti odstrela na standardiziran nivo populacije sto osebkov. Na ta nivo celotne populacije so standardizirani vsi predstavljeni rezultati.

Izvirni znanstveni članek

Preglednica 2: Letni odstrel in vrednost različnih spolno in starostno specifičnih scenarijev odstrela jelenjadi ter temeljni parametri populacij (vse vrednosti so standardizirane na nivo populacije sto osebkov).

*Table 2: The annual harvest of red deer, the value of different sex and age specific scenarios of the annual harvest and the basic parameters of the populations (all figures are standardised to a population of 100 individuals).*

Scenariji odstrela	Vrednost mesa (EUR)	Vrednost trofej (EUR)	Skupna vrednost (EUR)	Skupni odstrel (%)	Odstrel samic (%)	Odstrel samcev (%)	Skupna naravna smrtnost (%)	Naravna smrtnost samic (%)	Naravna smrtnost samcev (%)	Rodnost (%)
Dejanska struktura odstrela v 2008	2.639	4.233	6.872	20	16	26	66	61	73	30
Mladiči	1.712	0	1.712	20	19	21	64	64	64	31
Junice – lanščaki	2.432	733	3.165	20	14	31	64	54	75	31
Junice – 2-letni jeleni	2.329	2.308	4.637	16	14	19	58	54	62	28
Junice – 3-letni jeleni	2.632	4.686	7.318	16	14	20	59	54	64	28
Junice – 4-letni jeleni	2.431	6.927	9.358	14	14	15	55	54	47	26
Junice – 5-letni jeleni	2.253	8.026	10.280	13	14	12	53	54	51	25
Junice – 6-letni jeleni	2.060	6.808	8.869	12	14	10	51	54	46	23
Junice – 7-letni jeleni	1.848	6.728	8.576	11	14	8	48	54	41	22
Junice – 8-letni jeleni	1.662	6.866	8.529	10	14	7	46	54	36	22
Junice – 9-letni jeleni	1.477	5.656	7.134	9	14	5	44	54	31	21
2-letne koštute – lanščaki	2.468	706	3.174	19	13	31	63	52	75	30
2-letne koštute – 2-letni jeleni	2.365	2.231	4.596	15	13	19	57	52	62	27
2-letne koštute – 3-letni jeleni	2.658	4.528	7.186	15	13	20	57	52	64	27
2-letne koštute – 4-letni jeleni	2.462	6.709	9.171	14	13	15	54	52	57	25
2-letne koštute – 5-letni jeleni	2.288	7.787	10.074	12	13	12	52	52	51	24
2-letne koštute – 6-letni jeleni	2.099	6.615	8.714	11	13	10	49	52	46	23
2-letne koštute – 7-letni jeleni	1.891	6.545	8.435	10	13	8	47	52	41	22
2-letne koštute – 8-letni jeleni	1.708	6.685	8.394	9	13	7	45	52	36	21

Izvirni znanstveni članek

Scenariji odstrela	Vrednost mesa (EUR)	Vrednost trofej (EUR)	Skupna vrednost (EUR)	Skupni odstrel (%)	Odstrel samic (%)	Odstrel samcev (%)	Skupna naravna smrtnost (%)	Naravna smrtnost samic (%)	Naravna smrtnost samcev (%)	Rodnost (%)
<b>2-letne košute - 9-letni jeleni</b>	1.526	5.512	7.038	9	13	5	43	52	31	20
<b>3-letne košute - lanščaki</b>	2.626	706	3.332	19	13	31	64	54	75	30
<b>3-letne košute - 2-letni jeleni</b>	2.507	2.232	4.740	15	13	19	58	54	62	27
<b>3-letne košute - 3-letni jeleni</b>	2.801	4.531	7.332	16	13	20	58	54	64	27
<b>3-letne košute - 4-letni jeleni</b>	2.595	6.713	9.308	14	13	15	55	54	57	25
<b>3-letne košute - 5-letni jeleni</b>	2.414	7.791	10.205	13	13	12	53	54	51	24
<b>3-letne košute - 6-letni jeleni</b>	2.218	6.619	8.837	11	13	10	50	54	46	23
<b>3-letne košute - 7-letni jeleni</b>	2.005	6.548	8.554	11	13	8	48	54	41	22
<b>3-letne košute - 8-letni jeleni</b>	1.819	6.689	8.508	10	13	7	46	54	36	21
<b>3-letne košute - 9-letni jeleni</b>	1.634	5.515	7.149	9	13	5	44	54	31	20
<b>4-letne košute - lanščaki</b>	2.713	707	3.420	19	14	31	65	56	75	30
<b>4-letne košute-2-letni jeleni</b>	2.586	2.234	4.820	16	14	19	59	56	62	27
<b>4-letne košute - 3-letni jeleni</b>	<b>2.880</b>	4.535	7.415	16	14	20	60	56	64	27
<b>4-letne košute-4-letni jeleni</b>	2.669	6.718	9.387	14	14	15	57	56	57	25
<b>Štiriletnje košute - 5-letni jeleni</b>	2.483	<b>7.797</b>	<b>10.280</b>	13	14	12	54	56	51	24
<b>4-letne košute - 6-letni jeleni</b>	2.284	6.624	8.908	12	14	10	52	56	46	23
<b>4-letne košute - 7-letni jeleni</b>	2.069	6.553	8.621	11	14	8	50	56	41	22
<b>4-letne košute - 8-letni jeleni</b>	1.880	6.693	8.574	10	14	7	47	56	36	21
<b>4-letne košute - 9-letni jeleni</b>	1.693	5.518	7.211	9	14	5	45	56	31	20
<b>4- in 5-letne košute - lanščaki</b>	2.739	707	3.446	20	14	31	65	57	75	30

Izvirni znanstveni članek

Scenariji odstrela	Vrednost mesa (EUR)	Vrednost trofej (EUR)	Skupna vrednost (EUR)	Skupni odstrel (%)	Odstrel samic (%)	Odstrel samcev (%)	Skupna naravna smrtnost (%)	Naravna smrtnost samic (%)	Naravna smrtnost samcev (%)	Rodnost (%)
4- in 5-letne košute - 2-letni jeleni	2.609	2.235	4.844	16	14	19	59	57	62	37
4- in 5-letne košute - 3-letni jeleni	2.903	4.537	7.440	16	14	20	60	57	64	27
4- in 5-letne košute - 4-letni jeleni	2.690	6.721	9.411	14	14	15	57	57	57	25
4- in 5-letne košute - 5-letni jeleni	2.503	7.800	10.304	13	14	12	55	57	51	24
4- in 5-letne košute - 6-letni jeleni	2.304	6.626	8.930	12	14	10	52	57	46	23
4- in 5-letne košute - 7-letni jeleni	2.087	6.555	8.642	11	14	8	50	57	41	22
4- in 5-letne košute - 8-letni jeleni	1.898	6.696	8.594	10	14	7	48	57	36	21
4- in 5-letne košute - 9-letni jeleni	1.710	5.520	7.230	9	14	5	45	57	31	20

Vrednost divjačine iz dejanske strukture odstrela v letu 2008 doseže 2.639 evrov (na standardizirano velikost populacije sto osebkov), vrednost ob kombinaciji scenarija odstrela 4- in 5-letnih košut ter 3-letnih jelenov pa 2.903 evrov. Vrednost trofej iz dejanskega odstrela doseže 4.233 evrov, najvrednejša kombinacija scenarijev odstrela junic in 5-letnih jelenov pa doseže 8.026 evrov, kar je skoraj dvojna vrednost trofej iz dejanskega odstrela. Skupna vrednost odstrela jelenjadi iz dejanskega odstrela znaša 6.872 evrov. Najvrednejši scenarij odstrela je dosežen s kombinacijo scenarija odstrelov 4- in 5-letnih košut ter 5-letnih jelenov in znaša kar 10.304 evrov. To pomeni, da je najvrednejša kombinacija scenarijev odstrela 150 % vrednosti odstrela iz leta 2008.

Ugotovili smo, da enako številčnost populacije lahko dosegamo različnim številom odstrela in različnimi spolnimi ter starostnimi strukturami odstrelov, pri tem da dosegamo različne trajne letne dohodke iz odstrela. Tako npr. dejanski odstrel iz leta 2008 predvideva 20 % skupnega odstrela populacije oziroma 16 % odstrela samic in 26 % odstrela samcev, skupno najvrednejši scenarij odstrela pa le 13 % skupnega odstrela populacije oziroma 14 % odstrela samic in le 12 % odstrela samcev.

Z različnimi odstreli lahko dosežemo tudi precej različne spolne in starostne strukture populacij znotraj enakih gostot, kot je razvidno iz preglednic 3 in 4.

### Izvirni znanstveni članek

Preglednica 3: Starostna sestava populacije po kombinaciji scenarijev odstrela junic in 5-letnih jelov.

Table 3: Sex and age structure of the population through a combination of scenarios with one year old females and 5-year old stags.

Številčnost/ Starostni razred	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Skupaj
Številčnost – scenarij c	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,6	2,9	3,3	3,7	11,4	13,5	52,8
Številčnost – scenarij 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	6,3	7,0	8,0	9,4	11,1	47,2
številčnost – skupaj	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	8,1	9,2	10,3	11,7	20,8	24,6	100,0

Preglednica 4: Starostna sestava populacije po kombinaciji scenarijev odstrela 4- in 5-letnih košut ter lanščakov.

Table 4: Sex and age structure of the population through a combination of scenarios with 4- and 5-year old hinds and one year old males.

Številčnost/ Starostni razred	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Skupaj
Številčnost – koštute 5+	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	9,9	11,1	12,4	13,9	16,4	67,7
Številčnost – šilarji	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	11,4	13,4	32,3
Številčnost – skupaj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	4,7	10,8	12,0	13,5	25,3	29,9	100,0

## 4 Razprava

V prvem delu raziskave smo rekonstruirali štiri teoretične – spolno in starostno – strukturirane populacije, in sicer iz realnih podatkov o opravljenem odvzemu, ki zajema odstrel in vse evidentirane izgube na območju celotne države iz leta 2008, ko so starost jelenjadi prvič za vso državo natančneje določili na podlagi metode brušenja zob (po Aitken, 1975; Douglas, 1970; Ratcliffe in Mayle, 1992). Pri nas je v praksi sicer ustaljena rutinska, vendar mnogo manj natančna metoda ocenjevanja starosti odvzetih osebkov na podlagi okularne ocene obrabljenosti zob, ki je podvržena velikim subjektivnim napakam ocenjevalcev, tj. lovcev in članov kategorizacijskih komisij (glej Pokorný in sod., 2012). Ker praktično v celotni raziskavi za izhodiščne podatke uporabljamo podatke o celotnem odvzemu navadnega jelena v Sloveniji

iz leta 2008, je bila natančnost določitve starosti odvzetih osebkov tega leta izredno pomembna za vse naše delo.

Z uporabo sintetičnega modela smo rekonstruirali teoretično populacijo, ki se je najbolje ujemala s pričakovanimi rezultati. Kljub dobrim ujemanjem modelnih rezultatov z empiričnimi vrednostmi pa menimo, da bi bilo mogoče modele še izboljšati. Kot prvo je spolno razmerje poročane evidentirane smrtnosti lahko obremenjeno z napako, kar smo skušali kontrolirati, vendar pa je lahko neevidentirana smrtnost tudi po starostni sestavi drugačna od evidentirane nelovne smrtnosti, kar je lahko slabšalo kakovost rezultatov, saj tega nismo mogli kontrolirati. Žal mehanizma oziroma podatkov, s katerimi bi lahko odpravili tudi to napako, zaenkrat ni. To

Izvirni znanstveni članek

in morebitne druge napake bi sicer lahko zaznali z analizo občutljivosti modelov preko variiranja parametrov, vendar to presega namen raziskave. Cilji upravljanja populacij so lahko različni. Upravljanje lahko stremi k optimalnemu številu odstreljenih osebkov, k optimalni produkciji divjačine, maksimalnemu številu odstreljenih odraslih jelenov ali k optimalni velikosti ozioroma masi trofej. To je razumljivo tudi zgolj z ekonomskega vidika, saj cene mesa in trofej niso neodvisne od ponudbe, kakor smo predpostavili pri naših izračunih. Kljub temu je za Slovenijo pomembno dejstvo, da je naš trg izredno majhen ozioroma zelo pod vplivom sosednjih trgov, zato Slovenija s svojo divjačino ne more prav veliko vplivati na ponudbo. Lahko pa bi z ekonomskega vidika na upravljavski vidik pomembnejše vplivala tržna cena za meso in trofeje, ki se lahko precej spreminja. Prav tako je lahko pomembno dejstvo spretnost ozioroma politika upravljavca, zlasti pri trženju trofej in trofejnega lova. V pričujoči raziskavi smo pri ekonomskem vrednotenju odstrela upoštevali le najbolj neposredne finančne donose iz odstrela in nismo upoštevali vseh potencialnih prihodkov lovnega turizma: npr. pristojbine lovskih gostov za odstrel živali in dnevne pristojbine. Pri tem pa ne smemo pozabiti, da morajo upravljavski vidiki na drugi strani upoštevati tudi omejitve, kot so: (i) še sprejemljiva velikost populacije, (ii) njena spolna in starostna struktura in (iii) vitalnost ali produktivnost populacije, (iv) njeno viabilnost ozioroma efektivno velikost. Vse naštete omejitve vplivajo na trajnost ozioroma dolgoročno preživetje posamezne populacije.

V Sloveniji je v skladu z dolgoročnimi načrti (2011–2020) cilj upravljanja jelenjadi spolna in starostna piramidalna struktura rahlo pomaknjena v smer večjega deleža ženskega spola in mlajših osebkov. Z vidika socialnih odnosov osebkov znotraj populacije in z lovskoga vidika je cilj, da bi bil delež jelenov 10+ v odvzemu večji, tako da bi ta del populacije dosegal tudi večjo socialno in trofejno vrednost. Ali je tudi realizacija odstrelov v praksi takšna, da sledi

omenjenemu cilju, smo preverjali v zaključnem delu raziskave. Pri obravnavanju dejanskega odstrela, kot je bil v letu 2008, se nakazuje, da je takšen odstrel verjetno netrajnosten, saj ob izvajanju takšnega odstrela (po višini, starostni in spolni strukturi) v populaciji že po nekaj začetnih letih zmanjka starejših odraslih jelenov. Zato smo model »popravili« tako, da je v primeru, ko je zmanjkal jelenov določenega starostnega razreda in dejanskega odstrela ni bilo mogoče izvesti, sam izbral najbližji nižji starostni razred jelenov. Kljub temu smo ugotovili, da dejanski odstrel kratkoročno in dolgoročno ni optimalen, kajti ob takšni intenzivnosti poseganja med odrasle jelene in takšnem razmerju odraslih jelenov v primerjavi s košutami na dolgi rok sploh ni mogoče stabilizirati populacije.

Razlog močnejšega poseganja med odrasle jelene je v aktualnosti lova na jelene z razvitim rogovjem. Takšen način spodbuja trofejni turizem na eni strani, na drugi pa tudi način organiziranosti slovenskega upravljanja z divjadjo. Le-ta temelji na društveni dejavnosti – lovskih družinah s poudarjeno socialno funkcijo, ki daleč presegajo lovsko udejstvovanje zgolj s strani lastnikov zemljišč. Lovsko udejstvovanje je, ob izpolnjevanju predpisanih zakonskih pogojev, v obliki članstva v lovskih družinah omogočeno praktično vsakemu državljanu. Dokaj številno članstvo v lovskih družinah z željo po lovu na trofejno jelenjad ter dodatno še trofejni turizem povzročata, da ponudba odraslih jelenov v naravi ne more trajno zadovoljevati povpraševanja. Morda takšno intenzivnost lova odraslih jelenov z razvitim rogovjem na ravni posameznih upravljavcev – lovskih družin spodbuja tudi veljavna zakonodaja s področja divjadi in lovstva, ki povsem zanemarja prihodek od prodanih trofej, saj se v skladu z Zakonom o divjadi in lovstvu... (2004) ne šteje v osnovo za izračun koncesijske dajatve, ki jo morajo lovski družine plačevati državi in občinam. V osnovo se štejeta le prihodek od prodane divjačine in prihodek iz lovnega turizma, vendar brez prodanih trofej. Več odstreljenih odraslih jelenov

Izvirni znanstveni članek

z večjo vrednostjo trofej torej v sedaj veljavni zakonski ureditvi ne povečuje koncesijske dajatve upravljavcev državi, temveč vpliva le na večji prihodek upravljavcev, kar lahko veča interes upravljavcev prav za tovrstni lov.

Poleg trajnosti dejanskega odstrela nas je zanimalo, kakšni scenariji upravljanja lahko dajejo trajno največje finančne rezultate letnih odstrelov, pri tem da z odstreli ne posegamo v samo številčnost populacije oziroma jo trajno ohranjamo na isti ravni (iz leta 2008). Zato smo lahko tudi upravičeno predpostavliali, da so procesi in parametri populacij (zlasti spolno in starostno specifična naravna smrtnost in rodnost) neodvisni od gostote. Poleg tega smo predpostavili, da je relativna nelovna smrtnost neodvisna od lovne in je skupna smrtnost vselej multiplikativna glede na številčnost populacije (relativna naravna smrtnost je torej konstantna), kar pa ni nujno res, zlasti v okolju, kjer so ob jelenjadi hkrati prisotne tudi velike zveri.

Že Olausen in Skonhoft (2011) sta dokazala, da različne strukture odstrela lahko pomenijo zelo podobno gostoto populacije. Mi smo enako številčnost populacije dosegali tudi z spremenjanjem števila odzvema. Največji odstrel po številu osebkov, ki ga je bilo mogoče doseči med kombinacijami trajnih odstrelov, je znašal 20 % celotne populacije in smo ga dosegli z odstreli: mladičev; junic in lanščakov; 4- in 5-letnih košut in lanščakov. Najmanjši odstrel je znašal 9 % celotne populacije in smo ga dosegali z več kombinacijami odstrela samic z devetletnimi jeleni. Z različnimi scenariji upravljanja smo tako vedno povzročali le spremembe v spolni in starostni strukturi osnovnih stabiliziranih populacij. Da je to mogoče, sta predhodno ugotovila že Clutton-Brock in Lonergan (1994).

Dober primer, kako lahko različni scenariji trajnega odstrela povzročijo različno spolno in starostno strukturo samih populacij, je še posebno razviden iz primerjave kombinacij scenarijev odstrela junic in 5-letnih jelenov (preglednica 3)

in kombinacij scenarijev odstrela 4- in 5-letne košute in šilarji) (preglednica 4). V primeru trajnega odstrela 5-letnih košut in lanščakov je spolno razmerje v populaciji 0,68 : 0,32 v prid samic, v primeru odstrela junic in 5-letnih jelenov pa je spolno razmerje v populaciji le še 0,53 : 0,47 v prid samic. Tudi starostna struktura je v prvem primeru povsem drugačna kot v drugem. V prvem primeru so samice zastopane v populaciji le do starosti šestih let, medtem ko so samci zastopani v populaciji v vseh starostnih razredih do 16 let. V drugem primeru pa so samice zastopane v populaciji v vseh starostnih razredih do 20 let, samci pa le do starosti šestih let.

Zelo spremenjene oziroma nendaravne spolne in starostne strukture populacij pa lahko vplivajo na spremenjeno stopnjo rodnosti in različno spolno in starostno specifično naravno smrtnost. Da lahko spremembe v načinu gospodarjenja (povečana stopnja odstrela) pomembno vplivajo na stopnjo naravne smrtnosti, je dokazal že Lowe (1969). Vpliv spremenjene spolne sestave populacije v korist ženskega spola na spremenjeno rodnost sta proučevala Langvatn in Loison (1999). Predvidevala sta, da se nad določenim pragom spolnega razmerja med ženskimi in moškimi osebki zaradi samic posamezne košute ne bodo več uspele pariti oziroma bo paritev potekala kasneje od običajne. Vendar sta ugotovila enako kot Pemberton in sod. (1991), da spolno razmerje petih samic na enega samca ni vplivalo na stopnjo oplojenosti košut, razen primerov, kjer je večina samcev premladih (Noyes in sod., 1996). V takih primerih sta zmanjšano plodnost samic ugotavljala tudi Ginsberg in Milner-Gulland (1994), Holand in sod. (2006) pa so ugotavljali vpliv na spolno razmerje zarodkov.

Zato smo za namen naše raziskave predpostavili, da se negativni vplivi v populacijah in na okolju odrazijo v populacijah, kjer je spolno razmerje odraslih samic in zrelih jelenov oziroma jelenov, ki že lahko sodelujejo v reprodukciji (jeleni od vključno tretjega leta starosti naprej) večje kot

Izvirni znanstveni članek

7 : 1 v prid odraslih samic. Vse scenarije odstrelov, ki so v populacijah povzročili takšne demografske spremembe, smo določili kot netrajnostne in smo jih izločili iz naših vrednotenj. Za spolna razmerja, manjša od 7 : 1, pa sklepamo, da ne povzročijo bistvenih sprememb v stopnji rodnosti ter spolno in starostno specifični naravni smrtnosti oziroma, da so stopnje enake, kot so v naravnih, tj. nelovljeneh populacijah.

Z različnimi spolno in starostno specifičnimi scenariji odstrela smo ugotovili, da s kombinacijo scenarijev odstrela 4- in 5-letnih košut in 3-letnih jelenov dobimo največji finančni izkupiček vrednosti mesa iz odstrela za oba spola skupaj, s kombinacijo scenarijev odstrela junic in 5-letnih jelenov največji finančni izkupiček vrednosti trofej in s kombinacijo scenarijev odstrela 4- in 5-letnih košut in 5-letnih jelenov največji finančni izkupiček skupne vrednosti (meso in trofeje) za oba spola skupaj. Pri tem je pomembno ponovno poudariti, da ne gre le za enkratne ali enoletne odstrele, temveč takšne, ki jih je mogoče opravljati v nedogled in dajejo trajni vsakoletni prihodek. Zelo zanimivo je, da vsi trije finančno najugodnejši scenariji v svojih kategorijah precej presegajo vrednosti, ki jih lahko pridobimo iz dejanskega odstrela iz leta 2008. Povedano drugače: z drugačnim spolno in starostno specifičnim scenarijem odstrela je mogoče vrednost letnega odstrela trajno povečati skoraj na dvojno vrednost brez povečanja številčnosti same populacije, brez bistvenega poseganja v viabilnost in dolgoročno preživetje populacije ter brez izrazitih sprememb vpliva populacije na okolje.

Čeprav smo za analize uporabili najbolj kakovostne podatke, ki so na voljo, in skušali tudi s preverjanjem z različnimi pristopi modele čim bolj približati realnosti, je pri interpretaciji rezultatov smiselna kritična distanca. Podatki (zlasti o trofejnih točkah), iz katerih smo izračunali vrednost trofej, so bili v večjih starostnih razredih na primer izredno maloštevilni in zato morda ne odražajo popolne

podobe vrednosti trofej v teh starostnih razredih. Prav tako smo cene za kilogram mesa vzeli iz cenika vrednosti mesa ZGS za leto 2013, ki so glede na izkušnje iz drugih držav precej nizke in lahko sklepamo, da so vrednosti mesa jelenjadi iz raziskave, v primerjavi s skupnim evropskim trgom, podcenjene. Poleg tega modeliranje predstavlja vrsto bolj ali manj kompleksnih matematičnih operacij na podlagi izbranih predpostavk. Pri slednjih smo skušali biti čim bolj realni in previdni, a so vseeno mogoča znatna odstopanja.

Rezultate modeliranj je najtežje uspešno prenesti v prakso: prvič zaradi nepopolnega izpolnjevanja vseh predpostavk, na katerih temelji deterministično modeliranje; drugič, ker deterministični modeli nikoli ne morejo popolnoma nadomestiti oziroma v popolnosti upravičiti obnašanja naravnih populacij; tretjič, ker imamo opravka s sicer enostavnimi, pa vendarle finančnimi izračuni, na katere, zlasti višino cen, vplivajo osnovni ekonomski zakoni, kot sta povpraševanje in ponudba ter lastnosti samega trga, na katerega od vstopa v Evropsko unijo tudi na ravni vse države težko vplivamo s proizvedeno količino. Pri tem pa so cene mesa in tudi trofej zelo odvisne od trga in se lahko hitro spremenijo, kar bistveno vpliva na bolj ali manj želene oziroma finančno vrednejše kombinacije scenarijev upravljanja. Zlasti meso je oziroma bi moralno biti pomembno tudi z vidika sedanje državne kmetijske politike povečanja samooskrbe s hrano. In četrtič – ne smemo pozabiti na praktično izvedbo naših finančno najvrednejših kombinacij scenarijev, ki so narejeni na leto natančno. V praksi, pri izvajaju odstrela, je namreč skoraj nemogoče slediti takšni starostni natančnosti. Zato bi bilo bolj smiselno upoštevati »mehkejše« starostne kategorije, npr. kot spremenjeni Pravilnik o evidentiranju odstrela ... (2015). Seveda pa je k celotni podobi upravljanja z dohodki treba priključiti še področje, na katerega upravljavci lahko vplivajo tudi sami. Pri tem mislimo predvsem manevrski prostor upravljavcev pri sami spremnosti in načinih

trženja mesa in tudi trofej ter trofejnega lova. Po drugi strani pa velja vsaj tako zelo izpostaviti, da za postavitev sedanjega sistema kategorij ni bilo narejenih prav nobenih vrednotenj.

Sedanje upravljanje z divjadjo je posledica zgodovinskega razvoja družbe, ki v divjadi in s tem tudi konkretno v jelenjadi vidi zlasti ekološko in socialno funkcijo lastnine. Zaradi izjemnega pomena ekološke funkcije divjadi je divjad v Sloveniji državna lastnina, upravljanje pa država v praksi preko koncesijskih pogodb prenese na upravljavce lovišč – lovske družine, ki izvršujejo tudi pomembno socialno funkcijo divjadi. Lovske družine so brez izjeme registrirane kot društva in kot taka v skladu z Zakonom o društvih ... (2011) ne smejo ustvarjati dobička oziroma morajo celotni dobiček vračati v lovišča oziroma v svojo temeljno dejavnost. To je lahko pomemben dejavnik, da lovske družine pri sedanji zakonodaji in bilanci prihodkov ter odhodkov niso preveč zainteresirane ali motivirane ustvarjati večjih dohodkov pri upravljanju. Prav tako zaradi poudarjene socialne funkcije divjadi oziroma interesa združevanja številnih članov v lovske družine ne glede na lastnino zemljjišč lahko to pomeni, da imajo člani lovskih družin morda raje več manj vrednih trofejnih osebkov, ki so namenjeni odstrelu, kot malo visoko vrednih in tudi visoko finančno ovrednotenih osebkov.

## 5 Zaključki

Lahko zaključimo, da je pri sedanjem načinu upravljanja z jelenjadjo s finančnega vidika še precej rezerve in da sedanji način upravljanja ne upošteva (dovolj) ekonomske komponente upravljanja, zato je ekonomska učinkovitost upravljanja slaba oziroma bi bila lahko boljša. V raziskavi smo pokazali, da z različnim načinom gospodarjenja (različnimi odstrelji) lahko dosežemo precej različne spolne in starostne strukture populacij znotraj podobnih (istih) gostot. Poleg tega lahko preko strukture odstrela dolgoročno vplivamo na večji prihodek od odstreljene jelenjadi. Pri tem predpostavljamo, da so vplivi populacij na prostor neodvisni od spolne in

starostne strukture. Sama struktura odstrela, ki daje največje prihodke od divjačine, pa je drugačna od strukture odstrela, ki daje največje prihodke od trofej.

Za zaključek naj poudarimo, da namen raziskave ni bil kritika sedanjega načina gospodarjenja z jelenjadjo, ki v ospredje postavlja zlasti ekološko in socialno funkcijo divjadi. Ker je ekonomska funkcija divjadi tudi v svetovnem merilu izredno slabo proučena, smo s pričujočo raziskavo žeeli upravljanje z jelenjadjo vendarle osvetiliti tudi z ekonomskega vidika. Tako je to prva raziskava v slovenskem prostoru, ki z domačimi podatki na območju celotne države izpostavlja ekonomski vidik upravljanja glede največjega prihodka iz odstrela jelenjadi. Rezultati naloge so lahko uporabni tudi v prihodnjem načrtovanju z večjim finančnim učinkom upravljanja z jelenjadjo, odvisno od postavljenih ciljev gospodarjenja. Uporabno vrednost rezultatov naloge v praksi v veljavni zakonodajni ureditvi vidimo še posebno v loviščih s posebnim namenom, ki so v upravljanju ZGS. V skladu s sedaj veljavno zakonodajo se namreč njihova dejavnost samofinancira, kar pomeni, da bi moral biti večji finančni rezultat teh lovišč neposredno zanimiv tako za ZGS kot upravljavca teh lovišč kot tudi za državo, ki financira dejavnosti javne službe tega zavoda.

## 6 Summary

*We can conclude that with the current method of red deer management, there is a great deal of reserve from the financial perspective and that the current management system does not give (sufficient) consideration to the economic component, therefore the economic efficiency of the management is weak or at least it could be better. This study shows that through different management scenarios (cull), we can attain a significantly different sex and age structure of populations with a similar (the same) abundance. We can also, in the long-term, achieve a greater income from the annual cull through the structure of the cull. In doing so, we assume that the*

Izvirni znanstveni članek

*population's influences on the environment are independent of sex and age structures. Besides this, the cull structure with the maximal meat income is quite different to the cull structure with the maximal trophy income.*

*Finally, the aim of this study was not a critique of the current system of red deer management, which evidently prioritises the ecological and the social function of game. As the economic function of game is very poorly studied in Slovenia and worldwide, we wanted to present red deer management from the economic perspective in the sense of maximising the permanent income from the annual cull. Therefore, this is the first study in Slovenia that uses domestic data*

*on the level of the whole country to highlight the economic view of red deer management. Depending upon the management goals, results of this thesis may also be used in future planning with the aim of better financial effects in future red deer management. The practicability of the results of the thesis regarding current legislation can be found particularly in hunting grounds with special purposes that are managed by the Slovenia Forest Service, as their activities are self-financed (in line with current legislation), which means that improved financial results from these hunting grounds should be in the direct interest not just of the Slovenia Forest Service as the manager of these hunting grounds, but also of the state as it finances public service activities.*

## 7 Viri

Aitken, R.J., 1975. Cementum layers and tooth wear as criteria for ageing Roe deer (*Capreolus capreolus*). Journal of Zoology, 175, 15–28.

Buckland, S.T., Ahmadi, S., Staines, B.W., Gordon, I.J., Youngson, R.W., 1996. Estimating the minimum population size that allows a given annual number of mature red stags to be culled sustainably. Journal of Applied Ecology, 33, 118–130.

Cenik mesa v loviščih s posebnim namenom v Zavodu za gozdove Slovenije (Anekts št. LV 1/2013 k pogodbi št. 159-05 z dne 25. 5. 2005). Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije (neobjavljeno).

Cenik trofej v loviščih s posebnim namenom v Zavodu za gozdove Slovenije, 2013. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije (neobjavljeno).

Clutton-Brock, T.H., Guinness, F.E., Albon, S.D., 1982. Red Deer: Behaviour and Ecology of Two Sexes. Edinburgh, Edinburgh University Press, 361 str.

Clutton-Brock, T.H., Lonergan, M.E., 1994. Culling regimes and sex ratio biases in Highland red deer. Journal of Applied Ecology, 31, 521–527.

Douglas, M.J.W., 1970. Dental cement layers as criteria of age for red deer in New Zealand with emphasis on red deer, *Cervus elaphus*. New Zealand journal of Science, 13, 352–58.

Ginsberg, J.R., Milner-Gulland, E.J., 1994. Sex biased harvesting and population dynamics in ungulates: Implications for conservation and sustainable use. Conservation Biology, 8, 157–166.

Gozdnogospodarski in lovskoupravljavski načrti območij za obdobje 2011–2020, 2012. Ur. l. RS, št. 87/12.

Hafner, M., 2008. Jelenjad: zgodovina na Slovenskem, ekologija, upravljanje. (Zlatorogova knjižica, 34.). Ljubljana, Lovska zveza Slovenije, 431 str.

Holand, Ø., Mysterud, A., Røed, K.H., Coulson, T., Gjøstein, H., Weladji, R.B., Nieminen, M., 2006. Adaptive adjustment of offspring sex ratio and maternal reproductive effort in an iteroparous mammal. The Royal Society, 273, 293–299.

Jerina, K., Stergar, M., Videmšek, U., Kobler, A., Pokorný, B., Jelenko, I., 2010. Prostorska razširjenost, vitalnost in populacijska dinamika prostoživečih vrst parkljarjev v Sloveniji: preučevanje vplivov okoljskih in vrstno - specifičnih dejavnikov ter Napovedovanje razvojnih trendov: zaključno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega dela na projektu v okviru ciljnega raziskovalnega programa Konkurenčnost Slovenije 2006–2013. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, 43 str.

Izvirni znanstveni članek

- Jerina, K., Stergar, M., Pokorný, B., Jelenko, I., Miklavčič, V., Bartol, M., Marolt, J., 2013. Določitev najbolj primernih kazalnikov za spremljanje stanja populacij divjadi in njihovega okolja pri adaptivnem upravljanju: zaključno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega dela na projektu v okviru Ciljnega raziskovalnega programa. Ljubljana. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 42 str.
- Langvatn, R., Loison, A., 1999. Consequences of harvesting on age structure, sex ratio and population dynamics of red deer *Cervus elaphus* in central Norway. Wildlife Biology, 5, 213–223.
- Lowe, V.P.W., 1969. Dynamics of the Red Deer (*Cervus elaphus L.*) on Rhum. Journal of Animal Ecology, 38, 425–457.
- Mehle, J., 2013. Cenik mesa, trofej in storitev v loviščih s posebnim namenom. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, Centralna enota (osebni vir, oktober 2013).
- Navodila za usmerjanje razvoja populacij divjadi v Sloveniji, 2011. Dostopno na: <http://www.lovska-zveza.si/ftp/pdf/NUPD.pdf> (17. 12. 2013).
- Noyes, J.H., Johnson, B.K., Bryant, L.D., Findholt, S.L., Thomas, J.W., 1996. Effects of Bull Age on Conception Dates and Pregnancy Rates of Cow Elk. The Journal of Wildlife Management, 60, 508–517.
- Olausson, J.O., Skonhoft, A., 2011. A cost-benefit analysis of moose in Scandinavia. A stage structured modelling approach. Resource and Energy Economics, 33, 589–611.
- Pemberton, J.M., Albon, S.D., Dover, G.A., 1991. Behavioral estimates of male mating success tested by DNA fingerprinting in a polygynous mammal. Behavioral Ecology, 3, 66–75.
- Pokorný, B., Jerina, K., Jelenko, I., 2012. Zanesljivost makroskopskega (okularnega) ocenjevanja starosti jelenjadi (*Cervus elaphus L.*) v Sloveniji: preizkus s štetjem letnih prirastnih plasti zognega cementa. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 97, 3–18.
- Poličnik, H., Pokorný, B. (ur.), 2012. Zbornik prispevkov 3. slovenskega posveta z mednarodno udeležbo o upravljanju z divjadjo: jelenjad. Velenje, ERICo, d. o. o., 108 str.
- Pravilnik o evidentiranju odstrela in izgub divjadi ter imenovanju komisije za oceno odstrela in izgub v lovsko-upravljavskem območju. 2015. Ur. l. RS, št. 120/2005 in 29/2015.
- Ratcliffe, P.R., Mayle, B.A., 1992. Age Determination of Roe Deer. Forestry Commission Bulletin, 105, 26–28.
- Srnek, U., 2015. Optimizacija spolne in starostne strukture odstrela z namenom povečanja ekonomske učinkovitosti gospodarjenja z navadnim jelenom (*Cervus elaphus L.*) v Sloveniji: magistrska naloga. (Univerza v Ljubljani. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal., 127 str.
- Zakon o divjadi in lovstvu. 2014. Ur. l. RS, št. 16/2004, 120/2006–Odl. US: U-I-98/04, 17/2008 in 46/2014–ZON-C.
- Zakon o društih. 2011. Ur. l. RS, št. 64/2011.

## Vplivi ekoloških dejavnikov na mase rogovja srnjakov (*Capreolus capreolus* L.) v Gorenjskem lovskoupravljavskem območju

### Effects of environmental factors on roe deer (*Capreolus capreolus* L.) antler mass in Gorenjsko hunting management district

Miran Hafner<sup>1</sup>, Blaž Černe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zavod za gozdove Slovenije, OE Kranj, Staneta Žagarja 27b, 4000 Kranj  
miran.hafner@zgs.si

<sup>2</sup>Zavod za gozdove Slovenije, OE Bled, Ljubljanska c. 19, 4260 Bled  
blaz.cerne@zgs.si

#### Izvleček

Analizirali smo vpliv individualnih in okoljskih dejavnikov na mase rogovja srnjakov, in sicer na vzorcu 6.609 dve- in večletnih srnjakov v Gorenjskem lovskoupravljavskem območju, severozahodna Slovenija. Srnjaki so bili uvrščeni v kvadrante velikosti 100 ha; kot pojASNjevalne dejavnike smo vključili 22 okoljskih spremenljivk, starost srnjakov, ocenjene (sub)populacijske gostote srnjadi in drugih parkljarjev, leto, regijo in ukrepe v populaciji v obdobju od 2005 do 2013. Ugotovili smo, da na maso rogovja srnjakov poleg starosti vplivajo nekatere spremenljivke zgradbe prostora in podnebne spremenljivke, (sub) populacijska gostota srnjadi in drugih parkljarjev ter lokalna sestava odstrela srnjadi. Razlike v masi rogovja so tudi med posameznimi leti in med dvema regijama. Pojasnjevalne spremenljivke najverjetneje preko količine in kakovosti dostopne hrane ter porabe energije vplivajo na energijsko bilanco osebkov, posledično pa tudi na mase rogovja srnjakov.

**Ključne besede:** evropska srna, *Capreolus capreolus* L., masa rogovja, okoljski dejavniki, gostota populacije, Gorenjsko lovskoupravljavsko območje, Slovenija

#### Abstract

We have analysed the effects of individual and environmental factors on roe deer antler mass based on a sample of 6,609 two-year-old and older European roe deer living in the Upper Carniola Hunting Management District in northwestern Slovenia. The roe deer were divided into quadrants measuring 100 ha; the explanatory factors include 22 environmental variables, the age of the roe deer, the estimated (sub)population densities of the roe deer and other ungulates, as well as the year, region and population measures in the 2005–2013 period. We discovered that roe deer antler mass is not only influenced by the age of the animals, but also by certain variables connected to their living space and climate variables, as well as the (sub)population density of the roe deer and other ungulates and the local composition of deer culling. Differences in antler mass also depend on the year and region. The explanatory variables probably influence the energy balance of the subjects – and consequently the roe deer antler mass – via the quantity and quality of available food and expended energy.

**Keywords:** European roe deer, *Capreolus capreolus* L., antler mass, environmental factors, population density, Upper Carniola Hunting Management District, Slovenia

## 1 Uvod in namen raziskave

Evropska srna (*Capreolus capreolus* L.) oz. srnjad je najpogosteji predstavnik družine Cervidae ne le v Sloveniji, pač pa tudi v Evropi in je najpomembnejša lovnogospodarska vrsta v številnih državah Evrope (Andersen in sod., 1998; Gill, 1990). Kot vrsta s široko ekološko toleranco je sposobna živeti v različnih habitatih; pojavlja se v nižini in tudi v gorovju, prisotna je tako v velikih kot majhnih gozdnih predelih in tudi vedno pogosteje v okolju brez gozdov v kulturni ter agrarni krajini. Velikost in morfometrične značilnosti osebkov, npr. telesne mase, mere in mase lobanje ter rogovja so, glede na različne dejavnike okolja, lahko zelo različne, in sicer tako v različnih delih Evrope (Simonič, 1976) oziroma posameznih držav (npr. Janiszewski in Kolasa, 2007; Rahbar, 2009; Wajdzik in sod., 2007) kot tudi v Sloveniji (npr. Hafner in Černe, 2012). Ker je srnjad vrsta z dokaj stalnimi območji aktivnosti (Simonič, 1976), je fenotip osebkov načeloma povezan s kakovostjo oz. različnimi dejavniki njene okoliša (Pielowski, 1999).

Poleg telesne mase naj bi tudi velikost oz. masa rogovja odražala srnjakovo kakovost, s tem pa tudi kakovost življenskega okolja (Vanpe in sod., 2007). Pri poligamnih kopitarjih dobro razviti sekundarni spolni znaki (rogovje, rogorvi, roglji) preko določenih prednosti v intraseksualni tekmovalnosti vplivajo na samčev razmnoževalni uspeh (Andersson, 1994). Okoljski dejavniki in z njimi povezana količina in kakovost dostopne hrane vplivajo na telesno razvitost in kondicijo živali, ki pa je pri različnih vrstah prežekovalcev tesno povezana z velikostjo rogovja (Perez-Barberia in sod., 1996; Festa-Bianchet in sod., 2000; Gaspar-Lopez in sod., 2008). Velikost rogovja npr. pri navadnem jelenu (*Cervus elaphus*) neposredno odraža vitalnost živali. Samci z daljšim rogovjem imajo večji življenski paritveni uspeh tudi po kontroli razlik v telesni masi (Kruuk in sod., 2002). Rogovje tako velja za dober kazalnik samčeve kakovosti (Clutton-Brock, 1982; Solberg in Saether, 1993; Ditchkoff

in sod., 2001), vendar so energetski stroški tvorbe rogovja veliki, na rast pa vplivajo različni okoljski dejavniki (Saether in Haagenrud, 1985; Schmidt in sod., 2001).

Slovenija je značilna po veliki pestrosti fiziografskih oblik, podnebja in posledično rastlinskih združb (Mršič, 1997), kar pogojuje tudi veliko pestrost življenskega okolja srnjadi. Podobno velja tudi za Gorenjsko lovskoupravljavsko območje (LUO). Zato je mogoče postaviti hipotezo, da se glede na znatno geografsko in okoljsko pestrost LUO pojavljajo razlike v individualni kakovosti srnjadi, ki poseljuje določene biotope. Študija, ki je bila opravljena za območje Jelovice z obrobjem, potrjuje vpliv različnih okoljskih spremenljivk na telesne mase srnjadi (Hafner in Černe, 2012). Namen pričujoče raziskave je ugotoviti, če v prostoru Gorenjskega LUO okoljski dejavniki zaznavno vplivajo na maso rogovja srnjakov. V raziskavo smo vključili različne okoljske spremenljivke: starost živali, populacijsko gostoto srnjadi in drugih vrst parkljarjev ter nekatere druge spremenljivke (opisane v poglavju Priprava drugih podatkov), ki bi na mase rogovja srnjakov lahko vplivale oziroma so njihov vpliv na mase in/ali druge mere rogovja drugih parkljarjev ugotovili drugi avtorji (npr. Brown, 1990; Schmidt in sod., 2001; Lehoczki, 2011; Lehoczki in sod., 2011; Chirichella in sod., 2013). Večina v raziskavo vključenih spremenljivk bi lahko vplivala na doseženo energijsko bilanco in s tem na maso rogovja srnjakov. Poznavanje dejavnikov, ki vplivajo na velikost rogovja srnjakov, je pomembno tudi s socialno-ekonomskega vidika. Srnjaki so namreč v Gorenjskem LUO in številnih drugih loviščih Slovenije pomembni tudi za lovski turizem, rezultati upravljanja z vrsto pa pomembno zaznamujejo ekonomsko-financijsko poslovanje večine upravljavcev lovišč. Poznavanje spremenljivk, ki vplivajo na maso rogovja srnjakov, je zato pomemben dejavnik aktivnega upravljanja s (sub)populacijami in njihovim okoljem.

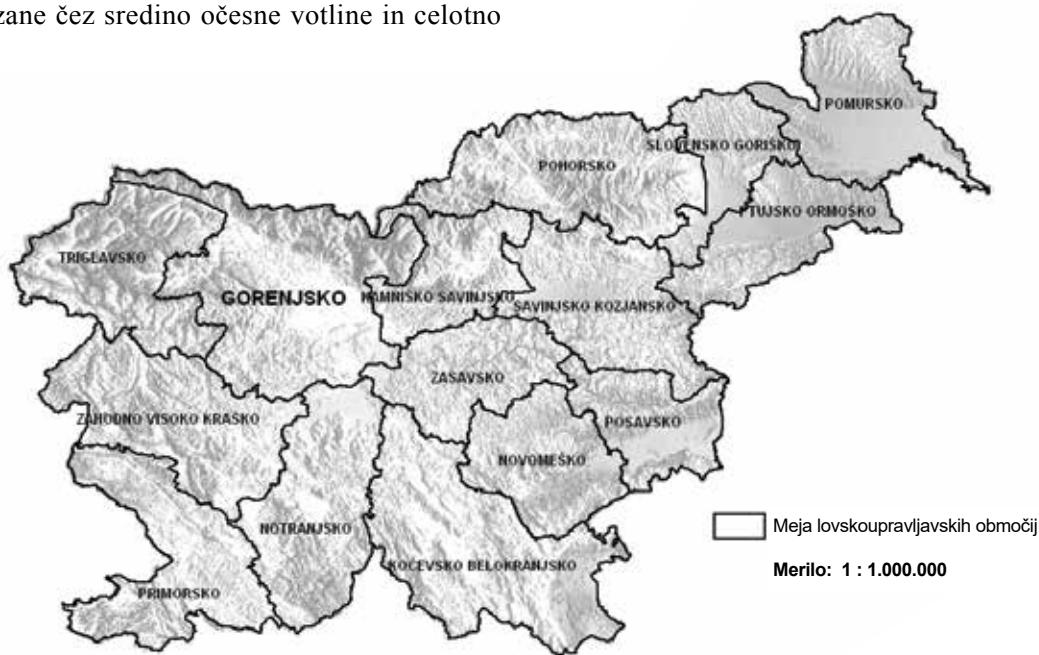
Izvirni znanstveni članek

## 2 Material in metode

### 2.1 Priprava podatkov o masi rogovja srnjakov in okoljskih dejavnikih

Podatke o masi rogovja srnjakov smo pridobili iz Osrednjega slovenskega registra velike divjadi in velikih zveri, v katerega upravljavci lovišč evidentirajo podatke od leta 2005. Upoštevali smo podatke iz obdobja devetih let (2005 do 2013) na območju proučevanja, tj. celotnega Gorenjskega LUO (slika 1), ki obsega 231.211 ha skupne površine, od tega je 213.097 ha lovne površine. Skupno smo pridobili 6942 podatkov, po preverjanju in prečiščevanju je bilo na voljo 6609 podatkov o uplenjenih srnjakih. Podatke smo prostorsko razvrstili v pet regij: zahodne Karavanke, vzhodne Karavanke in Kamniško-Savinjske Alpe, severni del Ljubljanske kotline, Poljanska dolina z Dolomiti, Jelovica z obrobjem. Kot odvisno spremenljivko smo uporabili maso rogovja uplenjenih osebkov, ki je bila navedena kot masa rogovja s pripadajočim delom lobanje, rezane čez sredino očesne votline in celotno

nosno kostjo, kot se upošteva pri ocenjevanju trofej oziroma izračunavanju točk CIC in so jo v raziskavah uporabljali tudi drugi avtorji (npr. Lehoczski, 2011). V primeru rezov lobanje, ki niso potekali pravilno (čez sredino očesnih votlin s pripadajočo celo nosno kostjo), so upravljavci lovišč opravili ustrezno korekcijo (odbitek mase), in sicer na podlagi navodil, ki so temeljila na rezultatih analize o masi kosti pod sredino očesnih votlin odrezanih delov lobanje (Hafner, 2005). V raziskavi smo upoštevali srnjake v starosti dveh let in več. Starost živali je bila na leto ocenjena z metodo okularnega ocenjevanja obrabe zobovja, podobno kot v primeru nekaterih drugih raziskav (Janiszewski in Kolasa, 2007; Wajdzik in sod., 2007). Vendar je pri tem treba poudariti, da je lahko takšno ocenjevanje starosti srnjadi obremenjeno tudi z zelo veliko napako, ki v posameznih primerih lahko znaša tudi več kot pet let (Hewison in sod., 1999).



Vir: GURS, ZGS, 2016

Slika 1: Položaj Gorenjskega lovskoupravljavškega območja v Sloveniji.

Figure 1: The location of the Gorenjsko hunting management district in Slovenia.

Izvirni znanstveni članek

Podatke o okoljskih dejavnikih (22 spremenljivk) smo pripravili na temelju lastnih podatkovnih baz, vanje pa smo vključili tudi druge javno dostopne podatkovne baze. Podatke različnih slojev smo vnesli na nivo kvadrantov velikosti 100 ha. Prostorska enota je tako enaka prostorski enoti zbiranja podatkov iz lovišč odvezetih živali. V prvi fazi smo izbrali 36 različnih okoljskih spremenljivk, med katere smo vključili podatke o sestavi prostora (habitata) in tudi podatke o podnebnih značilnostih proučevanega območja. V nadaljevanju smo preverili medsebojne

korelacije in v parih izločili tiste, pri katerih je bil korelačijski koeficient  $>0,60$ ; uporabili smo le po eno spremenljivko v paru. Pri tem smo izbirali tiste, pri katerih smo ugotovili višji indeks korelacije z odvisno spremenljivko, oziroma tiste, za katere smo na podlagi drugih podobnih raziskav in poznavanja ekologije srnjadi in drugih parkljarjev ocenili, da bi lahko bolj vplivale na maso rogovja srnjakov. V statistično obdelavo vključene okoljske spremenljivke so prikazane v preglednici 1.

Preglednica 1: Analizirani okoljski dejavniki.

Table 1: Analysed environmental factors.

Opis dejavnika <i>Description of factor</i>	Oznaka <i>Designation</i>	Enota <i>Unit</i>	Vir podatkov <i>Source of data</i>
Delež kmetijskih površin (MKGP, 2002; šifra 1000)	KMET	%	MKGP
Delež naselij (MKGP, 2002; šifra 3000)	NASE	%	MKGP
Delež mladovja (rf. 1)	MLAD	%	ZGS
Delež drogovnjakov (rf. 2)	DROG	%	ZGS
Delež debeljakov (rf. 3)	DEB	%	ZGS
Delež sestojev v obnovi (rf. 4)	POML	%	ZGS
Nagib	NAGIB	%	ZGS
Lesna zaloga	LZSKU_HA	m <sup>3</sup>	ZGS
Delež iglavcev v lesni zalogi	IGL_%	%	ZGS
Delež bukve, kostanja in hrasta v lesni zalogi	BUHRAKO	%	ZGS
Indeks pestrosti gozdnih združb v kvadrantu	IND_PESTR		ZGS
Gostota gozdnih cest	GC_GOST	m/ha	ZGS
Gostota javnih cest	JC_GOST	m/ha	ZGS
Gostota gozdnega roba	GRO_GOST	m/ha	ZGS
Delež karbonatnega in mešanega geološkega substrata	KARMES	%	ZGS
Razdalja najbližjega gozdnega roba do središča kvadranta	RAZ_GORO	m	ZGS
Razdalja najbližje gozdne ceste do središča kvadranta	RAZ_GCES	m	ZGS
Razdalja najbližje javne ceste do središča kvadranta	RAZ_JCES	m	ZGS
Povprečna letna količina padavin	PADAVINE	mm	ARSO
Povprečno trajanje sončnega obsevanja pozimi	OBS_ZIM	ura	ARSO
Povprečno trajanje sončnega obsevanja poleti	OBS_POL	ura	ARSO
Povprečna letna temperatura zraka	TEMP_POV	C	ARSO

ZGS – Zavod za gozdove Slovenije, MKGP – Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, ARSO – Agencija RS za okolje

## 2.2 Priprava drugih podatkov

Iz raziskav variabilnosti različnih mer telesa in sekundarnih spolnih znakov (rogovja, rogov, rogljev) pri parkljarjih je razvidno, da njihove vrednosti niso odvisne le od sestave (kakovosti) habitata in vremenskih značilnosti, pač pa nanje vplivajo tudi drugi (zlasti individualni) dejavniki (Jerina, 2006, 2007; Vanpe in sod., 2007). Pri tem so najpomembnejši starost in spol živali ter obdobje leta. V naši raziskavi smo upoštevali starostni razred srnjakov. Telesna masa in tudi različne mere sekundarnih spolnih znakov se pri kopitarjih s starostjo spremenijo. V literaturi so relacije pri jelenih lahko opisane kot polinomi druge stopnje z najvišjimi vrednostmi pri srednje starih živalih (Hafner, 2004; Vanpe in sod., 2007). Oblikovali smo tri starostne razrede, in sicer razred mladih (dve- do triletnih) živali (STAROST 1), razred srednje starih (štiri- do šestletnih) (STAROST 2) in razred starih (sedem in večletnih) živali (STAROST 3). Podobne starostne razrede so oblikovali tudi nekateri drugi avtorji (Brzuski in sod., 1997; Drozd in sod., 2000; Vanpe in sod., 2007).

Različni merjeni znaki rogovja (rogov, rogljev) rastlinojedih parkljarjev se spremenijo tudi glede na gostoto populacije (Perez in sod., 2011; Vanpe in sod., 2007). Čeprav pri srnjadi gostota odvzema praviloma ne odraža populacijske gostote (načrtovani odvzem) tako kot npr. pri divjem prašiču (neomejen odvzem), smo v raziskavo vključili tudi spremenljivko o povprečni vsakoletni gostoti odvzema srnjadi v prostoru posamezne regije (SRNA\_REG) in o povprečni vsakoletni gostoti odvzema srnjadi v prostoru posameznega kvadranta (SRNA\_KV). Ker bi bila masa rogovja srnjakov lahko odvisna tudi od prisotnosti drugih parkljarjev, smo v raziskavi upoštevali tudi spremenljivko o povprečni vsakoletni gostoti odvzema preostalih parkljarjev v prostoru posamezne regije (OST\_REG) in na enak način tudi v prostoru posameznega kvadranta (OST\_KV). Navedene spremenljivke smo upoštevali kot zvezni numerični znak.

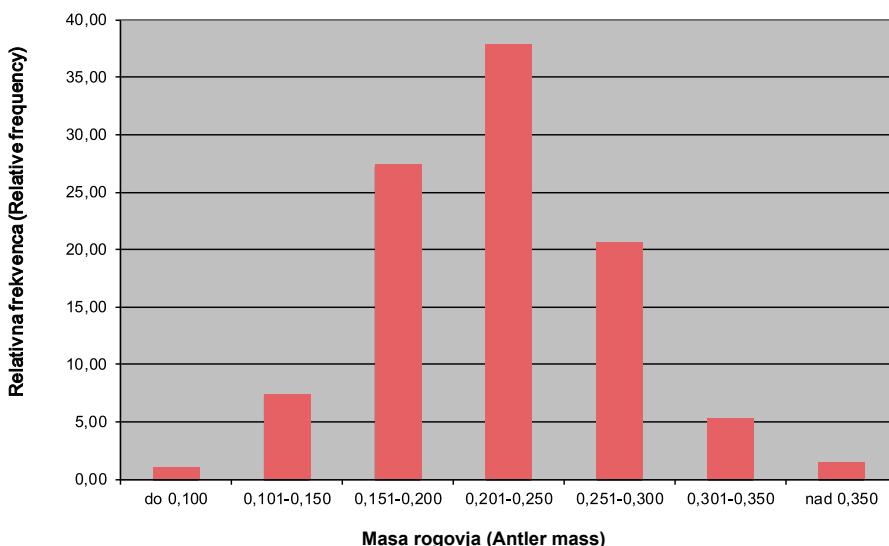
Ker nastajajo razlike med posameznimi leti v dinamiki rasti vegetacije in njeni kakovosti, njihov morebitni vpliv na maso rogovja srnjakov pa ne bi bil pojasnjen s proučevanimi spremenljivkami, smo v raziskavo vključili tudi spremenljivko LETO (kategorialna spremenljivka). V podatke smo vključili posamezna leta obdobja od 2005 do 2013 in jih primerjali z letom 2013. Prav tako smo v model vključili tudi spremenljivko REGIJA (5 regij).

Masa rogovja srnjakov je lahko odvisna tudi od upravljanja s populacijo in posledično od njene (starostne in spolne) sestave. Ker na sestavo populacije preko upravljanja vplivamo tudi s sestavo odvzema, smo v raziskavo vključili podatke o sestavi realiziranega odvzema dve- in večletnih srnjakov (SRNJAKI), dve- in večletnih srn (SRNE) ter delež starih (sedem- in večletnih) srn (SRNE\_ST) na nivoju regije.

## 2.3 Predhodne analize

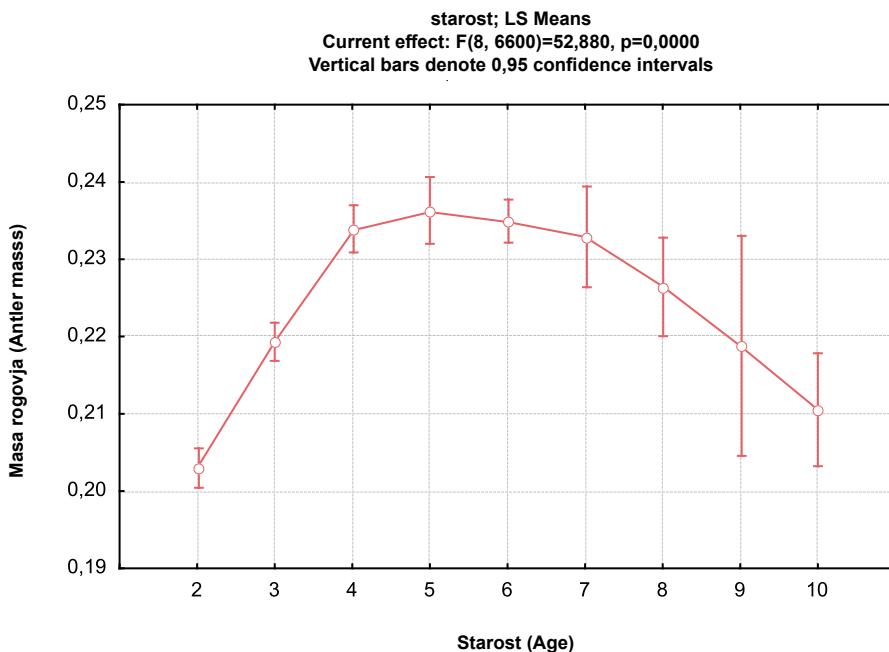
Masa rogovja srnjakov se spreminja z odraščanjem živali oziroma z njihovo starostjo. Naredili smo relativno frekvenčno porazdelitev mase rogovja (slika 2), za ustrezno oblikovanje starostnih razredov pa smo analizirali odvisnost telesne mase od ocenjenih starosti (slika 3). Ugotovili smo, da se masa rogovja dve- in večletnih srnjakov naglo veča do ocenjenega četrtega leta starosti, v obdobju od četrtega do šestega leta kulminira, nato pa se sprva počasi, nato pa hitreje manjša do pozne starosti. Mase rogovja se značilno razlikujejo med posameznimi starostmi (analiza variance:  $F_{(8,6600)} = 52,880$ ;  $p = 0,000$ ), podobno tudi med posameznimi starostnimi razredi (analiza kovariance, kovariata starost (starost in kvadrat starosti):  $F_{(2,6604)} = 10,880$ ;  $p = 0,000$ ). Na temelju navedenih ugotovitev smo podatke mas rogovja odstreljenih samcev razvrstili v tri starostne razrede, kot smo jih prikazali v prejšnjem podpoglavlju.

Izvirni znanstveni članek



Slika 2: Frekvenčna porazdelitev mas rogovja srnjakov, odvzetih v Gorenjskem LUO v obdobju od 2005 do 2013 (n = 6609).

Figure 2: The frequency distribution of roe deer antler mass for bucks, harvested in the Gorenjsko LUO in the 2005–2013 period (n = 6609).



Slika 3: Masa rogovja srnjakov glede na ocenjeno starost živali (n = 6609).

Figure 3: Roe deer antler mass with regard to the assessed age of the animal (n = 6609).

## 2.4 Statistične analize

V raziskavo vpliva okoljskih in drugih spremenljivk na maso rogovja srnjakov smo vključili 22 okoljskih in 10 drugih spremenljivk. Vplive neodvisnih spremenljivk na odvisno spremenljivko (maso rogovja srnjakov) smo proučevali s posplošenim linearnim/nelinearnim modelom v programskev paketu STATISTICA z algoritmom stepwise. Predpostavili smo normalno porazdelitev odvisne

spremenljivke in linearno povezovalno funkcijo. V prvi del analize smo vključili okoljske spremenljivke, starostne razrede srnjakov, gostoto odvzema srnjadi in drugih parkljarjev ter sestavo posegov v populacijo z odstrelom. V drugem delu analize smo navedenim spremenljivkam dodali tudi spremenljivki LETO in REGIJA.

Preglednica 2: Vplivi pojasnjevalnih dejavnikov (okoljski dejavniki, starost, gostota odvzema, sestava odstrela) na maso rogovja srnjakov.

Table 2: The effects of influential factors (environmental factors, age, the density of culling and the composition of culling) on roe deer antler mass.

Spremenljivka <i>Variable</i>	Ocena parametra <i>Parameter estimate</i>	Standardna napaka <i>Standard error</i>	Waldova statistika <i>Wald statistic</i>	p-vrednost <i>p-value</i>
KONSTANTA	0,350	0,050	48,24	0,000
KMET	0,000	0,000	9,55	0,002
OBS_POL1 (580-660)	-0,015	0,004	11,81	0,001
OBS_POL2 (660-700)	-0,012	0,003	16,86	0,000
OBS_POL3 (700-820)*	0,000			
DROG	-0,000	0,000	9,48	0,002
POML	-0,000	0,000	11,26	0,001
GC	-0,000	0,000	3,87	0,049
NAGIB	-0,000	0,000	14,07	0,000
IND_GZD	0,004	0,002	5,54	0,019
OST_KV	-0,002	0,001	8,77	0,003
OST_REG	-0,021	0,002	99,16	0,000
STAR1 (2-3)	-0,013	0,002	38,48	0,000
STAR2 (4-6)	0,011	0,002	27,71	0,000
STAR3 (nad 6)*	0,000			
SRNJAK	-0,002	0,000	41,93	0,000
SRNA	0,001	0,000	34,63	0,000
SRN_STA	0,000	0,000	29,99	0,000

\* označene kategorije spremenljivk smo uporabili kot primerjalne

### 3 Rezultati

V prvem delu analize smo ugotovili, da na maso rogovja srnjakov med okoljskimi spremenljivkami pozitivno vplivata delež kmetijskih površin (KMET) in pestrost gozdnih združb (IND\_PESTR), negativno pa vplivajo nizke vrednosti sončnega obsevanja poleti (OBS\_POL1, OBS\_POL2) (glede na višje vrednosti), delež drogovnjakov (DROG) in sestojev v obnovi (POML), gostota gozdnih cest (GC\_GOST) in nagib terena (NAGIB). Poleg tega smo ugotovili, da na maso rogovja vpliva tudi starost živali, in sicer ugotavljamo negativen vpliv prvega starostnega razreda (STAR1) in pozitiven vpliv drugega starostnega razreda (STAR2) (glede na tretji razred). Ugotovili smo tudi negativen vpliv gostote odvzema preostalih parkljarjev tako na nivoju kvadranta (OST\_KV) kot tudi na nivoju regije (OST\_REG). Med spremenljivkami posegov v populacijo z odstrelom pa smo ugotovili negativen vpliv deleža srnjakov v odstrelu (SRNJAK) ter

pozitiven vpliv deleža srn (SRNA) ter delež starih (7+) srn (SRN\_STA) v odstrelu (preglednica 2).

V drugem delu analize smo v model vključili tudi leto uplenitve (LETO) in regijo (REGIJA). Poleg vpliva večjega dela spremenljivk iz prvega dela analize (gostota gozdnih cest (GC) in gostota odvzema preostalih parkljarjev (OST\_REG) nekoliko nad mejo statistične značilnosti) smo odkrili tudi pozitiven vpliv (glede na zadnje leto 2013) skoraj vseh let proučevanega obdobja. Prav tako smo ugotovili nižje vrednosti mas rogovja v regiji vzhodne Karavanke in Kamniško-Savinjske Alpe (REGIJA2) (glede na regijo Jelovica z obrobjem). V tem delu analize smo ugotovili tudi pozitiven vpliv gostote odvzema srnjadi na nivoju regije (SRN\_REG) na mase rogovja srnjakov (preglednica 3).

Preglednica 3: Vplivi pojasnjevalnih dejavnikov (okoljski dejavniki, starost, gostota odvzema, sestava odstrela, leto, regija) na maso rogovja srnjakov.

Table 3: The effects of influential factors (environmental factors, age, the density of culling and the composition of culling, year, region) on roe deer antler mass.

Spremenljivka <i>Variable</i>	Ocena parametra <i>Parameter estimate</i>	Standardna napaka <i>Standard error</i>	Waldova statistika <i>Wald statistic</i>	p-vrednost <i>p-value</i>
KONSTANTA	0,237	0,053	19,96	0,000
KMET	0,000	0,000	12,64	0,000
OBS_POL1 (580-660)	-0,014	0,004	11,32	0,001
OBS_POL2 (660-700)	-0,012	0,003	18,07	0,000
OBS_POL3 (700-820)*	0,000			
GC	-0,000	0,000	3,67	0,055
NAGIB	-0,000	0,000	7,89	0,005
IND_GZD	0,004	0,002	6,34	0,012
OST_KV	-0,002	0,001	8,86	0,003
SRN_REG	0,002	0,003	14,32	0,000
OST_REG	-0,021	0,011	3,61	0,058

Izvirni znanstveni članek

Spremenljivka <i>Variable</i>	Ocena parametra <i>Parameter estimate</i>	Standardna napaka <i>Standard error</i>	Waldova statistika <i>Wald statistic</i>	p-vrednost <i>p-value</i>
STAR1 (2-3)	-0,011	0,002	31,81	0,000
STAR2 (4-6)	0,011	0,002	34,54	0,000
STAR3 (nad 6)*	0,000			
SRNA	0,001	0,000	12,94	0,000
LETO1 (2005)	0,024	0,004	32,55	0,000
LETO3 (2007)	0,030	0,004	49,82	0,000
LETO4 (2008)	0,033	0,005	49,98	0,000
LETO5 (2009)	0,032	0,005	46,32	0,000
LETO6 (2010)	0,012	0,004	8,34	0,004
LETO7 (2011)	0,024	0,004	32,59	0,000
LETO8 (2012)	0,029	0,003	111,22	0,000
LETO9 (2013)*	0,000			
REGIJA2	-0,022	0,007	9,13	0,003
REGIJA5*	0,000			

\* označene kategorije spremenljivk smo uporabili kot primerjalne

## 4 Razprava

Med dejavniki zgradbe prostora v obeh delih analize ugotavljamo, da na mase rogovja srnjakov pozitivno vplivata delež kmetijskih površin in indeks pestrosti gozdnih združb, negativno pa gostota gozdnih cest in nagib terena. Srnjad je v prehranskem pogledu rastlinojedi izbiralec (Hofmann in Stewart, 1972; Hofmann, 1989), kar pomeni, da za hrano izbira rastlinske dele, bogate s hranili. V večini primerov so to popki, mladi poganjki in mladi listi mladja gozdnega drevja in grmovja, mladi listi in poganjki zelišč in trav ter cvetovi dvokaličnic. Srnjad je tipičen prebivalec prostora, v katerem se mozaično prepletajo gozdovi in gozdiči, travniki, pašniki in njivske površine z dolgim gozdnim robom. Glede na navedene ekološke značilnosti srnjadi je razumljiv pozitiven vpliv deleža kmetijskih površin na mase rogovja srnjakov. Gozdovi so sicer lahko

za srnjad dobro kritje pred vremenskimi vplivi in vznemirjanjem, v prehranskem pogledu pa so revnejši v primerjavi z okoljem z večjim deležem obdelanih površin in posledično daljšim (zunanjim) gozdnim robom. Tudi v jesenskem času, ob odsotnosti obroda plodonosnega gozdnega drevja, njivske površine s koruzo in drugimi kaloričnimi krmnimi rastlinami lahko prispevajo k boljši telesni in trofejni kakovosti srnjadi. Na maso rogovja pozitivno vpliva tudi pestrost gozdov, ki preko pestrosti rastlinskih vrst vpliva na boljšo prehransko ponudbo. Med spremenljivkami zgradbe gozdov smo ugotovili negativen vpliv deleža drogovnjakov in sestojev v obnovi, kar je posledica majhne količine hrane in kritja v odraščajočih ter doraslih, še ne zadosti pomlajenih sestojih. Čeprav gozdne ceste odpirajo gozdn prostor in tako povečujejo deleže ugodnih

Izvirni znanstveni članek

prehramskih habitatov za srnjad (gostota gozdnih cest : delež mladovij;  $rs = 0,17$ ,  $p < 0,05$ ), pa vendar v prostor privedejo promet in povečano število obiskovalcev, zato si manjšanje mas rogovja z večjo gostoto gozdnih cest razlagamo z vplivi vznešenja na večjo porabo energije pri živalih. Ker je gostota gozdnih cest večja v okoljih z večjim deležem gozda ( $rs = 0,36$ ,  $p < 0,05$ ), bi si manjšanje mas rogovja lahko razložili tudi s slabšo prehransko ponudbo v takih območjih. Podobno si manjšanje mas rogovja srnjadi z večjimi vrednostmi nagiba terena razlagamo z večjo porabo energije za gibanje po strmem terenu, čeprav bi bil lahko dejanski vpliv skrit tudi v revnejši sestavi in (manjši) pestrosti rastlinstva na strmih terenih.

V predhodni raziskavi smo namreč za strme terene dela proučevanega območja že ugotovili, da je zanje značilna precejšnja monotonost sestojev, majhna pestrost rastlinskih združb ter majhna dolžina gozdnega roba. To nakazuje, da je pestrost vegetacije na takih terenih tako v vrstnem pomenu kot tudi v horizontalni in vertikalni zgradbi revnejša v primerjavi z drugimi deli proučevanega območja (Hafner in Černe, 2010). Nekateri avtorji ugotavljajo tudi negativen vpliv nadmorske višine na kakovost sekundarnih spolnih znakov pri kopitarjih (Mysterud in sod., 2005). Vzrok bi bil lahko v zmanjševanju količine hrane z večjo nadmorsko višino. V našem primeru v preliminarnih analizah nismo zaznali vpliva nadmorske višine in smo namesto te spremenljivke v obdelavo vključili nekaj podnebnih spremenljivk. Tudi Schmidt in sod. (2007) za losa (*Alces alces*) ugotavljajo, da tip vegetacije vpliva na velikost rogovja; živali, ki živijo v bolj odprtih habitatih, imajo večje rogovje. Pozitivni delež kmetijskih površin na mase rogovja srnjakov ugotavljajo tudi Lehoczski (2011) ter Janiszewski in Kolasa (2007), presenetljivo Lehoczski (2011) ugotavlja tudi negativni vpliv dolžine gozdnega roba. Vplive okoljskih spremenljivk na mere rogovja pri vrstah iz družine Caprinae ugotavljajo tudi drugi avtorji (npr. Perez in sod., 2011).

Jonas in sod. (2008) pri gamsih (*Rupicapra rupicapra*) ugotavljajo manjše vrednosti mer rogovja na severnih legah v primerjavi z južnimi zaradi nižjih vrednosti sončnega sevanja. Podobno smo ugotovili tudi v naši raziskavi: na lokacijah z nižjimi vrednostmi sončnega sevanja poleti so mase rogovja srnjakov manjše v primerjavi z lokacijami z višjimi vrednostmi. Pozitivni vpliv večjega obsega sončnega obsevanja poleti na mase rogovja srnjakov bi bil lahko povezan tudi z večjo hranilno vrednostjo vegetacije na bolj osončenih v primerjavi z manj osončenimi legami (Babnik, 1998). Nekateri avtorji navajajo tudi vpliv drugih vremenskih spremenljivk na mere rogovja, npr. negativen vpliv debeline snežne odeje pri mulastem jelenu (*Odocoileus hemionus*) in vapitiju (*Cervus elaphus canadensis*) (Parker in sod., 1984), pozitiven vpliv količine padavin pri snežni kozi (*Oreamnos americanus*) (Côté in sod., 1998) in belorepem jelenu (*Odocoileus virginianus*) (Lesage in sod., 2000), pozitiven vpliv višjih zimskih temperatur pri navadnem jelenu (Mysterud in sod., 2005), negativen vpliv visokih poletnih temperatur pri losu (Crête in Courtois, 1997) ipd. V naši raziskavi nismo ugotovili vpliva tovrstnih spremenljivk na mase rogovja srnjakov.

Na velikost sekundarnih spolnih znakov vpliva tudi gostota populacije iste vrste in gostota populacij drugih vrst. Vanpe in sod. (2007) za srnjad ugotavljajo, da je populacijska gostota negativno vplivala na velikost rogovja pri eni od treh populacij, pri dveh pa niso ugotovili vpliva. Perez in sod. (2011) za iberijsko divjo kozo (*Capra pyrenaica*) ugotavljajo, da vpliv populacijske gostote v zgodnjem življenju pojasnjuje večino zmanjšanja velikosti rogov; ugotavljajo tudi, da veliko zmanjšanje populacijskih gostot zaradi izbruha garij ni privedel do večjih rogov. Lehoczski (2011) ugotavlja pozitiven vpliv gostote populacije srnjadi na maso rogovja srnjakov. Podobno tudi v našem drugem delu analize ugotavljamo pozitiven vpliv gostote odvzema srnjadi na

### Izvirni znanstveni članek

nivoju regije na trofejne mase srnjakov, medtem ko v prvem delu raziskave nismo odkrili značilnega vpliva te spremenljivke. Verjetno so v proučevanem območju večje gostote (odvzema) srnjadi mogoče v okolju, ugodnejšem za vrsto, kar lahko vpliva tudi na boljšo kakovost sekundarnih spolnih znakov samcev ob verjetni predpostavki, da (sub)populacijske gostote srnjadi niso zasičene oz. niso niti blizu nosilne zmogljivosti takega okolja. V obeh delih naše raziskave pa smo ugotovili negativen vpliv populacijske gostote oz. gostote odvzema drugih kopitarjev na nivoju kvadranta in na nivoju regije na mase rogovja srnjakov. Mysterud in sod. (2005) pri navadnem jelenu ugotavljajo negativen vpliv populacijske gostote te vrste na absolutno število parožkov rogovja, ne pa tudi na število parožkov glede na telesno maso. Tudi nekateri drugi avtorji ugotavljajo, da imajo sekundarni spolni znaki lahko manjše velikosti v okolju z večjimi populacijskimi gostotami (Gaillard in sod., 1998; Post in Stenseth, 1999; Schmidt in sod., 2007). V odsotnosti plenilcev namreč (visoke) populacijske gostote delujejo preko večje znotrajvrstne in medvrstne tekmovalnosti, posledica česar je zmanjševanje količine in kakovosti prehranskih virov na posamezno žival oziroma v manjšem vnosu hrane, še posebno v obdobjih, ko je hrana redka oziroma težko dostopna.

Ker nekateri avtorji ugotavljajo vpliv kakovosti tal (Jones in sod., 2010; Lehoczski, 2011; Lehoczski in sod., 2011) in/ali geološkega substrata (karbonatni v primerjavi s silikatnim) (npr. Chirichella in sod., 2013) na rogovje/roglice nekaterih parkljarjev, smo v našo raziskavo vključili tudi karbonatno in silikatno podlago oziroma združbe, ki poseljujejo karbonatno in silikatno podlago. Značilnosti talne podlage naj bi se preko rastlinskih združb odražale v proteinski in mineralni sestavi vegetacije in s tem kakovosti hrane, posledično pa tudi v stopnji rasti in velikosti rogovja pri kopitarjih. Povezava med razvojem rogovja in prehranskim statusom živali oziroma oskrbo z mikroelementi

je znana že dlje časa (Brown, 1990), nekateri jo s pridom izkoriščajo tudi pri reji živali v oborah. Vogt (1948) je namreč ugotovil, da kemična sestava hrane zelo vpliva na velikost rogovja pri navadnem jelenu in pri srnjadi. Pašniki na karbonatni podlagi imajo namreč višjo pašno vrednost kot pašniki na silikatni glede na vsebnost dušika (Rameau in sod., 1993), boljšo kakovost travnatih združb (Cavallero in sod., 2007) in večjo vrstno pestrost (Michalet in sod., 2002). Pozitiven vpliv rodovitnosti prsti na sekundarne spolne znake so ugotovili pri belorepem jelenu (Strickland in Demarais, 2000) in tudi pri srnjadi (Lehoczski, 2011). Lehoczski (2011) ugotavlja tudi negativen vpliv deleža skeletnih tal, rjavih gozdnih tal in litosola na mase rogovja srnjakov. Lehoczski in sod. (2011) ugotavlja, da tipi tal pojasnjujejo več variabilnosti mase rogovja srnjakov kot plodnost tal. Jones in sod. (2010) za belorepega jelena navajajo, da plodnost tal in kakovost hrane pojasnjujeta 52 % variabilnosti ocene rogovja na nivoju ene od držav v Združenih državah Amerike. Glede geološkega substrata je mogoče pričakovati, da bodo veliki rastlinojedi, ki živijo na karbonatni podlagi, v primerjalno boljši telesni kondiciji in imeli bolj razvite sekundarne spolne znake v primerjavi z živalmi, ki živijo na silikatni podlagi. Chirichella in sod. (2013) pri gamsu ugotavljajo, da so proučevane mere rogljev manjše pri živalih, ki živijo v habitatih s silikatnim substratom v primerjavi s karbonatnim. V naši raziskavi nismo odkrili vpliva rastlinskih združb na dveh različnih geoloških substratih na mase rogovja srnjakov.

Odstrel divjadi, še posebno selektivni odstrel samcev glede na trofejno vrednost ima lahko dolgoročne posledice na sestavo populacije predvsem glede destabiliziranja socialne sestave in dominantne hierarhije (Milner in sod., 2007). Neomejen trofejni lov pa bi lahko vplival tudi na močne seleksijske pritiske, ki bi se odražali v evolucijskih spremembah v smeri manjših trofej (Coltman in sod., 2003; Vanpé in sod., 2007; Mysterud in Bischof, 2010; Perez in sod., 2011). Lehoczski (2011) ugotavlja, da stopnja

Izvirni znanstveni članek

odstrela srnjadi negativno vpliva na trofejne mase srnjakov. Podobno za losa ugotavljajo tudi Schmidt in sod. (2007), veliki pritiski na samce z odstrelom zmanjšujejo mase rogovja, verjetno zaradi sprememb v starostni sestavi populacije – povečuje se delež mlajših živali. Tudi v naši raziskavi smo odkrili, da se masa rogovja srnjakov spreminja glede na vrsto posegov v populacijo z odstrelom. Z različnimi deleži posameznih starostnih in spolnih razredov v odstrelu namreč vplivamo (poleg na gostoto) tudi na starostno in socialno sestavo populacije. Ugotovili smo, da se masa rogovja srnjakov zmanjšuje z večjim deležem odvzema srnjakov razreda 2+ in povečuje z večjim deležem odvzema srn razreda 2+, prav tako pa se povečuje z večjim deležem odvzema starejših srn. Z večjim deležem odvzema srnjakov razreda 2+ se najverjetneje poleg srnjakov dobre kakovosti odstreljuje tudi večji delež srnjakov slabše kakovosti, kar se kaže v manjši (povprečni) masi rogovja odstreljenih srnjakov. Prav tako je ob večjih pritiskih na srnjake z odstrelom povprečna starost srnjakov v populaciji manjša, mlajši srnjaki pa imajo v primerjavi s srednje starimi in starejšimi lažje rogovje. Večji delež srn v odstrelu bi lahko pozitivno vplival na mase rogovja preko primerne velikosti in kakovosti teritorijev samic in posledično večjih telesnih mas poleženih mladičev, kar se odraža v hitrejši telesni in trofejni rasti ter nadalje boljši kakovosti odraslih samcev. Podobno bi bile lahko večje mase rogovja povezane z večjim odstrelom starejših srn preko odstranitve določenega deleža starih srn, ki polegajo lažje oziroma manj vitalne mladiče.

Tudi drugi avtorji ob podobni razvrstitvi starostnih razredov navajajo najvišje vrednosti mase in drugih mer rogovja v srednje starih razredih in njihovo zmanjševanje v razredu starejših živali (Vanpé in sod., 2007). Wajdzik in sod. (2007) ugotavljajo večjo maso rogovja z večjo starostjo živali, pri čemer je tretji starostni razred zajel petletne in starejše živali. Drozd (2000) in Brzuski in sod. (1997) ugotavljajo, da

razvoj rogovja doseže kulminacijo pri petletnih srnjakih. Podobno ugotavlja tudi Janiszewski in Kolasa (2007); srnjaki v starosti štiri, pet in šest let so imeli najtežje rogovje. Enaki so tudi zaključki naše raziskave. Odkrili smo tudi večje mase rogovja srnjakov v letih 2005 do 2012 v primerjavi z letom 2013. Vzrok je verjetno v ostrini zime v letih 2012/2013, saj podatki štirih vremenskih postaj na Gorenjskem (Žiri, Jelendol, Bohinjska Češnjica in Planina pod Golico) izkazujejo bistveno večje vrednosti števila dni s snežno odejo in najvišje višine snežne odeje kot v predhodnih letih. Tudi Mysterud in sod. (2005) v analizi vpliva sprememb podnebja ugotavljajo pozitiven vpliv severnoatlantske oscilacije (NAO) na število parožkov rogovja navadnega jelena, tudi po kontroli telesne mase in velikosti živali. Ugotavljajo, da imajo jeleni v ugodnih vremenskih razmerah zmožnost dodeliti več resursov v rogovje v primerjavi s telesno maso. Schmidt in sod. (2001) za enoletne jelene ugotavljajo, da je med posameznimi leti spremenljivost dolžine njihovega rogovja (šil) najbolj pojasnjena s spremenljivostjo v gostoti populacije in junijskimi temperaturami pri starosti živali dvanašt mesecov. Obe spremenljivki sta bili z dolžino rogovja v negativni povezavi in sta odražali spremembe v dostopnosti hrani. V naši raziskavi smo ugotovili manjše mase rogovja srnjakov v regiji vzhodne Karavanke in Kamniško-Savinjske Alpe v primerjavi z regijo Jelovica z obrobjem. Vzroka za manjše mase rogovja v tej regiji ne poznamo, najverjetneje pa je to posledica ostrejših podnebnih razmer in manjše produktivnosti habitatov visokogorja v primerjavi s habitatimi sredogorja, pa tudi večjega deleža strmih in prepadnih terenov ter skalovja v prvi regiji. Tudi drugi avtorji ugotavljajo različne mase rogovja srnjakov v različnih delih proučevanih območij oziroma držav (npr. Rahbar, 2009; Wajdzik in sod., 2007).

## 5 Povzetek

Masa rogovja prostoživečih parkljarjev je pomemben kazalnik njihove vitalnosti. Zelo se spreminja med živalmi v populaciji, spremembe pa imajo številne vzroke individualne (zlasti starost), okoljske in časovne narave. Pri poligamnih kopitarjih dobro razviti sekundarni spolni znaki preko določenih prednosti v intraseksualni tekmovalnosti vplivajo na samčev razmnoževalni uspeh. Poznavanje dejavnikov, ki vplivajo na velikost rogovja srnjakov, je pomembno tudi zaradi socialno-ekonomskega interesa, npr. z vidika lovskega turizma. Poznavanje spremenljivk, ki vplivajo na maso rogovja srnjakov, je zato pomemben dejavnik aktivnega upravljanja s (sub)populacijami srnjadi in njihovim okoljem.

Raziskava temelji na vzorcu 6609 uplenjenih srnjakov v Gorenjskem LUO v severozahodnem delu Slovenije. Srnjake smo uvrstili v kvadrante, velikosti 100 ha, v analize pa vključili 22 GIS-plasti okoljskih spremenljivk proučevanega območja. Na maso rogovja srnjakov poleg okoljskih vplivajo tudi individualni in populacijski dejavniki, med katerimi sta najpomembnejši starost živali in gostota (sub)populacije srnjadi. V raziskavo smo vključili tudi gostota (sub) populacij preostalih parkljarjev, ukrepe gospodarjenja s srnjadjo in leto (uplenitev). Proučevano območje obsega 231.211 ha skupne in 213.097 ha lovne površine, upoštevali pa smo podatke o uplenjenih srnjakih iz obdobja devetih let (od 2005 do 2013). Podatke smo prostorsko razvrstili v pet regij. Vplive neodvisnih spremenljivk na maso rogovja srnjakov (odvisno spremenljivko) smo proučevali s posplošenim linearnim/nelinearnim modelom v programskemu paketu STATISTICA z algoritmom stepwise.

V prvi del analize smo vključili vse proučevane dejavnike, razen leta uplenitve in regije, v drugem delu analize smo individualnim (starost), populacijskim (gostote) in okoljskim spremenljivkam dodali tudi leto in regijo. Poleg osnovnega individualnega dejavnika (starost

živali) bi spremenljivke, ki vplivajo na maso rogovja srnjakov, lahko razvrstili na dejavnike zgradbe prostora, podnebne dejavnike, (sub) populacijsko gostoto srnjadi in drugih parkljarjev in sestavo posegov v (sub)populacijo srnjadi z odstrelom. Mase rogovja so najmanjše v prvem (dve- in triletni srnjaki), največje pa v drugem (štiri- do šestletni srnjaki) starostnem razredu. Pozitivni vpliv deleža kmetijskih površin in pestrosti gozdnih združb si razlagamo z bivalno in prehransko pestrostjo (kakovostnega) živiljenjskega prostora srnjadi, ki se odraža preko pestrosti rastlinskih vrst in njihovih delov, ki jih živali uporabijo za hrano. Negativen vpliv deleža drogovnjakov in sestojev v obnovi pojasnjujemo z majhno količino srnjadi dostopne hrane in kritja v odrasajočih in doraslih, še ne zadosti pomlajenih sestojih. Čeprav gozdne ceste odpirajo gozdni prostor in tako povečujejo delež ugodnih prehranskih habitatov za srnjad, pa v prostor privedejo promet in povečano število obiskovalcev. Zato si zmanjševanje mas rogovja z večjo gostoto gozdnih cest razlagamo z vplivi vzinemirjanja na večjo porabo energije pri živalih. Ker je gostota gozdnih cest večja v okoljih z večjim deležem gozda, bi si zmanjševanje mas rogovja lahko razložili tudi s slabšo prehransko ponudbo v takih območjih. Podobno si zmanjševanje mas rogovja srnjadi z večjimi vrednostmi nagiba terena razlagamo z večjo porabo energije za gibanje po strmem terenu, čeprav bi bil lahko dejanski vpliv skrit tudi v revnejši sestavi in (manjši) pestrosti rastlinstva na strmih terenih. Na lokacijah z manjšimi vrednostmi sončnega sevanja poleti so mase rogovja manjše v primerjavi z lokacijami z višjimi vrednostmi, kar bi bilo lahko povezano z večjo hranilno vrednostjo vegetacije na bolj osončenih legah.

Na velikost sekundarnih spolnih znakov srnjakov vpliva tudi gostota (sub)populacije srnjadi in gostota (sub)populacij drugih vrst velikih rastlinojedov. V odsotnosti plenilcev namreč (visoka) populacijska gostota deluje preko večje

znotrajvrstne in medvrstne tekmovalnosti, kaže pa se pa v zmanjševanju količine in kakovosti prehranskih virov na posamezno žival oziroma v manjšem vnosu hrane, še posebno v obdobjih, ko je hrana redka oziroma težko dostopna. Masa rogovja srnjakov se spreminja tudi glede na vrsto posegov v populacijo z odstrelom. Z večjim deležem odvzema srnjakov razreda 2+ se najverjetneje poleg srnjakov dobre kakovosti odstreljuje tudi večji delež srnjakov slabše kakovosti, poleg tega pa se povprečna starost srnjakov v (sub)populaciji manjša, zato se masa rogovja srnjakov zmanjšuje. Večji delež srn 2+ in večji delež starejših srn v odstrelu bi lahko pozitivno vplivala na mase rogovja preko ustrezne velikosti in kakovosti območij samic in posledično večjih telesnih mas poleženih mladičev oziroma preko odstranitve določenega deleža starih srn, ki polegajo lažje oziroma manj vitalne mladiče. Mase rogovja so bile večje v večini let proučevanega obdobja glede na leto 2013; verjeten vzrok je ostrina zime v letih 2012/2013 ali druge, z njo povezane podnebne ali vegetacijske razlike. Mase rogovja srnjakov so manjše v regiji vzhodne Karavanke in Kamniško-Savinjske Alpe glede na regijo Jelovica z obrobjem. Vzroka ne poznamo, je pa verjetno posledica ostrejših podnebnih razmer in manjše produktivnosti habitatov visokogorja v primerjavi s habitati sredogorja ter večjega deleža strmih in prepadnih terenov ter skalovja. Ne glede na to, da nekateri avtorji navajajo vpliv geološkega substrata (karbonatni, silikatni) na sekundarne spolne značke parkljarjev, v naši raziskavi nismo odkrili tovrstnega vpliva na mase rogovja srnjakov.

## 6 Summary

The antler mass of free-roaming ungulates is an important indicator of their vitality. It varies highly among animals in a population – and the changes can be traced back to numerous individual (especially age-related), environmental and temporal factors. Polygamous ungulates have well-developed secondary sexual traits. They offer certain

advantages in the context of intersexual competition, influencing the male's reproductive success. Knowing the factors that influence the size of roe deer antlers is also important from the socio-economic point of view, for example for hunting tourism. By knowing the variables that influence the mass of roe deer antlers, we can better actively manage the (sub)populations of roe deer and their environment.

The research paper is based on a sample of 6609 hunted roe deer in the Upper Carniola Hunting Management District in the north-western part of Slovenia. The roe deer were divided into 100 ha quadrants, while the analyses included 22 GIS layers of environmental variables for the area under investigation. In addition to the environmental factors, roe deer antler mass is also influenced by individual and population factors – the age of the animal and the sub(population) density of the roe deer being the most important. The paper also includes the (sub)population density of other ungulates, roe deer management measures and the year the animals were caught. The area under investigation encompasses 231,211 ha of common and 213,097 ha of hunting area; we took into account data on roe deer hunted during a nine-year period (2005–2013). The data was spatially distributed into five regions. The influences of independent variables on roe deer antler mass (the dependent variable) were examined using a general linear/non-linear model found in the STATISTICA software, together with the stepwise algorithm.

The first part of the analysis included all the examined factors, except for the year of the kill and the region; in the second part of the analysis, we also added the year and region variables to the individual (age), population (density) and environmental ones. In addition to the basic individual factor (the age of the animal), the variables that influence the roe deer antler mass can be divided into space composition factors, climate factors, the

Izvirni znanstveni članek

(sub)population density of roe deer and other ungulates, and the types of intervention into the (sub)population of roe deer via culling. The antler masses are smallest in the first (two- and three-year-old roe deer) and largest in the second (four- to six-year-old roe deer) age classes. The positive influence of the share of farmland and the diversity of forest communities can be explained through the living and food diversity offered by the (quality) living space of the roe deer. This is reflected in the variety of vegetation and its parts, which the animals use for food. The negative influence of the share of deer stands and tree stands currently being renewed can be explained by the small quantity of food available to the roe deer and the low cover offered by the still growing and already grown and not sufficiently rejuvenated tree stands. Even though forest roads open up the forest area and consequently increase the share of beneficial food habitats for roe deer, they also bring traffic and an increased number of visitors to the area; we therefore conclude that the increased density of forest roads is linked to declining antler mass because the animals become agitated and expend more energy. Since the density of forest roads is greater in environments with a larger proportion of forest, we could also interpret the loss of antler mass in light of poorer food availability in these areas. The decline in roe deer antler mass with increasingly sloping terrain can likewise be attributed to the greater energy expenditure due to moving on steep terrain, although the actual cause could also lie in the poorer composition and (lower) diversity of vegetation on steep terrain. Locations receiving lower levels of solar radiation in summer result in lower antler mass compared to locations with higher values, which could be linked to higher vegetation nutritional values associated with sunnier areas.

The size of secondary sexual traits in roe deer is also influenced by the density of the sub(population) of the roe deer and the density of the (sub)populations of other species of larger herbivores. In the absence of predators,

(high) population density increases intraspecies and interspecies competition, resulting in lower food source quantity and quality per individual animal, i.e. in lower food intake – especially during periods when food is scarce or not readily available. The roe deer antler mass also changes depending on the type of interventions into the population with culling. The increasing share of Class 2+ deer that are culled most probably not only affects good quality roe deer, but also involves killing a larger share of lower quality deer; additionally, the average roe deer age in the (sub)population is decreasing, meaning that the antler mass is decreasing as well. A larger percentage of 2+ does and a larger percentage of older does that are culled could have a positive effect on antler mass by increasing the size and quality of female territories, which would lead to more significant body masses of the fawns, or by removing a certain percentage of old does, which give birth to lighter or less vital fawns. Compared to 2013, antler masses were larger in most of the years examined; this is most probably due to the harsh 2012/2013 winter or to other climate and vegetation differences linked to this winter. Roe deer antler masses are smaller in the East Karawanks region and in the Kamnik-Savinja Alps compared to the Jelovica region and its surroundings. The reason for this is unknown, but is probably due to harsher climatic conditions and the lower productivity of mountain habitats compared to highland habitats, as well as to more steep, precipitous terrain and cliffs. Even though some authors cite the influence of the geological substrate (carbonate, siliceous) on the secondary sexual traits of ungulates, our paper failed to discover any causal link with antler mass.

## 7 Viri

- Andersen, R., Duncan, P., Linnell, J.D.C., 1998. The European roe deer: The biology of success. Oslo, Scandinavian University Press, 376 str.
- Andersson, M., 1994. Sexual selection. Princeton University Press, Princeton, 599 str.
- Babnik, D., 1998. Pomen kakovosti krme s travinja za uspešno rejo prežvekovalcev. Sodobno kmetijstvo, 31, 176–178.
- Brown, R. D., 1990. Nutrition and antler development. V: Bubenik, G. A., Bubenik A. B. (Eds.). Horns, pronghorns, and antlers. New York. Springer-Verlag, 426–441.
- Brzuski, P., Bresiński, W., Haedrzak, M., 1997. Sarna – Modele i efekty gospodarowania [Roe Deer – Models and results of management]. PZŁ, Warszawa.
- Cavallero, A., Aceto, P., Gorlier, A., Lombardi, G., Lonati, M., Martibasso, B., Tagliatori, C., 2007. I tipi pastorali delle Alpi piemontesi. Vegetazione e gestione dei pascoli delle Alpi occidentali. Oasi Alberto Perdisa Press, Bologna, Italy, 470 str.
- Chirichella, R., Ciuti, S., Grignolio, S., Rocca, M., Apollonio, M., 2013. The role of geological substrate for horn growth in ungulates: a case study on Alpine chamois. Evol. Ecol., 27, 145–163.
- Clutton-Brock, T.H., 1982. The functions of antlers. Behaviour, 79, 108–125.
- Coltman, D.W., O'Donoghue, P., Jorgenson, J.T., Hogg, J.T., Strobeck, C., Festa-Bianchet, M., 2003. Undesirable evolutionary consequences of trophy hunting. Nature, 426, 655–658.
- Côté, S.D., Festa-Bianchet, M., Smith, K.G., 1998. Horn growth in mountain goats (*Oreamnos americanus*). J. Mammal., 79, 406–414.
- Crête, M., Courtois, R., 1997. Limiting factors might obscure population regulation of moose (Cervidae: *Alces alces*) in unproductive boreal forests. J. Zool., 242, 765–781.
- Ditchkoff, S.S., Lochmiller, R.L., Masters, R.E., in sod. 2001. Does fluctuating asymmetry of antlers in white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) follow patterns predicted for sexually selected traits?. Proc. R. Soc. Lond. Ser. B, 268, 891–898.
- Drozd, L., Piaeta, M., Piwniuk, J., 2000. Masa tuszy i poroża u samców sarn w makroregionie śródziemnomorsko-wschodniej Polski. [Carcass and antlers weights of Roebucks in the macroregion of mid-eastern Poland]. Sylwan, 11, 83–89.
- Festa-Bianchet, M., Jorgenson, J.T., Réale, D., 2000. Early development, adult mass, and reproductive success in bighorn sheep. Behav. Ecol., 11, 633–639.
- Gaillard, J.M., Festa-Bianchet, M., Yoccoz, N.G., 1998. Population dynamics of large herbivores: variable recruitment with constant adult survival. Trends. Ecol. Evol., 13, 58–63.
- Gaspar-López, E., García, A.J., Landete-Castillejos, T., Carrión, D., Estevez, J.A., Gallego, L., 2008. Growth of the first antler in Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*). Eur. J. Wildl. Res., 54, 1–5.
- Gill, R. M. A., 1990. Monitoring the status of European and North American cervids. GEMS Information Series 8. Global Environment Monitoring System, United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya: 277 str.
- Hafner, M., 2004. Morfološki kazalci rasti in razvoja navadnega jelena (*Cervus elaphus* L.) v dveh različnih območjih v Sloveniji. Gozdarski vestnik, 62, 243–259.
- Hafner, M., 2005. Ugotavljanje mase rogovja srnjakov. Lovec, 88, 529–531.
- Hafner, M., Černe, B., 2012. Vplivi ekoloških dejavnikov na telesno maso srnjadi (*Capreolus capreolus* L.) na Jelovici z obrobjem. Gozdarski vestnik, 70, 291–306.
- Hewison, A.J.M., Vincent, J.P., Angibault, J.M., Delorme, D., Van Laere, G., Gaillard, J.M., 1999. Tests of estimation of age from tooth wear on roe deer of known age: variation within and among populations. Can. J. Zool., 77, 58–67.
- Hofmann, R.R., Stewart, D.R.M., 1972. Grazers and browsers: a classification based on the stomach structure and feeding habits of East African ruminants. Mammalia, 36, 226–240.

Izvirni znanstveni članek

- Hofmann, R.R., 1989. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. *Oecologia*, 78, 443–457.
- Janiszewski, P., Kolasa, S., 2007. Comparison of carcass and weight of antlers of roebuck (*Capreolus capreolus*) harvested in forest and field habitats. *Baltic Forestry*, 13, 215–220.
- Jerina, K., 2006. Prostorska razporeditev, območja aktivnosti in telesna masa jelenjadi (*Cervus elaphus* L.) glede na okoljske dejavnike. Doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 172 str.
- Jerina, K., 2007. The effects of habitat structure on red deer (*Cervus elaphus*) body mass. *Zb. Gozd. Les.*, 82, 3–13.
- Jonas, T., Geiger, F., Jenny, H., 2008. Mortality pattern of the Alpine chamois: the influence of snow-meteorological factors. *Ann. Glaciol.*, 49, 56–62.
- Kruuk, L.E.B., Slate, J., Pemberton, J.M., Brotherstone, S., Guinness, F., Clutton-Brock, T. 2002. Antler size in red deer: Heritability and selection but no evolution. *Evolution*, 56, 1683–1695.
- Lehoczki, R., 2011. The effects of selected environmental factors on roe deer antler quality. Thesis of Ph.D. dissertation. Szent Istvan University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences. Gödöllő, 21 str. Dostopno na: <https://szie.hu//file/tti//archivum/>  
LehoczkiR-thesis.pdf (17. 7. 2015).
- Lehoczki, R., Centeri, Cs., Sonkoly, K., Csányi, S., 2011. Possible use of nationwide digital soil database on predicting roe deer antler weight. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 57, 95–109.
- Lesage, L., Crête, M., Hout, J., Ouellet, J. P., 2000. Quality of plant species utilized by northern white-tailed deer in summer along a climatic gradient. *Ecoscience*, 7, 439–451.
- Michalet, R., Gandoy, C., Joud, D., Pages, J.P., Choler, P., 2002. Plant community composition and biomass on calcareous and siliceous substrates in the northern French Alps: Comparative effects of soil chemistry and water status. *Arct. Antarct. Alp. Res.*, 34, 102–113.
- Milner, J.M., Nilsen, E.B., Andreassen, H.P., 2007. Demographic side effects of selective hunting in ungulates and carnivores. *Conserv. Biol.*, 21, 36–47.
- Mysterud, A., Meisingset, E., Langvatn, R., Yoccoz, N.G., Stenseth, N.C., 2005. Climate-dependent allocation of resources to secondary sexual traits in red deer. *Oikos*, 111, 245–252.
- Mysterud, A., Bischof, R., 2010. Can compensatory culling offset undesirable evolutionary consequences of trophy hunting? *J. Anim. Ecol.*, 79, 148–160.
- Mršić, N., 1997. Biotska raznovrstnost v Sloveniji. Slovenija – “vroča točka” Evrope. Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava RS za varstvo narave, Ljubljana, 129 str.
- Parker, K.L., Robbins, C.T., Hanley, T.A., 1984. Energy expenditures for locomotion by mule deer and elk. *J. Wildl. Manag.*, 48, 474–488.
- Pérez-Barbería, F.J., Robles, L., Nores, C., 1996. Horn growth pattern in Cantabrian chamois *Rupicapra pyrenaica parva*: influence of sex, location and phaenology. *Acta Theriol.*, 41, 83–92.
- Perez, J.M., Serrano, E., Gonzales-Candela, M., Leon-Vizcaino, L., Barbera, G.G., De Simon, M.A., Fandos P., Granados J.E., Soriguer R.C., Festa-Bianchet, M., 2011. Reduced horn size in two wild trophy-hunted species of Caprinae. *Wildl. Biol.*, 17, 102–112.
- Pielowski, Z., 1999. Sarna [Roe deer]. Ofic. Edyt. Wyd. Świat, Warszawa.
- Post, E., Stenseth, N.C., 1999. Climatic variability, plant phenology, and northern ungulates. *Ecology*, 80, 1322–1339.
- Rahbar, A., 2009. Population differentiation in the European roe deer (*Capreolus capreolus*) by non-metric skull traits in Germany. Dissertation. Naturwissenschaftlichen Fakultät I Biowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Halle (Saale), 82 str. Dostopno na: <http://d-nb.info/1024873749/34> (19. 11. 2015).
- Rameau, J.C., Mansion, D., Dume, G., Timbal, J., 1993. Flore forestière française. Guide écologique illustré 2. Montagnes. Institut pour le Développement Forestier, Paris.

Izvirni znanstveni članek

- Saether, B.E., Haagenrud H., 1985. Geographical variation in the antlers of Norwegian moose in relation to age and size. *J. Wildl. Manage.*, 49, 983–986.
- Schmidt, K.T., Stien, A., Albon, S.D., Guinness F.E., 2001. Antler length of yearling red deer is determined by population density, weather and early life-history. *Oecologia*, 127, 191–197.
- Schmidt J., Ver Hoef, J.M., Bowyer, T., 2007. Antler size of Alaskan moose *Alces alces Gigas*: Effects of population density, hunter harvest and use of guides. *Wildl. Biol.*, 13, 53–65.
- Simonič, A., 1976. Srnjad: biologija in gospodarjenje. Ljubljana, Lovska zveza Slovenije, 606 str.
- Solberg, E.J., Saether, B.E., 1993. Fluctuating asymmetry in the antlers of moose (*Alces alces*): Does it signal male quality. *Proc. R. Soc. Lond. Ser. B.*, 254, 251–255.
- Strickland, B.K., Demarais, S., 2000. Age and regional differences in antlers and mass of white-tailed deer. *J. Wildl. Manage.*, 64, 903–911.
- Vanpe, C., Gaillard, J.M., Kjellander, P., Mysterud, A., Magnien, P., Delorme, D., Laere Van, G., Klein, F., Liberg, O., Hewison, A.J.M., 2007. Antler size provides an honest signal of male phenotypic quality in roe deer. *Am. Naturalist*, 169, 481–493.
- Vogt, P., 1948. Das Rotwild. Oesterreichischer Jagd und Fisherei Verlag, Vienna, 207 str.
- Wajdzik, M., Kubacki, T., Kulak, D., 2007. Diversification of the body weight and quality of the antlers in males of the roe deer (*Capreolus capreolus* L.) in southern Poland exemplified by surroundings of Cracow. *Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar.*, 6, 99–112.

## Uporaba kamer za izvajanje monitoringa divjadi in drugih prostoživečih vrst v loviščih – možnosti in zakonske omejitve

*The use of cameras for game and wildlife monitoring in the nature - opportunities and legal restrictions*

Srečko Felix Krope

Lavska zveza Slovenije, Župančičeva 9, 1000 Ljubljana  
srecko.krope@siol.net

### Izvleček

Sodoben čas prinaša ogromno napredka na vseh področjih. Pred sto leti si nihče niti zamišljal ni, da bodo nekoč lovci uporabljali sodobno tehniko – različne videokamere za spremljanje divjadi v lovišču, spletnne aplikacije na pametnih telefonih, s katerimi je mogoče spremljati vstop in gibanje v lovišču. Vzopredno z napredkom se pojavlja tudi sprememba zakonodaje, ki po navadi komaj sledi napredku, zaradi česar prideta napredek in zakonska ureditev na posameznih točkah v nasprotja ali neskladja.

Uporaba videokamer v loviščih/naravi je v zadnjih desetih letih v razcvetu pri nas in v svetu. Uporablajo jih pri splošnem strokovnem delu kot znanstveno orodje pri spremljanju divjadi, živali in dogodkov v naravi nasploh. Vedno večja kakovost posnetkov, cenovni dostop, praktična uporaba omogočajo spremljanje dogajanja v lovišču »iz naslonjača«, torej tudi takrat, ko lovcev ni v lovišču. Pri tem nastane trk interesov uporabe kamer za spremljanje divjadi in prostoživečih vrst ter predpisov o varovanju osebnih podatkov. Zakon o varstvu osebnih podatkov (94/2007) na splošno določa, da videonadzor v naravi (odprttem prostoru) ni dovoljen brez omejitev. Predpis izrecno omejuje videonadzor za tri namene (dostop v službene prostore, dostop do vhodov in izhodov večstanovanjskih stavb, deli delovnih prostorov), ki pa niso takšni, da bi bilo mogoče videonadzor v lovskoupravljkavskem območju oziroma gozdu

uvrstiti v katerega izmed njih. Kadar ni pravne podlage za videonadzor, izvajalec stori prekršek, če se kljub temu odloči zanj in se ga kaznuje z globo.

O temi je mogoče razpravljati in gre za primer, kjer temeljni zakonski predpisi ne sledijo življenjskim situacijam oziroma ne opredeljujejo vseh mogočih načinov in namenov uporabe foto-/videokamer. LZS in informacijski pooblaščenec sta našla rešitev, ki to omogoča pod določenimi pogoji.

**Ključne besede:** varstvo osebnih podatkov, spremljanje divjadi, videokamere, lovišče, informacijski pooblaščenec

### Abstract

*Modern times bring a lot of progress in all areas. 100 years ago, no one could even imagine that hunters would be using modern technology - from cameras to monitor wildlife in the hunting ground, to web applications on smartphones for monitoring entry into and movement within the hunting ground. In parallel with the progress, there is also a change of legislation, which usually only follows progress and rules on individual items that progress brings and the regulation of conflicts.*

*The use of video cameras in hunting areas in the last ten years is blooming. Always improved*

Pregledni strokovni članek

*quality images, access pricing and practical use, as well as the monitoring of developments in the hunting area from the armchair. Here, the interest of the hunter and the rules collide. The Personal Data Protection Act (94/2007) provides that the implementation of video surveillance in nature (open space) hunting clubs is not allowed. The provision expressly restricts the implementation of video surveillance to the three purposes (access to its premises, access to the inputs and outputs of apartment buildings, and parts of workspaces). These are not such that implementing video surveillance in hunting management area or forest could be classified under any of them. When there is no legal basis for the implementation of video surveillance, a person commits an offence if it is nevertheless exercised and shall be fined.*

*The theme is not easy and there are cases where the law is not followed in life situations. The Slovenian Hunters Association and the Information Commissioner have found a solution which, under certain conditions, allows it.*

**Keywords:** protection of personal data, monitoring the game, camcorder, hunting grounds, the Information Commissioner

## 1 Uvod

Pred dobrimi desetimi leti in več so se na našem tržišču začele pojavljati tako imenovane videokamere ali fotopasti, ki smo jih lovci začeli pogosto uporabljati. Sprva so bile kamere v velikosti formata A4 in znatno debelejše od sedanjih variant z ločljivostjo 3-MP. Prepoznavnost je bila bolj slaba, vendar dovolj dobra za nastavitev na krmišču. Sčasoma in z razvojem so prišle na trg manjše kamere z večjo ločljivostjo; 5-MP, 8-MP, 12-MP s karticami različnih zmogljivosti. Napredek v zmogljivosti kamer pa se s tem ni ustavil. Kmalu so prišle na tržišče kamere z možnostjo pošiljanja MMS s pomočjo SIM-kartic in vgrajenih GSM-modulov.

Z leti pada tudi cena, s čimer se širita tudi njihova dostopnost in uporabnost.

Kamere so bile in bodo vedno izziv za lovce, zlasti mlajše, saj si tako zagotavljajo pregled nad dogajanjem v lovišču ozziroma najpogosteje na konkretnem krmišču. Zelo zanimivo: tudi v lovstvu je pomembno, kdo ima informacijo in kdo ima najboljšo informacijo. V lovstvu je veliko možnosti za koristno uporabo kamer; sedanja uporaba je mogoče omejena na ožji interes posameznika in nekoliko manj na interes celotne loveske družine (LD), lovstva ozziroma družbe. V svetu se izrazito veča uporabnost kamер za spremljanje in proučevanje živalskih populacij. Uporaba kamer je splošno sprejeta metodologija na področju varstva narave (ne gre za nadzor ljudi in premoženja).

Preglednica 1 prikazuje uporabnost kamер v povezavi z znanstvenimi objavami v strokovni literaturi.

Lovci različno sprejemajo kamere v lovišču: eni jih odobravajo, saj tako pokrivajo tudi tista območja, kamor po navadi ne zahajajo ali redko, drugi so popolni nasprotniki in nasprotujejo s trditvijo, da bodo mladi počasi začeli streljati doma iz naslonjača. Resnica je po navadi nekje vmes. Kamere v lovišču kot tehnika, ki se neprestano razvija, niso edina stvar, ki jo uporabljam lovci. Kmalu se bomo ozziroma se že srečujemo z uporabo brezpilotnih letal ali »droni«, ki jih nekateri lovci že uporabljajo. Lahko rečemo, da je to »leteča kamera«, ki jo lahko različno uporabljam. Zasledil sem društvo proti mučenju živali, ki je na svojih spletnih straneh obveščalo javnost, da drone uporabljajo za izsleditev divjadi na travnikih in tako prispevajo k zmanjšanju števila pokošenih srnjih mladičev.

Kameram in tudi brezpilotnim letalom je skupno, da jih lahko koristno uporabljam tudi pri upravljanju z loviščem, mogoče pa so tudi

Pregledni strokovni članek

Preglednica 1: Področja uporabe kamer.

Table 1: Scope of camera use.

Področje uporabe kamer	Ciljno proučevanje	Število znanstvenih strokovnih objav
<b>Monitoring populacij</b>	številčnost vrste populacija gostote vrste razširjenost vrste zaznavanje redkih vrst	<b>36</b>
<b>Struktura živalskih združb</b>	združbe splošno združbe sesalcev združbe zveri	<b>12</b>
<b>Ekologija vrst</b>	aktivnosti vrst demografske značilnosti ~starostna struktura ~spolna struktura druge ekološke študije	<b>28</b>
<b>Metodologija</b>	pregledane študije nove tehnike evalvacija metod	<b>29</b>

zlorabe. Skupno jima je tudi, da je dejavnost z njimi že ali pa še bo podrobnejše urejena v ustrezeni zakonodaji. Ko pišemo o snemanju, trčimo v zakonodajni okvir, in sicer v okvir Zakona o varstvu osebnih podatkov (94/2007), ko pišemo o dronih, pa v okvir Uredbe o sistemih brezpilotnih zrakoplovov, ki je bila sprejeta 1. 8. 2016 (Ur. l. RS, št. 52/2016).

## 2 Snemanje v lovišču in zakonodajni okvir

Uporaba videokamer za snemanje okolice, ki jo zajame objektiv, obsega obdelavo osebnih podatkov iz 3. točke 6. člena Zakona o varstvu osebnih podatkov (ZVOP-1,2007), če so posamezniki, katerih podoba je zabeležena na spominskem mediju, vsaj določljivi, če že ne določeni. Posameznik je določljiv takrat, če ga je mogoče neposredno ali posredno prepoznati,

predvsem s sklicevanjem na identifikacijsko številko ali na enega ali več dejavnikov, ki so značilni za njegovo fizično, fiziološko, duševno, ekonomsko, kulturno ali družbeno identiteto, pri čemer način identifikacije ne povzroča velikih stroškov, nesorazmerno velikega napora ali ne terja veliko časa.

Obdelava osebnih podatkov v pojavnih oblikah videonadzora v gozdovih oziroma loviščih za potrebe opravljanja nalog, ki jih izvajajo LD in lovci, ni v ničemer nujna. Z videonadzorom se v naravi poseže v posameznikov upravičeni interes, ki se v naravo praviloma umakne zaradi sprostitve, kjer pričakuje predvsem zasebnost (mnenje 2013).

Vendar pa je v primeru konkretnejših namenov, kot so na primer raziskovalni nameni, sprem-

### Pregledni strokovni članek

Ijanje populacij – monitoring vrst, torej tudi za naravovarstvene in upravljaške namene, pooblaščenec v mnenju Biotehniški fakulteti št. 0712-1/2013/4269 navedel nekatera dodatna izhodišča in podlage za njihovo uporabo. V nadaljevanju povzemamo mnenje.

Generalna stališča do določenih vprašanj težko zajamemo in jih tudi ni primerno uporabiti za vsako konkretno situacijo, saj bi morebitne drugačne bistvene okoliščine v konkretnem primeru lahko vodile do drugačnih stališč. V okviru raziskav, podobno kot v večini drugih evropskih držav in drugod po svetu, za zbiranje podatkov o prisotnosti in obnašanju prostozivečih živali uporablajo tudi avtomatske kamere za nočno snemanje, pri katerih se lahko na posnetkih teoretično znajdejo ljudje. Verjetnost, da se bodo na posnetkih dejansko znašli ljudje, je glede na predstavljene informacije po našem mnenju relativno majhna. Po eni strani zato, ker gre za snemanje v nočnem času in na lokacijah, kamor ljudje ne zaidejo ravno pogosto. Po drugi strani je treba upoštevati, da je zbiranje podatkov, ki so ključni za zadevne raziskave, z morebitnimi drugimi metodami verjetno težje izvedljivo. V vsakem primeru pa je gotovo, da namen tovrstnih raziskovalnih projektov ni zajemanje in obdelava podatkov o ljudeh. V takšnih situacijah je bistveno opraviti presojo oziroma tehtanje med legitimnostjo in zakonitostjo interesov, ki jih zasleduje upravljavec sistema, in posegom v pravico posameznika do zasebnosti na drugi strani. Pri tovrstnem tehtanju je vsakič treba upoštevati tudi druge možne načine, tehnologije in sisteme ter presojati, ali bi lahko upravljavec sistema zasledovane cilje dosegel tudi na načine, ki pomenijo manjše tveganje za zasebnost oziroma ugotoviti, ali brez določenega načina delovanja sploh ni mogoče doseči ciljev.

Če so interesi, ki jih upravljavec zasleduje, tehtni, legitimni in zakoniti, po drugi strani pa tveganje posegov v zasebnost posameznika majhna, potem po našem mnenju ne bi bilo primerno zavirati zasledovanja legitimnih inte-

resov. Čim manj posegov v zasebnost posameznika lahko izhaja že iz samih okoliščin sistema (v konkretnem primeru npr. nočno snemanje, oddaljene lokacije ipd.), lahko pa to dosežemo tudi z dodatnimi ukrepi, kot je recimo obveščanje o področju snemanja, prilagoditev časa snemanja, čim hitrejše brisanje posnetkov, kjer bi bili določljivi posamezniki ipd.

Glede na navedeno menimo, da uporaba avtomatskih IR- kamer za snemanje živali v raziskovalne namene v določenih okoliščinah ne bi bila nezakonita. Menimo, da je mogoče z določenimi ukrepi (časovna omejenost snemanja, lokacije snemanja, obveščanje o snemanju, čim hitrejše brisanje posnetkov, kjer bi bili določljivi posamezniki, utemeljitev nujnosti takšnega načina delovanja sistema ipd.) mogoče čim bolj zmanjšati potencialne posege v zasebnost posameznikov in tako zakonito uporabiti omenjene raziskovalne metode.

### 2.1 Videokamere in njihova dostopnost

Spletne strani že dalj časa ponujajo različne kamere. Dandanes lahko posnamemo vsak trenutek svojega življenja, in to tam, kjer smo. Kamera je že v vsakem pametnem telefonu. Lahko je v zraku, vodi, pod zemljo in tudi na zemlji. So različnih velikosti, sprožijo se na senzor gibanja ali na nastavljeni čas, z različnimi časovnimi zamiki. Še več: dandanes nas kamere tudi obvestijo o posnetku, fotografijo celo pošljajo v obliki MMS na naš pametni telefon. Kamere so velikokrat tudi predmet sporov in prepirov v okviru lovskih družin: eni jih uporabljajo za spremljanje stanja v lovišču, na krmišču, drugi samo za snemanje trofejne divjadi in še bi lahko naštevali.

Dandanes je dostopnih ogromno kamer v različnih oblikah, za nas je najbolj zanimiva kamera t.i. fotopast. Dobimo jo lahko tudi na dom, najdemo pa jo v različnih trgovinah, in to že za slabih 80 evrov ali celo manj.

Pregledni strokovni članek



Slika 1: Paleta videokamer, ki so najbolj uporabne v lovišču.

*Image 1: The most useful hunting ground cameras.*

Uporaba kamer v lovišču je spodbudila tudi proučevanje njihove uporabe z vidika zakonitosti. Kot je navedel informacijski pooblaščenec (pooblaščenec) v svojem mnenju (2012), je v medijih zasledil, da nekatere lovskie družine nameščajo videokamere, da bi ugotavljale gibanje divjadi v lovišču. Pooblaščenec (2013) na splošno meni, da videonadzor v naravi (v odprttem prostoru) lovskim družinam ni dovoljen. ZVOP-1 (2007) izrecno omejuje izvajanje videonadzora v tri namene:

- dostop v službene prostore,
- dostop do vhodov in izhodov večstanovanjskih stavb,
- deli delovnih prostorov.

Lovišče ne spada v navedene kategorije in uporabe ni mogoče uvrstiti v katero izmed navedenih. Nadalje navaja in ugotavlja, da kadar ni pravne podlage za videonadzor, zavezanc (pravna oseba, s.p., posameznik ...) stori prekršek, če se kljub temu odloči zanj in se ga kaznuje z globo.

## 2.2 Dosedanje aktivnosti LZS na področju uporabe kamer v loviščih

Mnenje LZS se je pri tolmačenju zakona glede uporabe videokamer v lovišču razlikovali od splošnega mnenja »pooblaščenca«. Izhajala je iz dejstva, da so videokamere v lovišču lahko koristno uporabljene za spremljanje stanja divjadi

ali, če rečemo nekoliko širše, je videla kamere kot sredstvo za monitoring v naravi. Zato je v pogajanjih s pooblaščencem skušala opredeliti takšne pogoje uporabe kamer, pri katerih lovskie družine ne bi kršile predpisov. Komisija za organizacijska in pravna vprašanja je zato kar nekaj časa usklajevala stališča glede videokamer v lovišču, ki jih uporabljajo upravljavci lovišča oziroma njeni člani.

Na podlagi medsebojnega sodelovanja je LZS pripravila usmeritve za upravljavke lovišč, v katerih so navedeni pogoji, pod katerimi je dovoljeno snemati v lovišču. V bistvu gre za izjemo ob določenih pogojih. Usmeritve bomo navedli v nadaljevanju, sicer pa so interne usmeritve (Usmeritve, 2014) prejele vse upravljavke lovišč in so bile tudi objavljene v glasilu Lovec (2014). Pred tem je pooblaščenec usmeritve pregledal in ponovno dal nekaj napotil, ki jih je LZS tudi upoštevala v svojih usmeritvah.

### 2.3 Usmeritve LZS upravljavkam lovišč

Kot je bilo zapisano v Usmeritvah (2014), je treba posamezne določbe usmeritev vnesti v interne akte lovskie družine, s čimer bo opredeljeno uporabljanje kamer za spremljanje in proučevanje živalskih populacij, ki se v svetu izrazito veča. Obstajajo številni znanstveni viri, ki kažejo, da je postala uporaba kamer splošno

### Pregledni strokovni članek

sprejeta metodologija na področju varstva narave (pri čemer ne gre za nadzor ljudi in premoženja), kamor je treba tudi usmeriti čim več naporov v prihodnje.

»Izvajanje videonadzora v naravi (v odprttem prostoru) lovskim družinam in posameznikom v splošnem ni dovoljeno, zaradi česar se snemanje divjadi v prosti naravi lahko praviloma izvaja le na način, da posamezniki niso določljivi oziroma jih ni možno prepozнатi.

Upravljavka lovišča ali njena odgovorna oseba lahko za potrebe upravljanja oziroma gospodarjenja z divjadjo na določenih mestih, kot so lovski preže, krmišča, solnice, kaluže, prehodi divjadi ... izvaja snemanje, in sicer zaradi spremeljanja številčnosti divjadi, škode po divjadi na kmetijskih in gozdnih površinah, zagotavljanje varnosti pri prehodih cest, železnic in podobno, vse izključno za namen statistične obdelave podatkov. Odgovorna oseba upravljavke lovišča o tem snemanju izdela poročilo, ki se hrani v arhivu na enak oziroma enakovreden način kot Letni načrt lovišča.

Snemanje oziroma spremeljanje divjadi se lahko izvaja le na določenih prostorsko omejenih mestih, na katere je potrebno usmeriti kamero.

Izvajalec snemanja oziroma spremeljanja divjadi je lahko posameznik član upravljavke, ki poda pisno prošnjo. O sami prošnji odloča odgovorna oseba upravljavke lovišča. V izdanem dovolilu se določi lokacija, čas snemanja, namen in pogoji, ime in priimek in naslov vlagatelja in da po končanem snemanju ali v posameznih terminih poda poročilo.

V primeru zaznave kršitve ali zlorabe v zvezi z izdanim dovolilom, odgovorna oseba upravljavke lovišča takoj na to opozori imetnika dovolila. V primeru neupoštevanja tega ukrepa se mu prekliče dovolilo.

O prošnji, ki ni bila odobrena, se vlagatelja v dopisu le seznaní o odločitvi. Taka odločitev je dokončna.

Na posnetku oziroma na zapisu snemanja se ne sme prepozнатi oseba, ki bi se v tistem času nahajala na območju snemanja. V kolikor pa se na zapisu posname tudi oseba, mora izvajalec snemanja takoj izvršiti izbris tega posnetka in o tem v poročilu obvestiti odgovorno osebo upravljavke.

Izvajalec snemanja mora na kamero, s katero snema, obvezno objaviti obvestilo, iz katerega bo razviden namen snemanja, ime in priimek in telefonska številka.

Lovski čuvaji posamezne upravljavke lovišča izvajajo nadzorno nalogu na področju ugotavljanja teh kršitev in o zaznavi obveščajo odgovorno osebo upravljavke ter na tem področju sodelujejo tudi z lovsko inšpekcijo in inšpekcijo za varstvo osebnih podatkov.

Vsaka drugačna oblika izvajanja videonadzora, kot jo določa usmeritev, predstavlja kršitev po določilih ZVOP-1, 2007).«

### 3 Zaključki

S prispevkom smo žeeli upravljavke lovišča in člane opozoriti na določbe ZVOP-1 (2007) in morebitne kršitve. Opozorili smo na vse potrebno, da kršitev ne bi bilo in da bi bil namen snemanja dejansko monitoring oziroma spremeljanje divjadi v lovišču. Usmeritve LZS/807 z dne 4. 9. 2014 (dobesedni povzetek):

- snemanje načeloma ni dovoljeno,
- pisna vloga upravljavcu,
- izdelava poročil,
- napis ob kameri,
- akti LD.

Ob spremembji zakonodaje se bo LZS zavzemala tovrstna snemanja za namene upravljanja z loviščem in izvajanje vseh aktivnosti v lovišču urediti na bolj jasen način. Do takrat pa velja izvajanje takšnih aktivnosti na način, ki ga dopušča sedaj veljavna zakonodaja.

## 4 Summary

*This paper is intended to raise awareness about the provisions of the ZVOP-1 (2007) act and its potential violations among hunting ground managers and members. We have drawn attention to all the important areas, to prevent any violations and ensure that all recording is done for the purposes of monitoring the wildlife in the hunting grounds. LZS/807 Guidelines as of 4 September 2014 (literal summary):*

- As a rule, recording is not allowed;
- Written application must be submitted to the manager;
- Preparing reports;
- A sign next to the cameras;
- Hunting Club (HC) Rules.

*When the legislation undergoes future amendments, the Hunters Association of Slovenia will try and guarantee that these types of recordings, made for the purpose of managing hunting grounds and performing other activities on the hunting grounds, will be more clearly defined. Until then, these activities should only be undertaken to the extent allowed by the current legal framework.*

## 5 Viri

Bele, S., Žerjav, S., 2014. Uporaba avtomatskih snemalnih kamer v loviščih. Glasilo Lovec. Ljubljana, Lovska zveza Slovenije, 10, 504–505.

Mnenje Informacijskega pooblaščena. 2013. Številka 0712-143/2012/2 z dne 2. 1. 2013.

Uredba o dronih (predlog). 2016. Dostopno na: <https://e-uprava.gov.si/drzava-in-druzba/e-demokracija/predlogi-predpisov/predlog-predpisa.html?id=7217> (24. 5. 2016).

Usmeritve. 2014. Lovska zveza Slovenije. Številka LZS/807 z dne 4. 9. 2014.

Zakon o varstvu osebnih podatkov. 2007. Uradni list RS št. 94/2007.

## Monitoring populacija divljači i njihovih staništa u Srbiji

### *Monitoring of game populations and their habitats in Serbia*

Gačić P. Dragan

Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Kneza Višeslava 1, 11030 Beograd  
[dragan.gacic@sfb.bg.ac.rs](mailto:dragan.gacic@sfb.bg.ac.rs)

#### Izvod

U poslednjih nekoliko decenija, najvažniji i najštetniji trend u lovstvu Srbije je opadanje brojnosti skoro svih autohtonih i ujedno najvrednijih vrsta divljači (npr. divokoza, zec i poljska jarebica). Stoga novi Zakon o divljači i lovstvu (2010) propisuje obavezu monitoringa populacija divljači i njihovih staništa, kao i obezbeđivanje finansijskih sredstava za izradu i održavanje lovačkog informacionog sistema. Predviđeno je da nadležno ministarstvo vodi Katastar lovišta i Centralnu bazu podataka za sva lovišta, koji sadrže podatke od značaja za planiranje, upravljanje i nadzor nad lovnim gazdovanjem i zaštitu divljači i njenih staništa. Svi korisnici lovišta (npr. javna preduzeća, privredna društva, lovačka udruženja) imaju obavezu da obrađene podatke na propisanom obrascu dostavljaju Upravi za šume pri Ministarstvu poljoprivrede i zaštite životne sredine, koja treba da izradi i objavi godišnji izveštaj o stanju divljači i lovstva. Navedene aktivnosti nisu u potpunosti završene, tako da još uvek Republički zavod za statistiku sprovodi istraživanja o lovstvu, tako što prikuplja i objavljuje podatke iz oblasti lovne privrede (LOV-11), kao što su podaci o zaposlenim radnicima, lovačkim zgradama, lovnim objektima, lovištima i lovcima, kao i brojnom stanju, gubicima i broju ulovljene divljači.

**Ključne reči:** monitoring, populacija, divljač, lovište, Srbija

#### Izvleček

V zadnjih desetletjih je najbolj izrazita negativna sprememba, s katero se srečuje lovstvo v Srbiji, zmanjševanje številčnosti skoraj vseh lovskoupravljavsko najpomembnejših domorodnih vrst divjadi (npr. gams, poljski zajec in jerebica). Zato novi *Zakon o divjadi in lovstvu* (2010) predpisuje obvezno spremeljanje (monitoring) populacij divjadi in njihovega življenjskega okolja, terja pa tudi zagotavljanje finančnih sredstev za vzpostavitev in vzdrževanje lovskega informacijskega sistema. Predvideno je, da pristojno ministarstvo vodi *Kataster lovišč* in Osrednji register za vsa lovišča; obe podatkovni bazi naj bi vsebovali podatke, ki so pomembni za načrtovanje, upravljanje, nadzor in varstvo divjadi ter življenjskega okolja. Vsi uporabniki lovišč (npr. javna podjetja, gospodarske družbe, lovska društva) morajo primerno pripravljene in obdelane podatke na predpisanem obrazcu dostavljati *Upravi za gozdove* (pri *Ministrstvu za kmetijstvo in varstvo okolja*), ki mora nato pripraviti in objaviti letno poročilo o stanju divjadi ter lovstva. Vendar zahtevane obveznosti še niso v celoti izpolnjene, zato Republički zavod za statistiko še vedno zbira in objavlja vse podatke s področja lovstva (obrazec Lov-11), kot so npr. podatki o zaposlenih v lovstvu, lovskih objektih, loviščih in lovcih, a tudi podatke o številčnosti, izgubah ter številu uplenjene divjadi.

**Ključne besede:** monitoring, populacija, divjad, lovišče, Srbija

## Abstract

*In recent decades, the most important and most harmful trend in hunting in Serbia has been a declining number of nearly all indigenous and the most valuable game species (e.g. chamois, brown hare and grey partridge). Therefore, the new Law on Game and Hunting (2010) prescribed the obligation of the monitoring of game populations and their habitats, as well as providing financial resources for the development and maintenance of the hunting information system. It is intended for the line ministry to keep the cadastre and the central database of all hunting grounds, containing information relevant for the planning, management and control of the management of hunting and protection of game and its habitats. All users of hunting grounds (e.g. public enterprises, companies, hunting associations) are obliged to submit processed data in the prescribed form to the Forest Directorate of the Ministry of Agriculture and Environmental Protection, which must issue an annual report on the state of game and hunting. These activities have not been fully completed, so the Republic Statistical Office still conducts research on hunting by collecting and publishing data in the field of hunting economy (LOV-11), such as data on employed persons, hunting buildings, hunting facilities, hunting grounds and hunters, as well as the number of game, losses and the number of hunted game.*

**Keywords:** monitoring, population, game, hunting ground, Serbia

## 1 Uvod

Početak uređivanja lovstva u novijoj istoriji Srbije predstavljaju naredbe kneza Miloša Obrenovića, koje su zabranjivale lov određenih vrsta divljači (jelen, srna i vidra), zbog strahovanja od njihovog istrebljenja usled neplanskog korišćenja i prekomernog lova. Ove naredbe su donete u periodu 1819-1837. godina, dok je prvi Zakon o lovu donet 16. jula

1898. godine u Kraljevini Srbiji (Zečević, 2003). Trenutno, osnovni pravni akt kojim se regulišu odnosi u lovstvu i odnos prema divljači, a koji se primenjuje na celoj teritoriji Srbije, predstavlja Zakon o divljači i lovstvu (18/2010), koji direktno ili putem podzakonskih akata uređuje najbitnije odnose unutar lovstva, kao i deo odnosa sa drugim delatnostima (šumarstvo, poljoprivreda, veterina, turizam i zaštita životne sredine). Pored toga, odnose u oblasti lovstva uređuju i drugi zakoni i podzakonska akta doneta u skladu sa tim zakonima, kao što su na primer, Zakon o zaštiti prirode, Zakon o veterinarstvu i Zakon o oružju i municiji.

Sadašnjim i važećim Zakonom o divljači i lovstvu (član 3.) definisano je da korišćenje, upravljanje, zaštita i unapređivanje populacija divljači i njihovih staništa predstavlja delatnost od opšteg interesa, koji se obezbeđuje:

- donošenjem Strategije razvoja lovstva i drugih planskih dokumenata u lovstvu;
- stalnim monitoringom populacija divljači i njihovih staništa;
- finansijskim sredstvima za zaštitu, očuvanje i unapređivanje populacija divljači i njihovih staništa i druge namene od značaja za razvoj lovstva;
- finansijskim sredstvima za formiranje i održavanje lovačkog informacionog sistema;
- istraživačko-razvojnim radom u lovstvu i promocijom lovstva;
- nadzorom nad primenom propisa u oblasti lovstva.

Iako se Zakon o divljači i lovstvu i nova podzakonska akta primenjuju duži niz godina, važno je naglasiti da još uvek nisu doneta osnovna planska dokumenta upravljanja i zaštite divljači, a to su: Strategija razvoja lovstva Republike Srbije koju donosi Vlada za period od 15 godina, i Program razvoja lovног područja koji donosi nadležno Ministarstvo ili pokrajinski organ za period od 15 godina. Pored toga, što je još

### Pregledni strokovni članek

važnije, nisu završene sve aktivnosti oko izrade lovačkog informacionog sistema i uspostavljanja monitoringa populacija divjadi i njihovih staništa (Katastar lovišta i Centralna baza podataka). Prema ovom zakonu (član 4.) monitoring je sistem stalnog praćenja i analize ukupnog stanja populacija divjadi i njihovih staništa, a posebno vitalnosti i zdravstvenog stanja populacija divjadi i biološke raznovrsnosti radi preduzimanja mera prevencije i zaštite.

Među najvažnije i najštetnije trendove u lovstvu Srbije s pravom se svrstava višegodišnja stagnacija brojnosti i ulova glavnih vrsta gajene divjadi, izuzev srne i divlje svinje. Ostali zabrinjavajući i negativni trendovi odnose se na pogoršanje stanišnih uslova usled intenziviranja poljoprivredne proizvodnje, uništavanja skloništa za divjadi („remiza“) u ravnicaškim krajevima i nomadske ispaše stoke, potom na smanjenje broja lovaca, ilegalan lov, povećanje brojnosti predatora (npr. lisica, šakal, svraka, siva vrana), loša zakonska rešenja i insistiranje na njihovom sprovođenju (Šelmić et al., 2001; Gačić et al., 2012, 2015). Jednu od posledica opštih društvenih promena u Srbiji i nepovoljne ekonomске i socijalne situacije izazvane raspadom prethodne Jugoslavije, ratom u bližem okruženju i ekonomskom izolacijom, svakako predstavlja drastično smanjenje broja lovaca i kontinuirano slabljenje njihove motivacije za dobrovoljan rad u lovištu, ali i organizaciono i kadrovsko slabljenje lovačkih organizacija (saveza i udruženja).

Cilj ovog stručnog rada je da prikaže i analizira osnovne principe i nedostatke monitoringa populacija divjadi i njihovih staništa u Srbiji, s naglaskom na važeću normativno-pravnu regulativu u oblasti lovstva i planiranje korišćenja populacija zeca u Vojvodini.

## 2 Lovna statistika u Srbiji

Državna statistika u Srbiji zvanično je ustavljena 1862. godine, kada je ekonomsko odeljenje Ministarstva finansija dobilo obavezu da vodi statističke poslove. Prvi statistički godišnjak

Kraljevine Srbije izdat je za 1893. godinu, a poslednji 1910. godine. Nakon drugog svetskog rata, počinje da izlazi kompleksna publikacija Statistički godišnjak Srbije (1954), što se smatra početkom zvanične lovne statističke evidencije (Stanković et al., 1992), a obim i vrste podataka, kao i metodologija prikupljanja su od tada više puta menjani i dopunjavani.

Obaveza davanja podataka o lovnoj privredi je regulisana zakonom ali se prikupljeni podaci zasnivaju, uglavnom, na proceni. U novije vreme, statistička istraživanja o lovnoj privredi sprovode se svake druge godine (u dvogodišnjoj periodici). Prikupljeni numerički podaci koriste se isključivo u statističke svrhe, imaju karakter poslovne tajne i ne objavljaju se kao pojedinačni. Statistički obrazac je sastavljen od strane Republičkog zavoda za statistiku ([www.stat.gov.rs](http://www.stat.gov.rs)) i naziva se izveštaj o lovnoj privredi ili lovstvu (Obrazac LOV-11). Navedeni izveštaj popunjavaju i dostavljaju u propisanom roku sva pravna lica koja su dobila pravo na gazdovanje lovištem i to: javna preduzeća, privredna društva, drugi oblici preduzeća, kao i lovačka udruženja i druga udruženja koja su osnovana i deluju u skladu sa zakonom. Izveštaj sadrži sledeće podatke: brojno stanje i ulov divjadi po vrstama; broj uhvaćene žive divjadi i unete divjadi u lovište; zaposleno osoblje u lovstvu (broj radnika određenog profila); broj i površinu lovačkih zgrada (domova, poslovnih prostora i stanova); broj fazanerija, prihvatališta za divjadi i hramilišta; i površinu lovišta i broj lovaca (*preglednica 1*).

Za lovnu statistiku u Srbiji je karakteristično da nikada nije bila u neophodnoj meri potpuna i precizna (Marinović, 1930; Stanković et al., 1992; Šelmić et al., 2001; Gačić et al., 2012), naročito podaci koji se odnose na brojno stanje i ulov divjadi (*slika 1*), zbog čega se obično prihvataju i koriste sa izvesnom rezervom i opreznošću. Izuzetak su numerički podaci koji se odnose na površinu lovišta, lovačke zgrade, broj lovaca i zaposleno osoblje u lovstvu koji se prihvataju sa većom tačnošću, prvenstveno

Pregledni strokovni članek

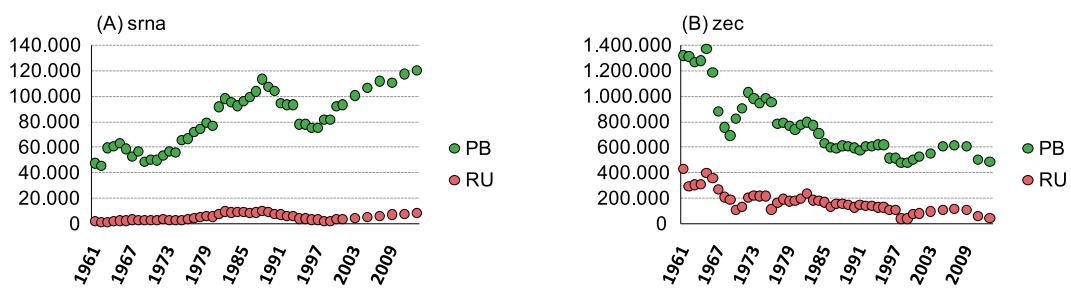
Preglednica 1: Broj (N) i površina (ha) ustanovljenih lovišta u Srbiji.

Table 1: The number (N) and area (ha) of established hunting grounds in Serbia.

Godina Year	N	Površina / Area (ha)			Pod šumom Forest covered	Broj lovaca Number of hunters
		Lovna Hunting	Nelovna Non hunting	Ukupno Total		
1989	571	6.506.016	688.139	7.194.155	1.716.725	113.681
Central Serbia	182	3.990.646	479.591	4.470.237	1.327.819	69.399
Vojvodina	356	1.891.069	149.925	2.040.994	121.490	33.347
Kosovo	33	624.301	58.623	682.924	267.416	10.935
2009	388	6.082.702	954.533	7.037.235	1.723.968	83.525
Central Serbia	172	4.242.620	725.804	4.968.424	1.596.173	60.275
Vojvodina	216	1.840.082	228.729	2.068.811	127.795	23.250
Kosovo	-	-	-	-	-	-
2013	293	6.148.995	1.009.359	7.158.354	1.588.188	74.803
Central Serbia	175	4.399.928	761.326	5.161.254	1.488.741	56.446
Vojvodina	118	1.749.067	248.033	1.997.100	99.447	18.357
Kosovo	-	-	-	-	-	-

usled manjih i rednih promena u njihovom sastavu. Svakogodišnje utvrđivanje brojnosti divljači je zakonska obaveza korisnika lovišta i sprovodi se obično početkom proleća nakon svih zimskih gubitaka a pre reprodukcije divljači. Za vrste gajene sitne divljači (zec, fazan i poljska jarebica) utvrđuje se uglavnom samo brojnost, dok se za vrste gajene krupne divljači (npr. srna,

divlja svinja, jelen) pored brojnosti utvrđuje i polna i starosna struktura (Šelmić et al., 1998), pri čemu se dobijeni rezultati uzimaju kao polazna osnova za izradu planova gazdovanja lovištem i to: lovne osnove (donosi se za period od 10 godina) i godišnjeg plana (donosi se za svaku lovnu godinu, koja počinje 1. 4. tekuće godine, a završava se 31. 3. naredne godine).



Slika 1: Prolećna brojnost populacije (PB) i registrovani godišnji ulov (RU) dve glavne vrste divljači u Srbiji – (A) srna i (B) zec.

Figure 1: Spring population size (PB) and reported annual harvest (RU) for two main game species in Serbia – (A) roe deer and (B) brown hare.

Pregledni strokovni članek

Podaci o unošenju divljači u lovišta, hvatanju divljači radi unošenja u drugo lovište, kao i ulovu divljači, uzimaju se iz evidencije izvršenih radova u lovištu, koja se vodi od strane korisnika lovišta za svaku lovnu godinu i čini važan deo lovne osnove. Pored toga, ova evidencija sadrži uporedni prikaz planiranih i izvršenih radova koji se odnose na: održavanje lovišta, lovačke objekte, ulov divljači za svaku vrstu po polnoj, starosnoj i trofejnoj strukturi, proizvodnju i/ili naseljavanje lovnih vrsta divljači, proizvodnju i nabavku hrane i drugih sredstava, sprečavanje šteta od divljači i na divljači, kao i na druge radove i investicije.

U ranijem periodu, Lovački savez Srbije je gazdovao najvećim brojem lovišta preko lovačkih udruženja (svojih članica) i njegova Stručna služba je prikupljala i obrađivala podatke iz lovne evidencije (Zakon o lovstvu, 1993). Ova evidencija je, između ostalog, uključivala podatke koji se odnose na broj članova lovačkog udruženja, broj zaposlenih i površinu lovišta, period važenja lovne osnove, broj i vrstu lovnih objekata i lovačkih zgrada, brojnost i ulov divljači, gubitke zbog ilegalnog lova, broj i starost unetih fazana u lovište, i broj ulovljenih pasa i mačaka latalica. Važno je naglasiti da su navedeni podaci (Obrazac „Upitnik lovne evidencije“) zajedno sa podacima iz zvaničnih statističkih biltena uzeti kao polazna osnova u izradi Programa razvoja lovstva Srbije za period 2001-2010. godine (Šelmić et al., 2001).

Na osnovu Zakona o divljači i lovstvu (2010) i podzakonskog akta donetog u skladu sa tim zakonom (Pravilnik o katastru lovišta i centralnoj bazi podataka, 2012), nadležno ministarstvo je dobilo obavezu da vodi za sva lovišta Katastar lovišta i Centralnu bazu podataka, koji treba da sadrže: baze podataka sa aktuelnim i arhivskim podacima, prostorne podatke, računarsku i komunikacijsku opremu, korisničke aplikacije, i prateću dokumentaciju i propisane postupke i procedure za njihov kontinuiran i ispravan rad. Svi korisnici lovišta (npr. javna preduzeća, privredna društva, lovačka udruženja) imaju obavezu

da obrađene podatke na propisanom obrascu dostavljaju Upravi za šume pri Ministarstvu poljoprivrede i zaštite životne sredine, koja treba da izradi i objavi godišnji izveštaj o stanju divljači i lovstva. Međutim, navedene aktivnosti nisu u potpunosti završene, zbog čega je Republički zavod za statistiku ostao jedina i najvažnija institucija koja sprovodi istraživanja o lovstvu i objavljuje rezultate zvanične statistike.

### 3 Planiranje korišćenja populacija zeca u Vojvodini

Na opadanje brojnosti zečijih populacija značajno utiču pogoršani ekološki uslovi (uzrok je uglavnom intenziviranje ratarske proizvodnje) i neadekvatan stepen korišćenja (odstrel) zečijih populacija, tj. neprilagođavanje intenziteta korišćenja nastalim promenama (Šelmić, 1980, 1996, 2010). Ovaj autor često naglašava da je uticaj lovne struke i lovog gazdovanja na promenu uticaja većine ekoloških faktora nemoguć (meteorološki faktor) ili manje ili više vrlo ograničen (intenziviranje ratarske proizvodnje, patogeni faktori, redukcija brojnosti predatora), zbog čega je prilagođavanje stepena korišćenja novonastalim uslovima i njegove vremenske lokacije (potrebno je lovnu sezonusu što više približiti kraju reprodukcionog perioda) jedina mogućnost i mera koja je u potpunoj kontroli lovca-uzgajivača.

Osnovni zapad zečijih populacija može se sačuvati ili uvećati praćenjem realnog godišnjeg prirasta, za koji je istraživanjima u Vojvodini utvrđeno da je različit iz godine u godinu i od lovišta do lovišta, i planiranjem i realizacijom odstrela u okvirima tog prirasta, što znači da se može koristiti samo onoliko koliko prirašće (Šelmić et al., 2001). Prema tome, umerenim i kontrolisanim korišćenjem uz preduzimanje ostalih mera za bar delimično uklanjanje ostalih uzroka smanjenja brojnosti zečeva, može se postići održavanje osnovnog zapata na približno istom nivou, što dobro ilustruju podaci koji su navedeni u Programu razvoja lovstva Srbije za period 2001-2010. godine (*preglednica 2*).

Pregledni strokovni članek

Preglednica 2: Prolećna brojnost i registrovani godišnji ulov zeca u Vojvodini

Table 2: Spring population size and annual harvest of brown hare in Vojvodina.

Godina Year	Prolećna brojnost (N1) Spring population size		Godišnji ulov Annual harvest		Ukupan broj pregledanih očiju Total number of eyes examined	
	Ukupno Total	Na km <sup>2</sup> Per km <sup>2</sup>	Nelovna Non hunting	Ukupno Total	Uzoraka Samples	Broj očiju Number of eyes
1982	224.500	11,3	40.236	17,9	218	16.071
1983	240.709	12,1	52.581	21,8	214	16.460
1984	263.639	13,3	55.768	21,1	228	14.991
1985	272.673	13,7	63.591	23,3	206	13.938
1986	271.880	13,6	61.667	22,7	186	10.557
1987	248.871	12,5	48.301	19,4	176	6.729
1988	238.233	11,9	54.084	22,7	172	6.935
1989	239.052	12,0	50.365	21,0	150	6.144
1990	247.186	12,4	53.651	21,7	161	7.500

Istraživanja starosne strukture zečijih populacija u Vojvodini radi utvrđivanja realnog prirasta i na osnovu njega stepena korišćenja (odstrela i hvatanja) počela su 1967. godine i nastavljaju se do danas. Uvođenje metode probnih lovova predloženo je 1980. godine, prvenstveno zahvaljujući rezultatima kompleksnih i višegodišnjih istraživanja problematike razvoja i korišćenja zečijih populacija (Šelmić, 1980), koja su postala tipičan primer transfera rezultata naučnih istraživanja u praksi lovног gазdovanja.

Metoda probnih lovova se zasniva na omogućavanju korišćenja podataka o realnom prirastu u reprodukcionom periodu za planiranje odstrela u istoj godini za svako lovište, tako što su uvedeni probni lovovi u prve dve nedelje lovne sezone. Iz ovih lovova se uzima materijal za ispitivanje starosne strukture (po jedno oko svakog ulovljenog zeca) i dostavlja u laboratoriju, gde tretman materijala i obrada podataka traju 14 dana i za to vreme se ne lovi. Na osnovu rezultata

ispitivanja i podataka o prolećnim gustinama i odstrelu iz prethodne godine, stručna služba Lovačkog saveza Vojvodine dostavlja svakom lovačkom udruženju podatke o realnom prirastu i preporuku o daljem lovu do kraja lovne sezone.

Realni periodični prirast se utvrđuje po formuli  $KPrp = 0,7 (Njuv/Nad + 1)$ , gde je  $Njuv/Nad$  odnos mlađih, okoćenih iste godine i roditelja u populaciji neposredno pred lov ili na početku lovne sezone, dok vrednost 0,7 predstavlja stepen preživljavanja roditelja u istom periodu. Odnos *mladi/adultni* utvrđuje se merenjem osušenih očnih sočiva iz uzorka (lovova) sa svake lovne površine na kojima je lov dozvoljen, pri čemu se uzima najmanje 25 očiju po svakom uzorku. Po ovoj formuli napravljene su tablice realnog periodičnog prirasta za svako učešće mlađih u jesenjoj populaciji, i po njima se određuje prirast u zečijim populacijama u Vojvodini (Šelmić, 1997).

Pregledni strokovni članek

Najveći broj lovišta u Vojvodini (preko 95%) redovno šalje uzorke očiju odstreljenih zečeva na ispitivanje u laboratoriju Lovačkog saveza Vojvodine na osnovu čega dobija podatke o realnom prirastu i preporuku da li se može nastaviti sa lovom prema planu gazdovanja, treba li menjati plan odstrela ili potpuno obustaviti lov. Pored toga, većina lovišta u Vojvodini obavlja prebrojavanje zečeva u martu svake godine na tzv. „probnim provršinama“, koje treba da čine najmanje 10-12% od ukupne površine i da po svojim ekološkim karakteristikama reprezentuju ukupnu površinu određenog lovišta.

#### 4 Monitoring obloženih kanala za navodnjavanje u Vojvodini

U novije vreme, zbog velikih i čestih suša u Vojvodini ponovo se vrši oblaganje kanala za navodnjavanje na poroznom zemljištu. Naime, suše su uglavnom izražene u julu i avgustu, kada su i najveće potrebe biljaka za vodom. Pored toga, skoro svake godine, ulažu se velika finansijska sredstva u izgradnju započetih regionalnih vodenih sistema (Bačka i Banat), koji teku kroz poljska lovišta i obezbeđuju snabdevanje vodom u područjima sa nedovoljno vode i dugotrajan voden potencijal za proširenje navodnjavanih površina. Neki od novoizgrađenih

kanala su obloženi plastičnim folijama radi sprečavanja curenja vode u susedno zemljište i zbog lakšeg i bržeg održavanja. Takođe, kosine i dno obloženih kanala za navodnjavanje su mnogo stabilniji i manje osjetljivi na eroziju.

Zemljište pogodno za navodnjavanje u Vojvodini zauzima preko miliona hektara, ali upotreba vode za navodnjavanje nije na zadovoljavajućem nivou. Poseban značaj za navodnjavanje ima višenamenski Hidrosistem Dunav-Tisa-Dunav (HsDTD), koji je jedan od najvećih svetskih hidrotehničkih objekata. On se sastoji od mreže kanala (14 magistralnih kanala ukupne dužine 694,2 km, od kojih je 600,6 km plovno), hidrograđevinskih objekata (17 brodskih prevodnica, 26 ustava i 4 crpne stanice), i ostalih objekata koji obezbeđuju normalno funkcionisanje i održavanje ([www.vodevojvodine.com.rs](http://www.vodevojvodine.com.rs)).

Obloženi kanali za navodnjavanje su potencijalne prepreke i smrtonosne klopke za divljač, uglavnom zečeve i srne (Habijan-Mikeš et al., 1997), izuzev kad se primene adekvatne mere i tehničko-tehnološka rešenja (Gačić, 2010, 2015), kao što su na primer, različita stepeništa za izlaženje divljači iz obloženog kanala (*slika 2*).



Slika 2: Izgled stepeništa za spašavanje divjadi iz obloženog kanala za navodnjavanje.

Figure 2: Appearance of staircase for a game rescuing from the lined irrigation canal.

Pregledni strokovni članek



Slika 3: Zec u obloženom kanalu za navodnjavanje „Kula-Mali Iđoš“ (Vojvodina).

Figure 3: Brown hare in lined irrigation canal „Kula-Mali Iđoš“ (Vojvodina).

U cilju sprečavanja šteta na divljači usled oblaganja kanala za navodnjavanje i usklađivanja odnosa između poljoprivrede i lovstva (vodoprivredna preduzeća, poljoprivredna preduzeća i lovačka udruženja), započeta su obimna istraživanja koja se uglavnom finansiraju od strane Javnog vodoprivrednog preduzeća „Vode Vojvodine“ i zakupaca ili vlasnika poljoprivrednog zemljišta, uz obavezno učešće predstavnika nadležnog ministarstva i stručne službe lovačkih udruženja i Lovačkog saveza Vojvodine. Zahvaljujući rezultatima ovih istraživanja (Gačić, 2008, 2010, 2013, 2015), po prvi put kod nas, oblaganje kanala je detaljnije definisano podzakonskim aktom donetim 2012. godine, kojim je propisano da se radi sprečavanja šteta na divljači od utapanja preuzimaju sledeće mere:

1. otvoreni kanali, akumulacije, jezera ili obale vodotoka oblažu se zaštitnom oblogom koja je izrađena od materijala i postavljena na način koji ne ugrožava život i zdravlje divljači, i koja se postavlja na osnovu prethodne saglasnosti ministarstva nadležnog za poslove lovstva;
2. obezbeđuje se izgradnja i održavanje prelaza za divljač minimalne širine 8 m (ekološki prelaz ili višenamenski most),

koji omogućavaju nesmetanu i sigurnu komunikaciju divljači, koji su celom dužinom ograđeni providnom ogradiom (farmersko pletivo ili drugi slični materijal) minimalne visine 1,4 m koja sprečava pad divljači, pri čemu je gornja površina prelaza rastresita i duboka 30 cm, kako bi se omogućio spontani rast trava i žbunastih vrsta biljaka, a minimalno rastojanje između prelaza je 1,5 km;

3. obezbeđuje se da se divljač ne lovi na prelazu (mostu) i u zoni od najmanje 500 m od prelaza.

## 5 Zaključak

Sistem prikupljanja podataka o lovstvu Srbije potrebno je značajno unaprediti doslednom primenom sadašnje i važeće normativno-pravne regulative, kojom je propisano obezbeđivanje finansijskih sredstava za izradu i održavanje lovačkog informacionog sistema (Katastar lovišta i Centralna baza podataka). Lovna statistička evidencija u Srbiji postoji preko šezdeset godina i Republički zavod za statistiku je najvažnija institucija koja sprovodi istraživanja o lovstvu i objavljuje rezultate zvanične statistike.

### Pregledni strokovni članek

Planiranje stepena koriščenja populacija zeca u Vojvodini predstavlja tipičan primer transfera rezultata naučnih istraživanja u praksi lovnega gospodovanja. Ovo je jedinstvena metodologija po obimu uzoraka i trajanju, zato što su u sakupljanju uzoraka iz lova učestvovale desetine hiljada lovaca, što je najbolji dokaz njihovog značaja i uloge u monitoringu populacija divljači.

## 6 Povzetek

Lovstvo v Srbiji se srečuje s številnimi negativnimi in zaskrbljujočimi trendi, kot so spremjanje in uničevanje habitatov, nelegalni lov, večanje številčnosti generalističnih plenilcev (npr. lisic, srak in sivih vran); zaskrbljujoča/e je/so tudi neustrezna zakonodaja in zahteve po njeni implementaciji. Poleg tega so dolgotrajne slabe ekonomske in socialne razmere povzročile veliko zmanjšanje števila lovcev, pa tudi trajen upad motivacije za prostovoljno delo v loviščih, posledica česar je organizacijska in kadrovska slabitev lovskih organizacij. Namen pričujočega prispevka je opisati in analizirati temeljna načela ter pomanjkljivosti trenutnega monitoringa populacij prostozivečih živali (divjadi) in njihovih habitatov v Srbiji. Poudarek je na veljavnih normativih in zakonodaji, ki določa načrtovanje in upravljanje populacij poljskega zajca v Vojvodini.

Temeljni dokumenti s področja upravljanja in varstva divjadi v Srbiji še niso bili ustrezno vključeni v lovskoupravljavsko prakso. Med take dokumente sodita *Strategija razvoja lovstva v Srbiji*, ki ga je sprejela Vlada Republike Srbije, in *Program razvoja lovstva*, ki ga je sprejelo pristojno ministrstvo. Oba dokumenta sta sprejeta za 15-letno obdobje, čeprav *Zakon o divjadi in lovstvu* (2010) in podzakonski dokumenti terjajo daljše obdobje veljave. Tudi aktivnosti, namenjene vzpostaviti monitoringa populacij divjadi in njihovih habitatov ter razvoju lovskega informacijskega sistema (*Kataster lovišč, Osrednji register*), še niso dokončane. Zato je trenutno Statistični urad Republike Srbije ([www.stat.gov.rs](http://www.stat.gov.rs)) še vedno

najpomembnejša institucija, ki zbira in objavlja podatke s področja lovstva ter lovske ekonomije (obrazec Lov-11).

V Vojvodini uporabniki (upravljavci) lovišč že več kot 40 let jemljejo vzorce oči (očesne leče) uplenjenih poljskih zajcev in jih pošiljajo pristojnim institucijam – *sprva v laboratorij za lovstvo pri Agronomski fakulteti Univerze v Novem Sadu*, kasneje pa v laboratorij Lovske zveze Vojvodine. Analize (tehtanje) vzorcev očesnih leč so namenjene ugotavljanju realnega prirastka poljskega zajca in pripravi za upravljavce zavezujajočih priporočil o nadaljnji intenzivnosti odstrela te vrste v tekočem letu (npr. nadaljevanje lova skladno z načrtovanim odstrelom, spremembe načrta, včasih tudi takojšnja zaustavitev odstrela). Analize, obdelavo podatkov in pripravo priporočil za vsa lovišča brezplačno opravi Strokovna služba Lovske zveze Vojvodina. Tovrstni monitoring je edinstven z vidika količine (števila) zbranih in analiziranih vzorcev, trajanja spremeljanja in množične vključenosti (več deset-tisoč) lovcev, kar najlepše odraža njihov pomen v raziskavah in monitoringu populacij divjadi v Srbiji.

## 7 Summary

*There are many negative and worrying trends in the hunting of Serbia, such as, for example, deterioration of habitat conditions, illegal hunting, an increase in the number of predators (e.g. fox, magpie, hooded crow), poor legislation and insisting on their implementation. In addition, years-long unfavorable economic and social situation caused a drastic reduction of hunters and continuous decrease in their motivation for voluntary work in the hunting ground, which was accompanied by organizational and personnel weakening of hunting organizations. The aim of this paper is to describe and analyze the basic principles and shortcomings of the monitoring of wildlife populations and their habitats in Serbia, with an emphasis on valid normative and legal regulations in the field of hunting and planning of brown hare populations use in the region of Vojvodina.*

Pregledni strokovni članek

*Basic documents on the management and protection of wildlife have not been adopted yet. Those are the Strategy of hunting development in Serbia, which is adopted by the Government for a 15-year period, and the Program of hunting area development issued by the competent Ministry or the provincial authority for the same duration, although the new Law on wildlife and hunting (2010) and bylaws are applied for a longer time. In addition, activities aimed at the establishment of a hunting information system and monitoring of wildlife populations and their habitats (Hunting grounds cadastre and the Central database) have not been completed. Therefore, the Statistical Office of the Republic of Serbia ([www.stat.gov.rs](http://www.stat.gov.rs)) still remains the single most important institution engaged in hunting research by collecting and publishing data in the field of hunting economy (Form LOV-II).*

*For more than 40 years in the region of Vojvodina, almost all users of hunting grounds have been sending eye samples of harvested brown hares for examination, initially to the Hunting laboratory of the Faculty of Agriculture in Novi Sad, and later to the laboratory of the Hunting Association of Vojvodina. Every year,*

*based on sample analysis and data processing, the hunting association engaged in the hunting grounds management receives information on real yield and a recommendation for the upcoming hunting season, i.e. whether the planned number of brown hare should be harvested, or the shooting plan changed and brown hare hunting ceased. Research, results processing and making recommendations is done free of charge by a Professional Service of the Hunting Association of Vojvodina. This methodology is unique in terms of sample quantity and duration, since the collection of samples involved tens of thousands of hunters, serving as the best evidence of their importance and role in the monitoring of wildlife populations in Serbia.*

## 8 Zahvalnica

Ovaj rad je nastao u okviru projekta „Šumski zasadi u funkciji povećanja pošumljenosti Srbije“, koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Broj projekta: TR – 31041). Takođe, rad je rezultat bilateralne saradnje između Šumarskog fakulteta Univerziteta u Beogradu i Visoke škole za zaštitu životne sredine iz Velenja.

## 9 Viri

- Gačić, D., 2008. Predlog mera za sprečavanje šteta na divljim sisarima usled oblaganja kanala za navodnjavanje. Završni izveštaj, Šumarski fakultet, Beograd, 53 str.
- Gačić, D., 2010. Monitoring obloženih kanala za navodnjavanje u poljskim lovištima Vojvodine. Završni izveštaj, Šumarski fakultet, Beograd, 137 str.
- Gačić, D., 2013. Istraživanje nadzemnih prelaza za divljač na obloženom kanalu za navodnjavanje „Kula-Mali Idoš“. Završni izveštaj, Šumarski fakultet, Beograd, 24 str.
- Gačić, D., 2015. Predlog mera za sprečavanje šteta na divljači usled oblaganja irrigacionih kanala sistema za navodnjavanje „Karadordevo Sever“. Završni izveštaj, Evergreen for Development B.V. Serbia, Novi Sad, 45 str.
- Gačić, D., Danilović, M., Mladenović, S., 2012. Comparative analysis of hunting grounds in the area of Belgrade. Proceed. Int. Scientific Conference, Institute of Forestry, Belgrade, p. 1067–1074.
- Gačić, D., Prentović, R., Pilipović, V., Ostojić, M., 2015. Hunting tourism and safety aspects of hunting fauna use in Serbia. Bulletin of the Faculty of Forestry, Belgrade, p. 45–54.
- Habijan-Mikeš, V., Đaković, D., Pavkov, G., 1997. Uticaj kanala za navodnjavanje obloženih plastičnom folijom na populaciju zeca u agrobiocenozama Vojvodine. Proceed. Int. Symposium, Hunting association of Vojvodina, Novi Sad, p. 254–261.

*Pregledni strokovni članek*

- Marinović, M., 1930. Privredni značaj lova u Jugoslaviji. Privredni pregled, Beograd, 218 str.
- Pravilnik o katastru lovišta i centralnoj bazi podataka. Službeni glasnik RS, broj 40/2012.
- Pravilnik o merama za sprečavanje štete od divljači i štete na divljači i postupku i načinu utvrđivanja štete. Službeni glasnik RS, broj 2/2012.
- Stanković, S. i grupa autora, 1992. Velika ilustrovana enciklopedija lovstva. Građevinska knjiga, Beograd : Dnevnik, Novi Sad, 488 str.
- Šelmić, V., 1980. Proučavanja zakonomernosti dinamike populacija zeca (*Lepus europaeus* Pall.) u Vojvodini i njihova primena u planiranju stepena racionalnog korišćenja. Doktorska disertacija, Šumarski fakultet, Beograd, 209 str.
- Šelmić, V., 1996. Plansko gazdovanje kao osnov. Lovački magazin Trag, broj 19-20, str. 6–8.
- Šelmić, V., 1997. Brown hare in present agroecosystems. Proceed. Int. Symposium, Hunting association of Vojvodina, Novi Sad, p. 20–32.
- Šelmić, V., 2010. Planiranje korišćenja populacija zeca. Lovačke novine, broj 4, str. 12–13.
- Šelmić, V. i grupa autora, 1998. Lovački priručnik. Lovački savez Srbije, Beograd, 355 str.
- Šelmić, V. i grupa autora, 2001. Program razvoja lovstva Srbije 2001-2010. Lovački savez Srbije, Beograd, 241 str.
- Zakon o lovstvu. Službeni glasnik RS, broj 39/1993.
- Zakon o divljači i lovstvu. Službeni glasnik RS, broj 18/2010.
- Zečević, M., 2003. Lovno zakonodavstvo. Lovački savez Srbije, Beograd, 492 str.

## URŠKA SRNEC

Urška Srnec je bila že v času študija štipendistka Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, zato se je tam začela tudi njena prva redna zaposlitev po končani diplomi leta 2002, kjer je na Sektorju za gozdarstvo opravljala pripravnštvo. Po knčanem pripravnštvu in opravljenem uradniškem izpitu je delo opravljala na področju lovstva v Sektorju za lovstvo in ribištvo, ki skupaj s Sektorjem za gozdarstvo še vedno sestavlja Direktorat za gozdarstvo, lovstvo in ribištvo. V letu 2007 je postala vodja Sektorja za lovstvo in ribištvo in to delo je opravljala vse do junija 2013. V tem času je postala tudi mama hčerkama Teji in Niki. Od 1. maja 2016 opravlja delo predvsem na področju morskega ribištva v uradniškem nazivu sekretarka.

Osnovno šolo je končala v Dravljah, nato pa obiskovala gimnazijo v Šentvidu. Po opravljeni maturi je leta 1997 začela študirati gozdarstvo in obnovljive gozdne vire na Biotehniški fakulteti v Ljubljani in ga uspešno končala leta 2002. Prof. Iztok Winkler je bil mentor njene diplomske naloge na področju ekonomike gozdarstva z naslovom Financiranje in sofinanciranje vlaganj v gozdove v Sloveniji, ki jo je zagovarjala 6. septembra 2002. Leta 2007 je na Ministrstvu postala nosilka novele zakona o divjadi in lovstvu, ki je bila sprejeta konec tega leta. V letu 2008 je pridobila naziv nacionalnega izvedenca na področju lovstva v organizaciji CIC (International Council for Game and Wildlife Conservation). Je članica izpitne komisije za opravljanje izpita za lovskega čuvaja, v kateri skrbi za področje lovskih zakonodaj, zakona o splošnem upravnem postopku in področje škode od divjadi.

## KLEMEN JERINA

Klemen Jerina je zaposlen kot univerzitetni učitelj in vodja skupine raziskovalcev na Oddelku za gozdarstvo Biotehniške fakultete na Univerzi v Ljubljani, kjer je strokovnjak za področja ekologija divjadi, lovno-gospodarsko načrtovanje, ohranitveno upravljanje živali in lovstvo; bil je mentor več kot petdesetim diplomantom, petnajstim magistrantom in dvema doktorandoma. Je član več strokovnih komisij, ki se ukvarjajo z upravljanjem upravljanje divjadi na Ministrstvu za kmetijstvo in okolje, Triglavskem narodnem parku, Zavodu za gozdove Slovenije in Lovski zvezi Slovenije ter je nacionalni izvedenec v okviru svetovnega združenja upravljavcev in raziskovalcev medvedov ter predstavnik Slovenije v združenju *Large Carnivore Initiative for Europe*. V zadnjih letih je vodil oz. sodeloval pri številnih domačih in tujih projektih s področja upravljanja in ekologije prostoživečih živali.

## MIRAN HAFNER

Miran Hafner je diplomiral na Biotehniški fakulteti na Oddelku za gozdarstvo. Na Biotehniški fakulteti je zaključil tudi podiplomski študij specializacije s področja gospodarjenja z divjadjo s specialistično nalogo z naslovom Vpliv nekaterih ekoloških dejavnikov na razširjenost jelenjadi na Jelovici. Zaposlen je na Zavodu za gozdove Slovenije na Območni enoti Kranj na Odseku za gozdne živali in lovstvo. Je avtor številnih poljudnih in strokovnih prispevkov (člankov) o divjadi v glasili Lovec ter nekaterih znanstvenih razprav v Gozdarskem vestniku in drugi literaturi. Je tudi avtor in soavtor treh knjig. Od leta 1978 je član Lovske družine Jošt - Kranj, kjer je predsednik nadzornega odbora, v minulih letih pa je opravljal tudi naloge tajnika in gospodarja. Je član predavateljskega aktiva in član Izpitne komisije za lovskie izpite pri Zvezi lovskih družin Gorenjske in član predavateljskega aktiva za tečaje za lovskie čuvaje.

## BLAŽ ČERNE

Blaž Černe je diplomiral na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Od leta 2003 je zaposlen na Zavodu za gozdove Slovenije, OE Bled. Od leta 2006 je vodja Odseka za gozdne živali in lovstvo. Skupaj z OE Kranj je zadolžen za izdelavo lovskoupravljavskih načrtov za Gorenjsko LUO. Kot soavtor je sodeloval pri več strokovnih člankih, ko so proučevali različne vplive ekoloških dejavnikov na populacijo gamsa in navadnega jelena na Gorenjskem. Sodeloval je tudi v nekaterih projektih, povezanih z ohranjanjem biotske raznovrstnosti, proučevanjem prostorske razširjenosti in habitatnih značilnosti prostoživečih populacij živali. V preteklosti je bil član Lovske družine Jesenice, od leta 2014 pa je član Lovske družine Bled.

## SREČKO FELIX KROPE

Srečko Felix Krop, po osnovni izobrazbi policist, je bil vso svojo delovno kariero zaposlen v policiji na različnih delovnih mestih. Bil je policist, komandir policijske postaje, inšpektor različnih stopenj na različnih ravneh, direktor policijske uprave, poveljnik specialne enote, nazadnje je delal v službi generalnega direktorja policije. Ukvralj se je z organiziranjem in vodenjem policijskih enot, s policijskimi pooblastili, praktičnim postopkom policistov, borilnimi veščinami, napadi na policiste, sodnim izvedenstvom za JU-JITSU in praktičnimi postopki policije, s pritožbami zoper postopke policije in psihosocialno pomočjo policistom. Za izvajanje varnih policijskih postopkov je napisal več različnih gradiv, kot so učbenik in priročniki ter objavil posamezne članke in analize s področja napadov in varnih policijskih postopkov.

Po končani takratni Kadetski šoli za miličnike leta 1981 je nadaljeval študij ob delu in zaključil najprej Višjo šolo za socialne delavce (1988), nadaljeval študij na FOV v Kranju, kjer je leta 1995 leta diplomiral in leta 1997 magistriral z naslovom Standardizacija in tipizacija policijskih postopkov kot pogoj za kakovost policijskih storitev. Leta 2012 je zagovarjal doktorsko disertacijo na isti fakulteti z naslovom Izdelava organizacijskega modela za upravljanje s kaznivimi dejanji napadov na policiste. Je habilitiran višji predavatelj na Fakulteti za varnostne vede UM za področje upravljanja varnostnih organizacij. S FVV sodeluje že od leta 1995. Je avtor in soavtor različnih člankov s področja dela policije.

Aktiven je v okviru panožne športne zveze, na področju dela nevladnih organizacij s področja okolja in varstva narave. Predsednik LZS je bil od leta 2008 do 2016, prej je bil član različnih delovnih skupin v okviru LZS, član predavateljskega aktivna OLZ Ptuj - Ormož, predsednik komisije za lovskočuvajske izpite, sodni izvedenec za pooblastila lovskega čuvaja.

## DRAGAN GAČIĆ

Dragan Gačić se je rodil 26. 7. 1969 v Osijeku na Hrvaškem. Osnovno šolo je končal v Bilju, srednjo pa na Gozdarskem šolskem centru v Sarajevu – Ilijadža (smer gozdarski tehnik). Je poročen in ima dva otroka. Leta 1988 se je vpisal na Gozdarsko fakulteto Univerze v Beogradu, smer gozdarstvo, nato je odslužil vojaški rok (JNA) in leta 1995 diplomiral. Po končanem študiju se je zaposlil v JP Srbijašume, Gozdno gospodarstvo Rasina iz Kruševca, kjer je ostal skoraj tri leta (1995–1998).

Magistrsko delo z naslovom Primerjalne raziskave metod določanja starosti srnjadi (*Capreolus capreolus* L.) je zagovarjal leta 2000, doktorsko disertacijo z naslovom Proučevanje starostne in trofejne strukture populacije srnjadi (*Capreolus capreolus* L.) v Vojvodini pa leta 2005. Leta 2011 je bil izvoljen v naziv izrednega profesorja na Gozdarski fakulteti Univerze v Beogradu, in sicer za znanstveno področje Raba gozdov in lovstvo z varstvom divjadi.

Leta 2002 je opravil tečaj in pridobil diplomo za merjenje in ocenjevanje trofej za evropske vrste velike divjadi, ki ga je v sodelovanju z mednarodnimi strokovnjaki CIC-a (*International Council for Game and Wildlife Conservation*) organizirala Lovska zveza Jugoslavije. Od leta 2012 je imetnik licence Lovske zvezbe Srbije za pripravo lovskih načrtovalskih dokumentov (številka licence 0153). V obdobju od 2010 do 2016 je bil član delovnih skupin za pripravo nacionalnih zakonskih predpisov s področja lovstva. Trenutno je član Sveta Gozdarske fakultete, član Znanstvenega sveta Gozdarske fakultete, član mednarodne skupine EuroBoar, član strokovne organizacije Združenja gozdarskih inženirjev in tehnikov Srbije ter Lovskega združenja Košutnjak iz Beograda.

## **RAZPIS ZA OBJAVO V ZLATOROGOVEM ZBORNIKU**

Zlatorogov zbornik je znanstveno-strokovno glasilo Lovske zveze Slovenije, ki izhaja periodično. V glasilu sta objavljeni dve vrsti prispevkov: izvirni znanstveno-strokovni prispevki ter pregledni znanstveno-strokovni prispevki. Prispevki za objavo naj se nanašajo na lovsko tematiko oziroma teme, ki jih obravnavajo tudi komisije Lovske zveze Slovenije.

---

### **Odgovorni urednik**

Odgovorni urednik glasila je prof. dr. Ivan Kos

---

### **Sestava izvirnega znanstveno-strokovnega prispevka**

Izvirni znanstveno strokovni prispevek ima obliko standardnega formata tovrstnih del in praviloma vsebuje naslednja poglavja:

- naslov (slo, ang)
- podnaslov (slo, ang)
- izvleček (slo, ang) s ključnimi besedami
- uvod
- materiali in metode
- rezultati
- razprava
- zaključki
- povzetek (slo, ang)
- viri

---

### **Struktura preglednega znanstveno-strokovnega prispevka**

Članek naj sledi strukturi preglednega znanstvenega članka in naj praviloma obsega naslednja poglavja:

- naslov (slo, ang)
- podnaslov (slo, ang)
- izvleček (slo, ang)
- uvod
- podpoglavlja
- zaključki
- povzetek (slo, ang)
- viri

---

### **Naslov**

Naslov naj bo v slovenščini in v angleščini.

---

### **Podnaslov**

Podnaslov naj vsebuje podatke o avtorju prispevka ter naslov (naslov pošte in e-naslov).

---

### **Izvleček**

Izvleček naj bo v slovenščini in v angleščini; predlagana dolžina je 1500 znakov s presledki.

---

### **Prispevek**

Prispevek naj bo napisan v pisavi Times New Roman, velikosti črk 12, z razmikom 1,5 in naj ne bo daljši od 8 strani.

---

### **Rok za oddajo prispevkov**

Prispevke je treba oddati po pošti na naslov Lovska zveza Slovenije, Župančičeva 9, 1000 Ljubljana ali na e-naslov lzs@lovska-zveza.si.

Prof. dr. Ivan Kos,  
glavni in odgovorni urednik Zlatorogovega zbornika



# **INVITATION TO PUBLISH IN THE GOLDHORN BULLETIN**

The Goldhorn Bulletin is a scientific expert bulletin of the Hunters Association of Slovenia that comes out periodically. Two types of articles are published in the bulletin: original scientific expert articles and scientific expert reviews. Articles to be published shall refer to the subject of hunting or concern topics discussed by the committees of the Hunters Association.

## **Editor-in-Chief**

The Editor-in-Chief of the bulletin is dr. Ivan Kos.

### **The composition of an original scientific expert article**

An original scientific expert article follows the standard form of such articles and generally contains the following sections:

- Title (Slo, Eng)
- Subtitle (Slo, Eng)
- Abstract (Slo, Eng) with key words
- Introduction
- Materials and methods
- Results
- Discussion
- Conclusions
- Summary (Slo, Eng)
- Sources

### **The structure of a scientific expert review**

An article shall follow the structure of a scientific review and shall generally contain the following sections:

- Title (Slo, Eng)
- Subtitle (Slo, Eng)
- Abstract (Slo, Eng)
- Introduction
- Subsections
- Conclusions
- Summary (Slo, Eng)
- Sources

## **Title**

The title shall be in Slovene and English.

### **Subtitle**

The subtitle shall contain data on the author of the article and their contact (postal address and e-mail address).

### **Abstract**

The abstract shall be in Slovene and English; the proposed length is 1500 characters including spacing.

### **Article**

The article shall be written in Times New Roman, font size 12 and 1.5 line spacing; the article shall not be longer than 8 pages.

### **Closing date for the submission of articles**

The articles must be sent by post to the address: Lovska zveza Slovenije, Župančičeva 9, 1000 Ljubljana, or by e-mail to the address: lzs@lovska-zveza.si.

Prof. dr. Ivan Kos  
Editor-in-Chief of the Goldhorn Bulletin







## Vsebina/Contents

### Uvodnik/*Editorial*

Ob izidu četrte številke Zlatorogovega zbornika/  
*Upon the release of the fourth issue of the  
Zlatorogov zbornik/Goldhorn Bulletin*  
Prof. dr. Ivan KOS

### Izvirni znanstveni članek/ *Original scientific paper*

2–20 Optimizacija spolne strukture odstrela z namenom povečanja ekonomske učinkovitosti gospodarjenja z navadnim jelenom (*Cervus elaphus L.*) v Sloveniji/  
*Optimizing the sex and age structure of the annual harvest to increase the economic efficiency of red deer (*Cervus elaphus L.*) management in Slovenia*  
Mag. Urška SRNEC, dr. Klemen JERINA

21–38 Vplivi ekoloških dejavnikov na mase rogovja srnjakov (*Capreolus capreolus L.*) v Gorenjskem lovskoupravljavskem območju/  
*Effects of environmental factors on roe deer (*Capreolus capreolus L.*) antler mass in Gorenjsko hunting management district*  
Miran HAFNER, Blaž ČERNE

### Pregledni strokovni članek/ *Review scientific paper*

39–45 Uporaba kamer za izvajanje monitoringa divjadi in drugih prostoživečih vrst v loviščih – možnosti in zakonske omejitve/  
*The use of cameras for game and wildlife monitoring in the nature – opportunities and legal restrictions*  
Dr. Srečko Felix KROPE

46–56 Monitoring populacij divjadi in njihovega življenskega okolja v Srbiji/  
*Monitoring of game populations and their habitats in Serbia*  
Dr. Dragan P. GAČIĆ