

## Območja razširjenosti in relativne gostote avtohtonih vrst parkljarjev v Sloveniji

*Distribution and Relative Densities of Autochthonous Ungulates in Slovenia*

Matija STERGAR<sup>1</sup>, Marko JONOZOVIČ<sup>2</sup>, Klemen JERINA<sup>3</sup>

### Izvleček:

Stergar, M., Jonozovič, M., Jerina, K.: Območje razširjenosti in relativne gostote avtohtonih vrst parkljarjev v Sloveniji. *Gozdarski vestnik*, 67/2009, št. 9. V slovenščini s izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 50. Lektoriranje izvlečka in prevod povzetka Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Poznavanje območij razširjenosti in gostot populacij prostoživečih živali je pomembno s temeljno-bioloških pa tudi upravljaljskih vidikov. To zlasti velja za parkljarje, saj imajo pomembno ekosistemsko vlogo (npr. vplivi na obnovo in dinamiko razvoja gozda, prehranska baza velikim zverem) in gospodarski pomen (škoda na kmetijskih in gozdnih zemljiščih, lovstvo). Namen raziskave je bil ugotoviti in prikazati območja razširjenosti in lokalne gostote srnjadi (*Capreolus capreolus* L.), jelenjadi (*Cervus elaphus* L.), divjega prašiča (*Sus scrofa* L.) in gamsa (*Rupicapra rupicapra* L.) za območje celotne Slovenije. V ta namen smo uporabili podatke o odvzemu (199.050 osebkov srnjadi, 22.960 jelenjadi, 31.777 divjega prašiča in 11.758 gamsa) iz baze Osrednji slovenski register velike lovne divjadi in velikih zveri za obdobje 2004–2008, ki so prostorsko opredeljeni s kilometrsko natančnostjo. S pomočjo fiksne kernelske metode smo za vse štiri vrste izdelali karte območij razširjenosti, ki ločujejo tri range gostot (kjer je bilo odvzetih 95, 65 oz. 35 % osebkov). Populacijska območja srnjadi pokrivajo 79,2 %, jelenjadi 35,8 %, divjega prašiča 46,0 % in gamsa 21,9 % površine države. V prispevku razglabljam, kateri dejavniki vplivajo oz. so vplivali na razširjenost in gostote obravnavanih vrst.

**Ključne besede:** parkljarji, območje razširjenosti, populacijska gostota, kernelska metoda, Slovenija

### Abstract:

Stergar, M., Jonozovič, M., Jerina, K.: Distribution and Relative Densities of Autochthonous Ungulates in Slovenia. *Gozdarski vestnik* (Professional Journal of Forestry), 67/2009, vol. 9. In Slovenian, abstract and summary in English, lit. quot. 50. Proofreading of the English text and translation into English by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

The knowledge of distribution and population densities of wild animals is important from both basic biological and management aspects. This is especially important for ungulates because of their ecosystem role (e.g. impacts on forest regeneration and forest dynamics, prey basis for large carnivores) and economic implications (damages in forestry and agriculture, hunting). The aim of this study was to determine and to present distribution and local densities of roe deer (*Capreolus capreolus* L.), red deer (*Cervus elaphus* L.), wild boar (*Sus scrofa* L.), and chamois (*Rupicapra rupicapra* L.) for whole Slovenia. We used data of recorded mortality (199 050 roe deer, 22 960 red deer, 31 777 wild boar, and 11 758 chamois) from the database of the »Central Slovenian register of game species and large carnivores« for the period 2004 – 2008, which are georeferenced with 1 km accuracy. We used fixed kernel method to present distribution maps for all four ungulate species with three ranks of their relative densities (95, 65, and 35 % of recorded dead animals). Distribution areas cover 79.2 %, 35.8 %, 46.0 %, and 21.9 % of territory of Slovenia for roe deer, red deer, wild boar, and chamois. We discuss the factors that affect or have affected distribution and densities of these species.

**Key words:** ungulates, distribution, population density, kernel method, Slovenia

## 1 UVOD

Območje razširjenosti in gostota živalske vrste sta pomembna ekološka parametra, ki odsevata vidike, kot so habitatni izbor, medvrstni in znotrajvrstni odnosi, dostopnost hrane in drugih virov, zgodovinske vidike, režime upravljanja vrste itn. Njuno poznavanje je zato pomembno iz temeljno-bioloških pa tudi upravljaljskih vidikov. Toliko večjo težo ima vedenje o raz-

širjenosti in gostotah, ko obravnavamo vrste s pomembno ekološko in gospodarsko vlogo, kot so npr. parkljarji. Z objedanjem mladja in

<sup>1</sup>M. S., univ. dipl. inž. gozd., BF, Oddelek za gozdarstvo, Večna pot 83 (e-pošta: matija.stergar@bf.uni-lj.si)

<sup>2</sup>M. J., univ. dipl. inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2

<sup>3</sup>dr. K. J., univ. dipl. inž. gozd., BF, Oddelek za gozdarstvo, Večna pot 83

drgnjenjem ter lupljenjem mlajših dreves lahko rastlinojedi parkljarji – pri nas zlasti jelenjad in srnjad – otežujejo ali celo začasno zaustavijo naravno obnovo gozda ter spreminjajo kakovost in vrstno sestavo drevja v nezaželeno smer (npr. PERKO, 1977; VESELIČ, 1981; AMMER, 1996; BONČINA et al., 2003). Tako povzročajo gospodarsko škodo in otežujejo ali celo onemogočajo uresničitev postavljenih gozdnogospodarskih ciljev. V gozdnati in kulturni krajini je pogosto pomembna tudi škoda na kmetijskih zemljiščih, kjer pri nas prednjači divji prašič (npr. GÖNTER et al., 2007; JELENKO et al., 2009). Parkljarji so tudi ključna prehranska baza za velike zveri (rjavi medved, volk, ris), ki so na splošno v svetu ter tudi v pretežnem delu Evrope zelo ogrožene. Njihova ohranitvena prizadevanja so odvisna tudi od (ne)dostopnosti naravnih prehranskih virov, torej parkljarjev, saj ta posledično pogojuje pogostost plenjenja drobnice in s tem povezane konflikte. Poznavanje razširjenosti in gostot parkljarjev je pomembno tudi iz zdravstvenih razlogov, saj so njihove populacije, predvsem v večjih gostotah, lahko izvorni bazeni zoonoz in drugih bolezni, ki zaradi prenosljivosti na domače živali lahko povzročijo gospodarsko škodo. Ne nazadnje so veliki rastlinojedi parkljarji pri nas in v mnogih drugih delih sveta tiste lovne vrste – divjad, ki prinašajo glavnino prihodkov od lova.

## 2 UGOTAVLJANJE RAZŠIRJENOSTI POPULACIJ IN NJIHOVIH GOSTOT

V svetu je znanih veliko metod za ugotavljanje prisotnosti in številčnosti živalskih vrst. Lahko jih delimo na neposredne in posredne. Pri osnovni različici neposrednih metod ocenjevanje temelji na popolnem preštevanju osebkov v populaciji (t. i. polni census), ki pa je v večini naravnih okolij in za večino prostoživečih živalskih vrst tako rekoč neizvedljivo. Poleg tega so rezultati zaradi giblivosti in prikritega življenja živalskih vrst praviloma obremenjeni z veliko napako, ocenjevanje pa je nesorazmerno drago. Zato je bilo v zadnjih desetletjih razvitih več vzorčnih metod za določanje populacijskih gostot, ki temeljijo na preštevanju živali v naključno izbranih vzorčnih ploskvah, in ekstrapolacijo ugotovitev

na celotno območje, ki ga zaseda proučevana populacija (TARMAN, 1992; CAUGHLEY/SINCLAIR, 1994). Če se omejimo le na metode, ki se uporabljajo za prostoživeče parkljarje, velja izpostaviti vzorčenje v transektih, finski trikotnik in nočno štetje iz avtomobilov; v novejšem času pa tudi metodo, ki temelji na štetju in zaznavanju osebkov s toplotnimi tipali (FOCARDI et al., 2008). Med neposredne metode preštevanja populacije spada tudi metoda lova in ponovnega ulova (»capture and recapture method«), ki ima to pomembno lastnost, da z njo poleg velikosti populacije lahko ocenjujemo tudi njeno rodnost in smrtnost. Metoda temelji na predpostavki, da je delež markiranih (v prvem odlovu odlovljenih) živali v populaciji enak deležu markiranih živali med vsemi ponovno odlovljenimi živalmi, kar je v praksi izredno težko zagotoviti. Novejša različica te metode je neinvazivno genetsko vzorčenje (LUKACS/BURNHAM, 2005), s katero je, npr., v Sloveniji potekal obsežen projekt ocenjevanja številčnosti rjavih medvedov (SKRBINŠEK et al., 2008).

Posredne metode ocenjevanja velikosti in drugih parametrov populacije temeljijo na ugotavljanju znakov prisotnosti, ki jih živali puščajo v okolju, npr. sledi, peresa, iztrebki, ostanki po plenjenju. V tej skupini je za rastlinojede parkljarje v svetu najbolj razširjena metoda štetja kupčkov iztrebkov, ki se je v različnih izvedbah (npr. PUTMAN, 1984; RUSKOVSKI/ROLIH, 1999; POKORNÝ, 2000) pokazala kot razmeroma zanesljiv kazalnik številčnosti. Ocena številčnosti po tej metodi je sicer lahko obremenjena z več viri napak: a) heterogenost okolja, posledica česar je neslučajnostna raba prostora, s tem pa tudi neslučajnostna prostorska porazdelitev iztrebkov; b) neenakomerno iztrebljanje v različnih habitatih in različnih delih dneva; c) razlike med spoloma in starostnimi kategorijami; d) spremenljiva mobilnost živali; težave pri zaznavanju iztrebkov v določenih habitatih; e) vpliv časa razgradnje iztrebkov. Vendar pa so vse našete težave povezane predvsem z vzorčenjem, niso pa konceptualne narave (PUTMAN, 1984). Dodatna prednost metode je, da lahko glede na zbrane podatke (preštete kupčke iztrebkov po ploskvah) opredelimo tudi habitatni izbor vrste (AULAK/BABINSKA – WERKA, 1990).

Za upravljanje živalskih vrst, pa tudi za druge, v uvodu predstavljene načine rabe informacij o številčnosti vrste je pogosto bolj kot absolutna številčnost pomembna relativna gostota in njeno variiranje v času in prostoru. SIMONIČ (1982) je, npr., predlagal in v slovenski prostor vpeljal t. i. kontrolno metodo, ki temelji na spremljanju posrednih kazalnikov stanja populacij divjadi in njenega okolja. Metodo je kot temelj za upravljanje odnosov med divjadjo in gozdom v rabi še dandanes, pri čemer ocene trendov številčnosti temeljijo na podatkih minulega odvzema. Ocene trendov implicitno predpostavljajo, da je višina odvzema premo-sorazmerno odvisna od populacijske številčnosti. To predpostavko lahko privzamemo kot korektno, kadar obravnavamo daljša časovna obdobja in večja območja, in je bila posredno že potrjena (ADAMIČ, 1990). Metoda ugotavljanja razširjenosti in gostot populacij na podlagi podatkov o odvzemu ima pred opisanimi metodami več pomembnih prednosti: uporabna je za velika območja, za daljša časovna obdobja (bolj ali manj natančni podatki o odstrelu so dostopni za dolga obdobja), omogoča primerjavo med različnimi vrstami lovne divjadi in je razmeroma poceni. Poleg tega podatki o odvzemu divjadi omogočajo vpogled v vrsto drugih pomembnih informacij, kot so, npr., vplivi naravnih in antropogenih (npr. dopolnilno krmljenje) dejavnikov na vitalnost divjadi, spolna in starostna sestava populacije itn.

### 3 NAMEN

Namen tega prispevka je ugotoviti območja razširjenosti in relativne lokalne gostote naših avtohtonih vrst parkljarjev (srnjad, jelenjad, divji prašič, gams) za območje celotne Slovenije glede na prostorsko opredeljene podatke (na km<sup>2</sup>) o odvzemu teh vrst in izpostaviti prednosti ter slabosti uporabljene metode.

## 4 METODE DELA

### 4.1 Osrednji slovenski register velike lovne divjadi in velikih zveri

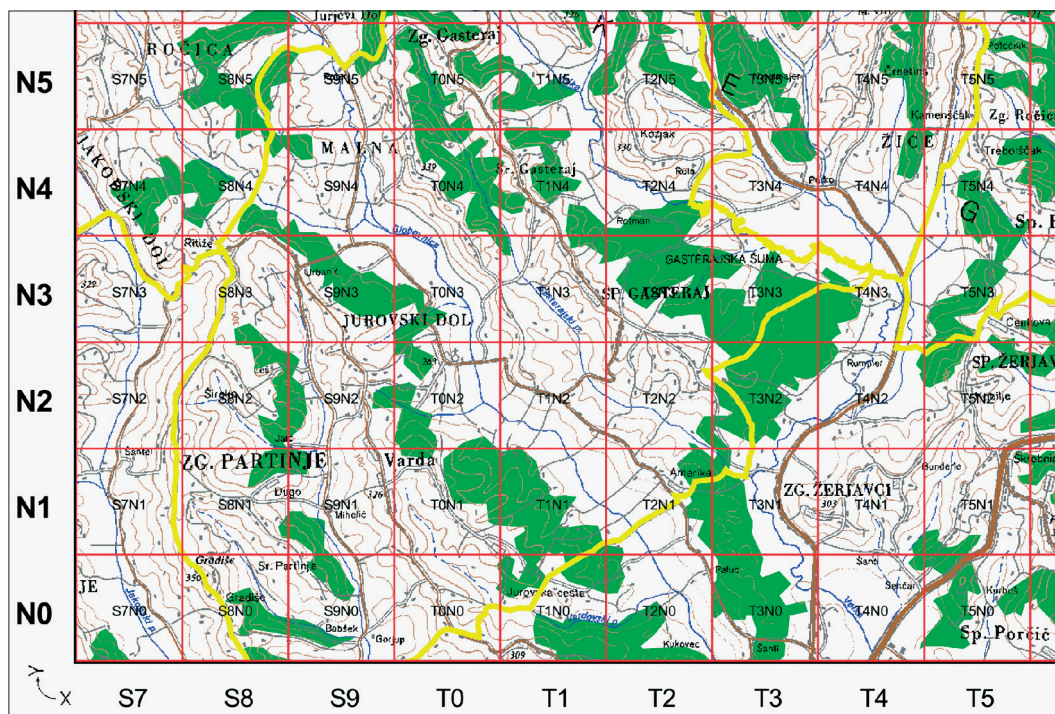
Kakovost podatkov, ki jih upravljavci lovišč zbirajo o izločeni divjadi, je v Sloveniji na zavidljivi ravni. Od leta 2004 se o odvzemu velike lovne divjadi

in velikih zveri za vso državo vodi enotna informacijska baza Osrednji slovenski register velike lovne divjadi in velikih zveri (VIRJENT/JERINA, 2004; v nadaljevanju osrednji register). Vanj so vključene vse temeljne lovske organizacije, v okviru katerih se v Sloveniji izvaja upravljanje z divjadjo in s tem lov (lovske družine, lovišča s posebnim namenom). Podporo registru pa so dale in dajejo njihove krovne institucije (Lovska zveza Slovenije, Zavod za gozdove Slovenije, Triglavski narodni park).

Za vsak izločen (t. j. odstreljen ali kako drugače iz populacije izločen) osebek se vodi evidence o vrsti pomembnih informacij: 1) lovske organizaciji (lovska družina, lovišče s posebnim namenom), 2) biološki vrsti, 3) spolu, 4) telesni masi, 5) ocenjeni starosti (na leto natančno), 6) trofejni vrednosti (masa, točke), 7) vrsti izločitve (redni odstrel, povoz, pogin ipd.), 8) datumu njegove uplenitve oz. izločitve in 9) geografski lokaciji odvzema. Ključna prednost omenjenega registra pred starejšimi evidencami je velika geografska natančnost zbranih podatkov: lokacija vsakega izločenega osebk je v njem namreč prostorsko umeščena v kvadrant s kilometrskimi stranicami. Za zajemanje lokacij smo za vse lovske družine in lovišča s posebnim namenom pripravili karte z mejami lovišč v merilu 1 : 50.000 z vrisano mrežo kilometrskih kvadrantov, ki pokrivajo celotno Slovenijo. Vsak kvadrant ima enolično določeno oznako, ki je sestavljena iz dveh črk in dveh števil (npr. S9N3; glej sliko 1).

### 4.2 Čiščenje podatkov

Za potrebe naše raziskave smo iz osrednjega registra zajeli podatke o odvzemu divjadi iz lovišč za leta 2004–2008. Pri odčitavanju in vnosu podatkov sodelujejo tako rekoč vsi člani vseh lovišč v Sloveniji. Zato smo veliko pozornost namenili čiščenju in odstranjevanju morebitnih napak iz podatkov (predvsem o lokaciji odvzema). Preverjali smo, če se posneti kvadrant mesta izločitve prostorsko ujema z loviščem, v katerem je bila žival izločena. Pri tem smo uporabili bazo, ki vsebuje nabor vseh morebitnih kvadrantov za posamezna lovišča (JERINA, 2006a). Omeniti velja, da so bili leta 2008 tovrstni logični filtri že vgrajeni v program Lisjak, ki ga je razvila Lovska zveza Slovenije in



Slika 1: Izrez ene izmed kart z vrisano mrežo kilometrskih kvadrantov (z rumeno so označene meje lovišč)

prek katerega poteka vnos podatkov v osrednji register (JERINA, 2008). Podatke, ki niso bili umeščeni v pravi kvadrant, smo uvozili v GIS (uporabljali smo programe *ArcMap* in *ArcView GIS 3.2*) in jih grafično ponazorili. V podobnih pripravah podatkov predhodnih raziskav (Jerina, 2006a, Jerina, 2006b) smo ugotovili, da se v velikih primerih lokacija posnetega kvadranta ni ujemala z mejami pripadajočega lovišča prostorsko zaradi zamenjave X in Y koordinat. Zato smo vsem napačno vnesenim kvadrantom najprej zamenjali koordinati in ponovno preverili njuno lego v prostoru. Nekaj posnetih kvadrantov je padlo zunaj mej pripadajoče LD tudi zaradi zamenjav mej lovskih družin v zadnjih nekaj letih ali pa zaradi zamenjav podobnih znakov, ki sestavljajo šifre kvadranta (npr O in Q). Tudi tovrstne napake smo skušali zaznati in odpraviti. Vse druge podatke, pri katerih se lega kljub vsem naštetim transformacijam še zmeraj ni ujemala s pripadajočim loviščem, smo izločili.

V veliki večini lovišč so dosledno beležili kvadrante mest odvzema vseh pet let od uvedbe osrednjega registra. V nekaj loviščih so bili kva-

dranti beleženi le del obdobja 2004–2008. Poleg tega je bil majhen delež kvadrantov vselej narobe vnesen in smo jih zato izločili. Manjkajoči podatki bi lahko deloma popačili rezultate – gostote bi bile lokalno podcensene. Zato smo to pomanjkljivost skušali odpraviti s ponderiranjem podatkov po loviščih. Za vsako lovišče in živalsko vrsto smo izračunali koeficient med številom vseh izločenih osebkov in številom izločenih osebkov z znanim kvadrantom in tako koeficientom ponderirali podatke znotraj lovišča. Pri opisani korekciji podatkov smo torej predpostavili, da so bile živali v letih, ko se zanje ni beležilo kvadrantov (lokacij odvzema), v prostoru enako porazdeljene kot v letih, ko se je beležilo kvadrante.

### 4.3 Kernelska metoda

Za ugotavljanje območij razširjenosti in lokalnih gostot živalskih vrst pa tudi individualnih območij aktivnosti osebkov glede na posnete lokacije je vrsta metod. Na splošno jih delimo na parametrične in neparametrične (WRAY et al., 1992). V drugo skupino spadajo metode, ki nimajo a priori predpostavk o obliki porazdelitve posnetih lokacij

osebkov: minimalni konveksni poligoni, metoda harmoničnih sredin, kernelska metoda, vornoj poligoni (povzeto po JERINA, 2003).

Zaradi več prednosti (npr. možnost opisa več jedrnih porazdelitev, nazornost prikaza, poljubna in zgolj konveksna oblika funkcije) smo za grafično ponazoritev območij razširjenosti obravnavanih vrst parkljarjev uporabili kernelsko metodo (WORTO, 1989). Pri tej metodi se obliko in velikost območja razširjenosti populacije ugotavlja glede na prostorsko razporeditev in lokalno zgošitev osebkov. Posnetim lokacijam osebkov se prilagodi trirazsežnostna funkcija verjetnosti rabe prostora. Na mestih večje zgošitve lokacij je večja verjetnost rabe, kar se kaže v obliki jeder, populacijskih centrov. Z izbiro faktorja izravnave se določa, kako tesno se bo verjetnostna funkcija prilegala empiričnim podatkom. Pri fiksni kernelski metodi je faktor izravnave konstanten, pri prilagodljivi pa se spreminja glede na gostoto posnetih lokacij (zbrano v JERINA, 2000; JERINA, 2003). V pričujoči raziskavi smo uporabili fiksno kernelsko metodo, saj ima manjšo sistematično napako in varianco (SEAMAN/POWELL, 1996).

Obdelavo podatkov s kernelsko metodo smo opravili v *Animal Movement V.2* ekstenziji programa *ArcView GIS 3.2* (<http://www.esri.com>). Ker je metoda računsko zahtevna, smo za vrste z več kot 20.000 evidentiranimi mesti odvzema (srnjad, jelenjad, divji prašič) v analize vključili le 20.000 osebkov, pri čemer smo uporabili metodo naključnega izbora. Pri srnjadi je to, npr., le slaba desetina vseh podatkov, vendar pa je vzorec tolikšen, da njegovo povečevanje ne bi vplivalo na rezultate.

Za vsako obravnavano vrsto smo za celotno Slovenijo izdelali karto območij razširjenosti

za tri range gostot: populacijska območja ( $P = 0,95$ ; le-ta oklepajo površino, kjer je bilo izločenih 95 % vseh osebkov), osrednja območja prisotnosti ( $P = 0,65$ ; površina, kjer je bilo izločenih 65 % vseh osebkov) in centri prisotnosti ( $P = 0,35$ ; površina, kjer je bilo izločenih 35 % vseh osebkov). Navedene mejne vrednosti smo izbrali zato, ker so pogosto uporabljene tudi v drugih raziskavah, kar omogoča primerljivost naših rezultatov z rezultati drugih raziskav. Ob predpostavki, da je evidentiran odvzem naključen vzorec v naravi živečih osebkov, je znotraj teh območij torej živelo 35, 65 oz. 95 % vseh osebkov.

## 5 REZULTATI

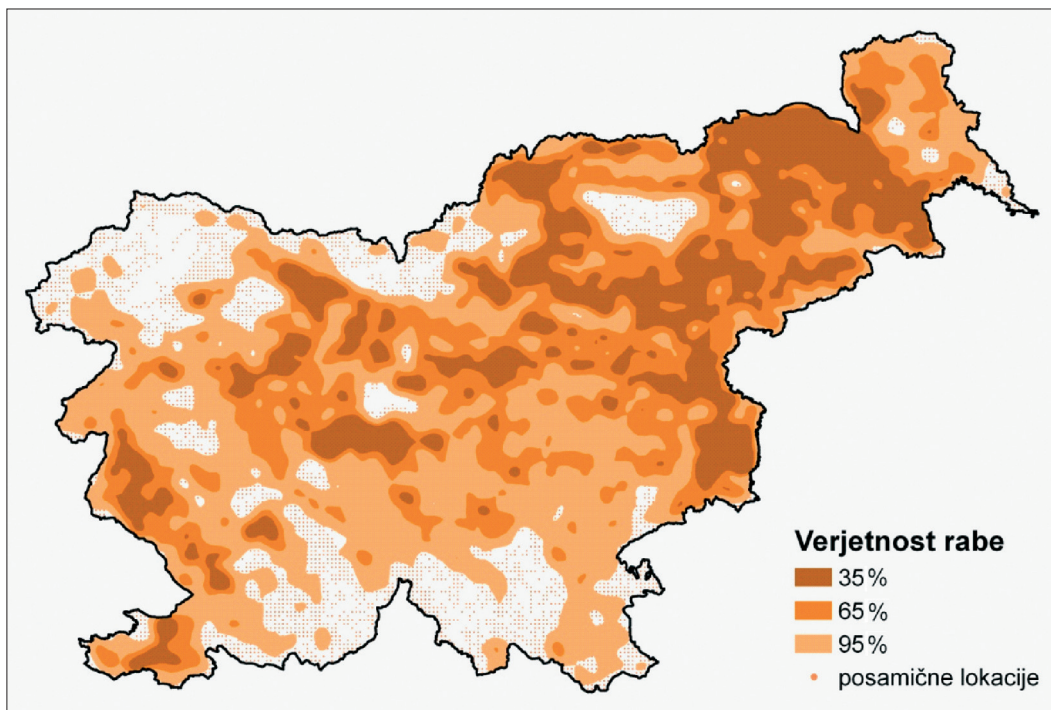
V preglednici 1 je prikazano skupno število (v letih 2004–2008) evidentirano izločenih živali po obravnavanih vrstah ter število in delež vnosov z znanimi, pravilno vnesenimi lokacijami odvzema.

Med skupno 284.581 evidentiranimi odvzemi osebkov obravnavanih vrst parkljarjev za obdobje 2004–2008 jih je po čiščenju ostalo 265.545 ali 93,3 %. Preostalih 6,7 % podatkovnih nizov je izpadlo, ker jim ni bilo mogoče določiti lokacije (manjkajoče lokacije) oz. je bila ta napačna.

Daleč največ podatkov je bilo evidentiranih za **srnjad**, ki je v Sloveniji najbolj zastopana in vsesplošno razširjena vrsta. Povprečni letni evidentirani odvzem te vrste divjadi je v obravnavanem obdobju 42.504 osebkov. Zdajšnja razširjenost srnjadi v Sloveniji in območja, na katerih je po podatkih o odvzemu živelo 35 %, 65 % in 95 % srnjadi, in lokacije drugih, posamičnih odvzemov, so prikazani na sliki 2.

**Preglednica 1:** Število iz lovišč odvzetih živali in število ter delež živali z znano lokacijo odvzema

Vrsta	Število odvzemov	Št. odvzemov z znano lokacijo	Delež odvzemov z znano lokacijo
Srnjad	212.520	199.050	93,7 %
Jelenjad	24.767	22.960	92,7 %
Divji prašič	34.248	31.777	92,8 %
Gams	13.046	11.758	90,1 %
Skupaj	284.581	265.545	93,3 %



**Slika 2:** Razširjenost srnjadi v Sloveniji in relativne gostote (verjetnosti rabe prostora) izračunane s fiksno kernelsko metodo. Najtemnejše površine označujejo populacijske centre, kjer je bilo odvzetih 35 % osebkov (oz. živi 35 % vse srnjadi v Sloveniji). Nekoliko svetlejša barva pomeni osrednja območja prisotnosti, kjer je 65 % osebkov. Celotno območje razširjenosti oz. populacijska območja, kjer živi 95 % osebkov, so obarvana najsvetleje. Srnjad (preostalih 5 % osebkov) živi tudi zunaj obarvanih poligonov, vendar so tam njene gostote primerjalno zelo majhne. Pike označujejo lokacije posamičnih odvzemov.

Iz slike 2 je razvidno, da je srnjad prisotna tako rekoč na celotni površini države. V zadnjih petih letih je bil odvzem vsaj enega osebkov zabeležen v 90,3 % vseh kvadrantov kilometrske mreže, ki pokriva Slovenijo. Populacijska območja, kjer je živel (oz. je bilo evidentirano odvzetih) 95 % živali, se raztezajo na 16.056 km<sup>2</sup> in pokrivajo 79,2 % Slovenije. Osrednje območje prisotnosti, kjer je bilo 65% osebkov, zavzema 42,5 % površine v državi. Populacijski centri, torej območja z največjimi gostotami srnjadi (kjer je živel 35 %

osebkov), pa pokrivajo le še 18,5 % površine države (preglednica 2).

**Jelenjad** v primerjavi s srnjadjo poseljuje bistveno manjša in prostorsko bolj izolirana populacijska območja (slika 3). Kljub temu pa se vrsta prekinjeno pojavlja od Primorske pa vse do Prekmurja, precej posamičnih lokacij odvzemov je zabeleženih tudi daleč zunaj meja populacijskih območij.

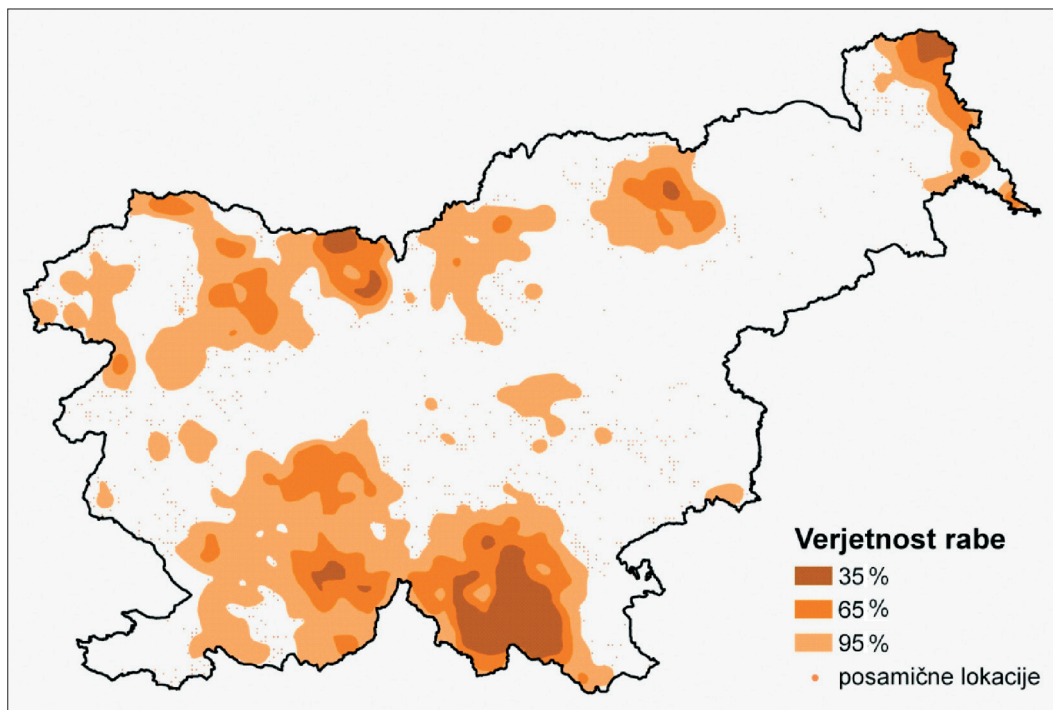
Povprečni letni odvzem **divjega prašiča** je v letih 2004–2008 znašal 6.850 živali. Po intenziv-

**Preglednica 2:** Površina in delež površine v celotni državi, kjer je živel 35, 65 oz. 95 % osebkov srnjadi

Verjetnost rabe	Površina (km <sup>2</sup> )	Delež Slovenije
95 %	16.056	79,2 %
65 %	8.626	42,5 %
35 %	3.754	18,5 %

**Preglednica 3:** Površina in delež površine v celotni državi, kjer je živel 35, 65 oz. 95 % osebkov jelenjadi

Verjetnost rabe	Površina (km <sup>2</sup> )	Delež Slovenije
95 %	7.252	35,8 %
65 %	2.359	11,6 %
35 %	636	3,1 %



Slika 3: Razširjenost jelenjadi v Sloveniji in relativne lokalne gostote (za razlago glej tudi besedilo pod sliko 2)

Populacijska območja ( $P = 0,95$ ) jelenjadi pokrivajo dobro tretjino (35,8 %) Slovenije, osrednja območja prisotnosti ( $P = 0,65$ ) pokrivajo 11,6 % države, medte, ko se populacijski centri ( $P = 0,35$ ) raztezajo na komaj 3,1 % površine Slovenije (preglednica 3). Odvzem vsaj enega osebk jelenjadi je bil evidentiran v 27,2 % vseh kvadrantov kilometrske mreže. Povprečni skupni letni odvzem jelenjadi je znašal za obravnavano 5-letno obdobje 4.953 kosov.

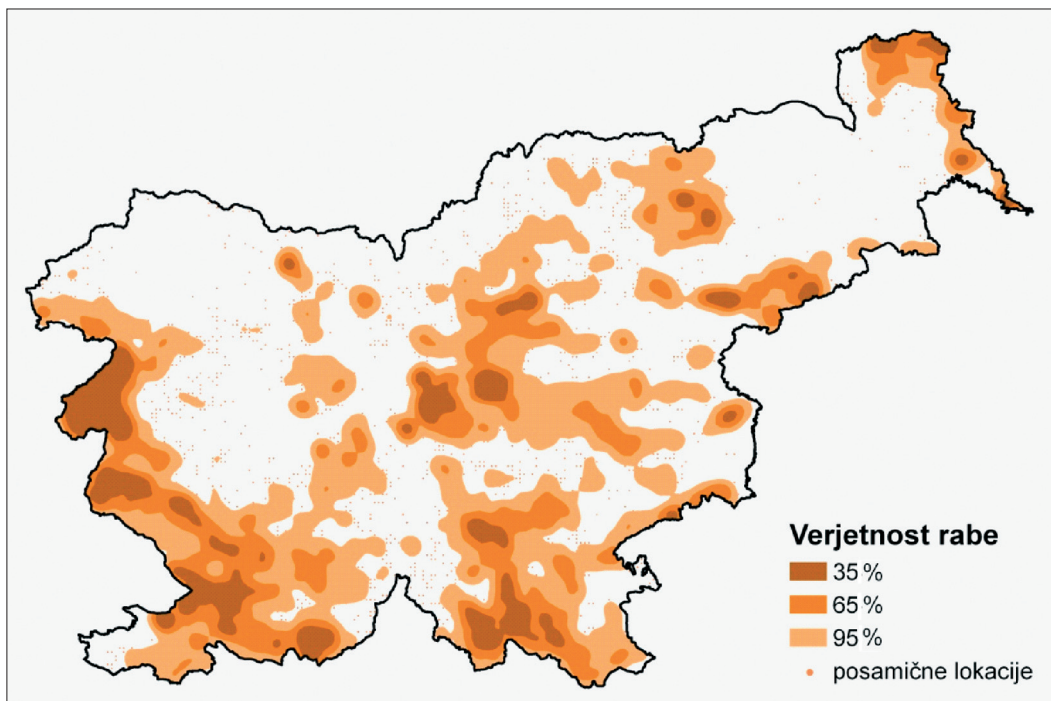
nosti odvzema je torej druga najbolj zastopana vrsta parkljarja pri nas. O tem priča tudi karta območja njegove razširjenosti (slika 4), iz katere je razvidno, da so populacijska območja divjih prašičev sicer precej razdrobljena, vendar se pojavljajo skoraj po vsej Sloveniji in pokrivajo 46 % njene površine (preglednica 4).

Osrednja območja prisotnosti ( $P = 0,65$ ) so na slabih 18 % ozemlja Slovenije. Še precej manjši in gosto poseljeni so populacijski centri, ki pokrivajo slabih 6 % površine države (preglednica 4), vendar pa se pojavljajo v vseh populacijskih območjih. Tudi zunaj ugotovljenega območja razširjenosti se divji prašič pojavlja skoraj povsod, na kar opozarjajo posamične lokacije odvzemov na sliki 4. Delež kvadrantov z vsaj enim odvzemom divjega prašiča znaša 33,7 %.

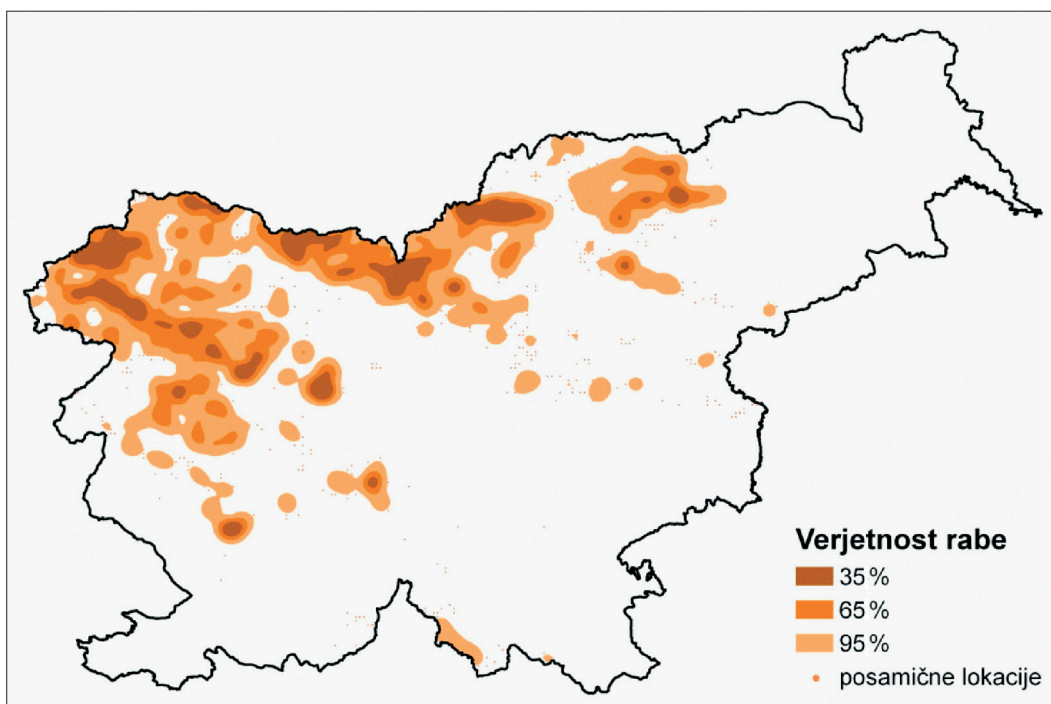
Bolj ali manj sklenjeno populacijsko območje **gamsa** pokriva predvsem alpski in predalpski svet, kjer so tudi njegove populacijske gostote največje,

sicer pa ta vrsta izkazuje izrazito metapopulacijsko obliko razširjenosti. Manjše otoške populacije so v osrednjem in vzhodnem delu države ter v dinarskem svetu južne Slovenije. Tudi lokacije posamičnih odvzemov zunaj populacijskih območij so precej ozko vezane na območje razširjenosti in se praviloma ne pojavljajo daleč v stran od tega območja (slika 5).

Med vsemi obravnavanimi vrstami parkljarjev je najmanjša razširjenost gamsa. Površina populacijskih območij znaša 4.444 km<sup>2</sup> ali 22 % Slovenije (preglednica 5), medtem ko je bil odvzem vsaj enega gamsa zabeležen v 13,8 % vseh kvadrantov v državi. V celotni Sloveniji je bilo na leto evidentirano odvzetih povprečno 2.609 osebkov.



Slika 4: Razširjenost divjega prašiča v Sloveniji in relativne lokalne gostote (za razlago glej tudi besedilo pod sliko 2)



Slika 5: Razširjenost gamsa v Sloveniji in relativne lokalne gostote (za razlago glej tudi besedilo pod sliko 2)



**Preglednica 4:** Površina in delež površine v celotni državi, kjer je živel 35, 65 oz. 95 % osebkov divjega prašiča

Verjetnost rabe	Površina (km <sup>2</sup> )	Delež Slovenije
95 %	9.319	46,0 %
65 %	3.636	17,9 %
35 %	1.195	5,9 %

**Preglednica 5:** Površina in delež površine v celotni državi, kjer je živel 35, 65 oz. 95 % osebkov gamsa

Verjetnost rabe	Površina (km <sup>2</sup> )	Delež Slovenije
95 %	4.444	21,9 %
65 %	1.752	8,6 %
35 %	601	3,0 %

## 6 RAZPRAVA

### 6.1 Kritična ocena metode

Podatki o odvzemu divjadi iz osrednjega registra imajo zaradi številčnosti (vsako leto se zajame podatke o odvzemih od 50.000 do 60.000 osebkov), velikosti območja, ki ga pokrivajo (celotna Slovenija!), in primerjalno velike prostorske natančnosti (1 km<sup>2</sup>) zelo velik znanstvenoraziskovalni in upravljalški potencial in so bili deloma že uporabljeni v domačih raziskavah (JERINA, 2006a; JERINA, 2006b; JERINA, 2007), vendar nikoli ne v tako velikem obsegu (štiri živalske vrste in obdobje petih let) kot v tej raziskavi.

Glede na uporabljene podatke je mogoče za daljša časovna obdobja in večja območja pridobiti dobre ocene o relativnih gostotah in razširjenosti vrst. Vseeno pa velja opozoriti na omejitve uporabljenega pristopa.

- 1) Podatki se nanašajo na minulo obdobje, razširjenost in populacijske gostote pa se v času lahko spreminjajo. V slovenskem prostoru je od obravnavanih vrst dinamika populacijskih parametrov verjetno najhitrejša pri divjem prašiču (JERINA, 2006b). Vendar se tudi pri tej vrsti območje razširjenosti ne spreminja tako naglo, da bi bili podatki izpred nekaj let obremenjeni z veliko napako oz. neuporabni.
- 2) Metoda predpostavlja, da so lokacije odvzetih osebkov nepristranski vzorec populacije, kar pa

ni a priori zagotovljeno zaradi več razlogov:

a) odvzem divjadi je načrtovan in ciljno usmerjen, cilji pa se lahko po prostorskih enotah (npr. lovskoupravljavska območja) razlikujejo;

b) na območjih, kjer se divjad pojavi na novo v manjšem številu in je njena prisotnost zaželen, se odstrel v začetku lahko ne izvaja;

c) neizvajanje lova na nelovnih površinah in v Triglavskem narodnem parku, kjer se, npr., v osrednji varstveni coni izvaja pri nekaterih vrstah (gams) samo sanitarni odstrel. Zato so tod dejanske gostote populacij podcenjene. V naši raziskavi je to verjetno najbolj vplivalo na oceno populacijske gostote gamsa (slika 5);

d) zbrani podatki ne zajamejo vse izločene divjadi, saj nikoli ni mogoče najti vseh poginulih osebkov, ostankov po plenjenju, ne zazna se izgub zaradi krivolova itn.; potencialni vir napak so tudi različne ravni prizadevanj, ki jih lovci vlagajo v lov. Med območji so namreč razlike v številu lovcev, nameni, s katerimi lovijo, načini lova ipd. (SIMONIČ, 1976);

e) na lokalnem nivoju lahko nastaja prostorski zamik ocenjenih gostot glede na njihove dejanske vrednosti tudi zaradi specifik lova (npr. intenzivnejši lov z lovskih prež) in sezonske ter dnevno-nočnih premikov divjadi (JERINA, 2006b). Pri nekaterih vrstah večina odstrela poteka znotraj dela leta na območju, ki je lahko različno od območja celoletne rabe prostora osebkov.

Obenem pa je treba tudi izpostaviti:

a) razlike med dejansko gostoto in gostoto odvzema parkljarjev se v daljšem časovnem obdobju nujno izravnavajo. Nesorazmerno intenzivnega lova ni mogoče izvajati dlje časa, saj bi sprožil drastično zmanjšanje številčnosti populacije in posledično zmanjšan lovni uspeh;

b) zaradi 5-letnega obdobja zajemanja podatkov je robnih območij, kjer se divjad pojavi, a se odstrel ne izvaja, manj, poleg tega pa je velika možnost, da so v takem primeru območja z nizkimi gostotami, ki so zunaj populacijskih območij (kjer živi 95 % živali);

c) nelovne površine so evidentirane. Zato je mogoče napake s tega naslova popolnoma locirati;

d) v Sloveniji je lov na parkljarje intenziven. Posledično lovna smrtnost zelo presega druge

vzroke smrtnosti. Poleg tega so lovci motivirani za evidentiranje izgub divjadi, saj se te upoštevajo kot realizirani odvzem;

e) v obravnavanem prostorskem merilu sezonski in dnevno-nočni premiki parkljarjev ne morejo pomembno vplivati na rezultate.

Zaradi vsega naštetega štejemo naše podatke za dovolj kakovostne. Pri tem je treba izpostaviti, da so tudi vse druge metode ugotavljanja razširjenosti in (relativnih) populacijskih gostot obremenjene z določenimi napakami. Glede na omenjeno in v primerjavi z drugimi metodami je pričujoča metoda verjetno najbolj uporabna cenilka za ugotavljanje razširjenosti in lokalnih gostot parkljarjev na tako velikem območju, kot ga zajema naša raziskava (celotna Slovenija). Poleg velike prostorske natančnosti in številčnosti zajetih podatkov ima metoda tudi pomembno prednost, da daje rezultate za celotno državo in za vse živalske vrste, kar omogoča neposredno primerjavo med območji in obravnavanimi živalskimi vrstami.

## 6.2 Vzroki za zdajšnjo razširjenost obravnavanih vrst

Zdajšnja razširjenost in gostote obravnavanih vrst parkljarjev so posledica več dejavnikov: zgodovine vrste na obravnavanem območju in njenega prejšnjega upravljanja, aktualnih ciljev gospodarjenja z vrsto, habitatnih razmer, medvrstnih in znotrajvrstnih odnosov, strategij širjenja v prostoru, ekološke plastičnosti, vključno s habitatnim izborom in drugih ekološko-bioloških značilnosti vrste (ADAMIČ, 1990; JERINA, 2006a).

Srnjad je od pliocena do zdaj nepretrgano naseljevala vsaj del območja zdajšnje Slovenije. Zgodnji podatki o njenem odvzemu izvirajo iz druge polovice 18. stol. za veleposestvo kneza Auersperga na Kočevskem (HUFNAGEL, 1898; cit. po SIMONIČ, 1976). Iz njih lahko sklepamo, da je bila pri nas srnjad do 2. polovice 19. stol. maloštevilčna vrsta. V drugi polovici 19. stol., po marčni revoluciji (1848), so bile pravice do lova prenesene na širše množice, kar je za jelenjad pomenilo skorajšnje ali morda celo popolno iztrebljenje, na srnjad pa ni usodno vplivalo. V poznejših obdobjih se je številčnost srnjadi z vmesnimi nihanjem stalno povečevala (SIMONIČ,

1976). Vrsta se je razširila na skoraj vso Slovenijo, v največjih gostotah pa živi v območjih, kjer je bila nekoč zelo redko zastopana ali pa je sploh ni bilo (izrazito agrarna krajina) in za katere je značilna velika gostota gozdnega roba in tesen preplet gozdnih in agrarnih površin (slika 2). Večanje številčnosti in širjenje vrste je v veliki meri posledica spremenjenih, za vrsto ugodnejših habitatnih razmer. V obdobju industrializacije, v 2. polovici 19. stol., so začeli gozdove intenzivneje izkoriščati, kar je za rastlinojede parkljarje pomenilo večjo prehransko kapaciteto okolja. V intenzivno izkoriščanih gozdovih je namreč v primerjavi s pragozdnimi oblikami gozdov zaradi večjega dotoka svetlobe do tal večja količina rastlinojedem dostopne rastlinske biomase (TURK et al., 1985; MLINŠEK, 1985). Poznejše krčitve gozdov zaradi pridobivanja kmetijskih površin in s tem povezano daljšanje gozdnega roba je za srnjad pomenilo dodatno izboljšanje habitatnih razmer. V manjši meri (SIMONIČ, 1976) je na večanje gostote in širjenje srnjadi vplivalo sistematično uničevanje plenilskih vrst (ADAMIČ, 1990). Na povečevanje številčnosti sta pomembno vplivala velikim rastlinojedcem naklonjena lovska zakonodaja in ureditev lovstva. Vsesplošno razširjenost vrste velja iskati tudi v njeni izraziti sinantropičnosti.

Na ozemlju zdajšnje Slovenije je Jelenjad nepretrgano prisotna celotno pozno glacialno in holocensko obdobje, (RAKOVEC, 1973; POHAR, 1994). VALVASOR (1984) v Slavi Vojvodine Kranjske navaja, da je v 17. stol. živela skoraj v vseh delih tedanje Kranjske. Zaradi nekontroliranega lova po letu 1848 je bila številčnost avtohtone jelenjadi skrajno zreducirana ali pa je do leta 1880, kot navajajo nekateri avtorji, celo izginila z zdajšnjega ozemlja Slovenije (npr. SCHOLLMAYER, 1899; VALENTINČIČ, 1958; ADAMIČ, 1974). Vendar je bila zelo kmalu zatem, na prehodu iz 19. v 20. stoletje, ponovno naseljena v več delih države (revir Javornik graščine Haasberg, Leskova dolina na Snežniku, Kokra, Puterhof (Jelendol) in Lukanja na Pohorju; ADAMIČ et al., 2007), zato jo funkcionalno lahko štejemo kot avtohtono. Pozneje se je k nam sama razširila še z Madžarke (Goričko) in Italije (v severozahodni del Slovenije). Zanimivo je, da še dandanes, okoli 100 let po ponovni naselitvi,

prostorska razširjenost in lokalne gostote jelenjadi okvirno sovpadajo z mesti ponovne naselitve, kar je verjetno posledica njenega počasnega širjenja v prostoru zaradi spolno specifične razpršenosti oz. izrazite filopatrije samic (CERAR, 2008). Vzroke za širjenje in večanje številčnosti po naselitvah pa velja, podobno kot pri srnjadi, iskati v povečanih prehranskih zmogljivostih gozdov zaradi njihovega izkoriščanja, zmanjšanju številčnosti velikih zveri in ureditvi razmer v lovstvu (ADAMIČ, 1990). Zdaj so gostote jelenjadi največje v delih države z največjo gozdnatostjo. Ker se v Sloveniji delež gozda še povečuje, se bo vrsta verjetno še naprej prostorsko širila.

Tudi prisotnost divjega prašiča na naših tleh omenja že VALVASOR (1984). v populacijski dinamiki te vrste je bila prelomnica odlok Marije Terezije iz leta 1770 (opisano v ERHATIC ŠIRNIK, 2005), s katerim je zaukazala, da je treba divje prašiče v naravi iztrebiti. Odlok so uspešno izvajali, tako da je bila v začetku 19. stol. na Kranjskem vrsta praktično iztrebljena. Leta 1913 je veleposestnik Herman Goriany iz Nemčije pripeljal svinjo z mladiči in jih naselil v oboro na svojem posestvu na Gorjancih. Skupina je kmalu pobegnila iz obore, pridružil pa se ji je merjasec, domnevno je izviral s Hrvaške (ŠAVELJ, 1933). Od tam so se divji prašiči razširili po vsej Sloveniji; njihova gostota se je hitro povečevala (KRŽE, 1973). Za to je več vzrokov. Socialno življenje, visok reprodukcijski potencial, velika gibljivost, generalistična omnivorna prehranska strategija ob zmožnosti specializacije na energetsko bogate vire hrane in inteligenca so vrstne značilnosti, ki omogočajo uspešno prilagoditev vrste življenjskim razmeram v kulturni krajini (GEISSER/REYER, 2005; JERINA, 2006b; SCHLEY et al. 2008). Razen antropogeno povzročenih sprememb (prehranski viri, spreminjanje zgradbe in vrstne sestave gozda), ki so divjemu prašiču izboljšale življenjske razmere, velja vzroke za večanje njegove številčnosti verjetno iskati tudi v podnebnih spremembah. Zviševanje temperature, zmanjševanje količine padavin in spreminjanje njihove časovne razporeditve vplivajo na divjega prašiča neposredno (npr. vpliv na smrtnost in rodnost; GEISSER/REYER, 2005) in posredno, t. j. prek vplivov na prehranske vire (npr. vse pogostejše pojavljanje obrodov

plodonosnih drevesnih vrst (GETHÖFFER et al., 2007). Razširjenost in številčnost divjega prašiča se bosta na naših tleh zato verjetno še povečevali (JERINA, 2006b).

V preteklosti so gamsi naseljevali manjšo površino kot zdaj. Na začetku 20. stol. so bili splošno razširjeni v Alpah in na Pohorju. Manjše izolirane populacije so živele še v Zasavju, Iškem Vintgarju, Borovniškem Peklu in v ostenjih Kolpske doline. Zaradi zakonskega varstva in odsotnosti plenilcev se je vrsta začela prostorsko širiti in večati po 2. svetovni vojni (ADAMIČ/JERINA, 2009). K njeni širitvi so pripomogle tudi tri uspešne naselitve: leta 1954 je bil gams naseljen na notranjskem Snežniku, leta 1956 na Kočevskem in 1959. leta na Nanosu (GALJOT, 1998). V vseh treh primerih so bile naseljene živali z Karavank. Enako kot pri drugih obravnavanih vrstah lahko tudi pri gamsu širjenje populacij deloma pripišemo antropogenim vplivom na habitatne razmere. Pred 60 leti in več so bili alpski pašniki namreč intenzivno izkoriščani; s pašo in sečnjo so bili obremenjeni tudi gorski in visokogorski gozdovi. Zaradi tovrstne rabe se je gams umaknil v manj dostopne predele, kjer je kompeticijsko močnejši. Ob opuščanju oz. zmanjšani intenzivnosti rabe nižje ležečih predelov pa je gams osvojil tudi povsem gozdne ekosisteme (KALAN, 2002). Po letu 1975 se je številčnost gamsa zmanjšala zaradi pojava gamsjih garij, ki so se v Karavanke in Julijske Alpe razširile iz Avstrije, vendar so si pozneje populacije gamsov znova številčno opomogle.

## 7 POVZETEK

Območje razširjenosti in gostota živalske vrste sta pomembna ekološka parametra, ki odsevata vidike, kot so habitatni izbor, medvrstni in znotrajvrstni odnosi, dostopnost hrane in drugih virov, zgodovinske vidike, režime upravljanja vrste itn. Njuno poznavanje je zato pomembno iz temeljnih bioloških pa tudi upravljavskih vidikov. Toliko večjo težo ima vedenje o razširjenosti in gostotah, ko obravnavamo vrste s pomembno ekološko in gospodarsko vlogo, kot so npr. parkljarji.

V raziskavi smo za vsa državo ugotovili območja razširjenosti in relativne gostote vseh štirih avtohtonih vrst parkljarjev: srnjadi, jelenjadi, divjega prašiča in gamsa. V ta namen smo uporabili

podatke o odvzemu teh vrst (srnjad: 199.050 osebkov, jelenjad: 22.960, divji prašič: 31.777, gams: 11.758) v obdobju 2004–2008, prostorsko opredeljene v mreži kilometrskih kvadrantov, ki prekriva vso državo. Zaradi morebitnih napak smo veliko pozornost namenili čiščenju podatkov in korigiranju potencialnih vplivov delno manjkajočih podatkov v nekaterih loviščih. Za ugotavljanje območij razširjenosti smo uporabili fiksno kernelsko metodo in za vse štiri vrste izdelali karte območij razširjenosti s posebej izrisanimi območji – poligoni, kjer je živel 95, 65 oz. 35 % osebkov. Populacijska območja srnjadi pokrivajo 79,2 %, jelenjadi 35,8 %, divjega prašiča 46,0 % in gamsa 21,9 % površine države.

Prikaz območij temelji na predpostavki, da so lokacije odvzetih osebkov nepristranski vzorec osebkov v populaciji, kar pa ne velja v celoti: odvzem je ciljno usmerjen; odstrel (največji del odvzema) lahko ne poteka v robnih območjih in na nelovnih površinah; vsa izločena divjad ni evidentirana; mogoči so prostorski zamiki ocenjenih lokalnih gostot zaradi specifik lova oz. njegovega različno intenzivnega izvajanja ipd. Obenem pa je treba izpostaviti, da je večina naštetih virov napak omiljenih, saj smo v raziskavi uporabili večletne podatke; nelovne površine je mogoče prepoznati in tovrstni vir napak zato kontrolirati; v proučevanem prostorskem merilu so sezonski premiki živali verjetno nepomembni. Poleg tega ima uporabljena metoda v primerjavi z drugim kar nekaj pomembnih prednosti: uporabna je za velika območja, za daljša časovna obdobja, omogoča primerjavo med različnimi vrstami lovne divjadi, je razmeroma poceni, predvsem pa daje natančno prostorsko informacijo.

V razpravi razmišljamo tudi o vzrokih za zdajšnjo razširjenost obravnavanih vrst. Sedanje prostorske razširjenosti in gostote obravnavanih vrst parkljarjev so na splošno rezultat habitatnih danosti (na katere pogosto zel vpliva človek), prejšnjega ter sedanjega upravljanja teh vrst in njihove biologije (npr. disperzija, rodnost).

## 8 SUMMARY

Animal species distribution and density are important ecological parameters reflecting view-points, for example habitat selection, inter-species and

intra-species relations, accessibility of nutrition and other sources, historical aspects, species management regimes etc. Their knowledge is therefore important both from a fundamental biological as well as management aspects. The knowledge about the distribution and density has even a greater weight while dealing with a species having an important ecological and economic role, such as ungulates.

In the present study, we determined the distribution areas and the relative density of all four autochthonous species of ungulates: deer, deer, wild boar and chamois for the whole country. For this purpose, we used the data about taking of these species (roe deer: 199,050 specimens, deer: 22,960, wild boar: 31,777, chamois: 11,758) for the period 2004 to 2008, spatially defined in a square kilometer grid covering the whole country. Because of the potential errors we have paid great attention to the data cleansing and correcting the potential impacts of the partially missing data in some hunting grounds. We used the fixed kernel method for determining the distribution areas and we made distribution maps for all four species, presenting specially outlined areas – polygons inhabited by 95, 65 or 35 % of specimens. Deer population areas cover 79.2 %, 35.8 % of the country surface, deer, wild boar and chamois 46.0 % 21.9 % of the surface.

Presentation of the areas is based on the assumption that the location of the taken specimens represent an unbiased sample of individuals in the population, which is not wholly true: taking is goal-oriented, shooting (the largest part of the taking) may not be performed in the peripheral areas and non-hunting areas; all eliminated game is not recorded; spatial delays of the estimated local densities are possible due to the hunting specifics or its variedly intense implementation etc.. At the same time, it is necessary to expose the fact that the majority of the listed errors are mitigated, since we used the multi-annual data in this study; the non-hunting surfaces can be identified and therefore such an error source can be easily controlled; seasonal movements of animals are likely to be insignificant in the examined spatial scale. In addition, the used method compared to other ones has several important advantages: it is useful

for large areas, for long periods of time, it allows comparison between different types of hunting game, it is relatively inexpensive, and, above all, it provides detailed spatial information.

In the discussion, we also ponder over the reasons for today's distribution of the treated species. The current spatial distribution and density of ungulates are generally the result of habitat conditions (which are often heavily affected by man), past and current management of these species and their biology (e.g. dispersion, fertility).

## 9 ZAHVALA

Pri zbiranju podatkov o izločeni divjadi sodelujejo tako rekoč vsi člani vseh lovskih organizacij v Sloveniji. Brez njihovega dela te raziskave ne bi mogli izpeljati. Zahvala velja tudi vodstvu Lovske zveze Slovenije, Triglavskega narodnega parka in Zavoda za gozdove Slovenije (v okviru katerega delujejo lovišča s posebnim namenom) za podporo pri uvedbi osrednjega registra, katerega kakovost po prepričanju avtorjev izstopa v svetovnem merilu. Izvedbo raziskave, ki je bila opravljena v okviru Celostnega raziskovalnega programa Konkurenčnost Slovenije 2006–2013; CRP V4-0495, je finančno podprlo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter Agencija RS za raziskovalno dejavnost. Zahvala velja tudi njim.

## 10 VIRI:

ADAMIČ, M., 1974. Gibanje številčnosti populacij nekaterih vrst divjadi v Sloveniji v zadnjem stoletju, sodeč po gibanju številčnosti odstrela. Zb. Bioteh. fak. UL Vet. 11, 1–2, s. 15–53.

ADAMIČ, M., 1990. Prehranske značilnosti kot element načrtovanja varstva, gojitve in lova parkljaste divjadi s poudarkom na jelenjadi (*Cervus elaphus* L.). Strokovna in znanstvena dela 105, Ljubljana, VTOZD za gozdarstvo in Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, 203 s.

ADAMIČ, M./DOVČ, P./FRANK, J., 2007. Varstvena genetika jelenjadi – Končno poročilo. Projekt Varstvena genetika medveda, risa in jelenjadi v Sloveniji, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Ljubljana, 19 s.

ADAMIČ, M./JERINA, K., 2009. Ungulate management in Slovenia in the XXI century. V: Ungulate management in Europe in the XXI century, Apollonio M., Andersen R., Putman R. (ur.), Cambridge University Press, Cambridge, s. 000-000 (sprejeto za objavo).

AMMER, C. 1996. Impact of ungulates on structure and

dynamics of natural regeneration of mixed mountain forest in the Bavarian Alps. Forest Ecology and Management, 88, s. 43–53.

AULAK, W./BABINSKA-WERKA, J., 1990. Preference of different habitats and age classes of forest by roe deer. Acta Theriol., 35, s. 289–298.

BONČINA, A./DIACI, J./JONOZOVIČ, M., 2003. Verjüngungssituation im Bergwald Sloweniens. BFW-Berichte, 130, s. 23–30.

CAUGHLEY, G./SINCLAIR, A. R. E., 1994. *Wildlife Management and Ecology*. Blackwells, Oxford and Boston, 334 s.

CERAR, J., 2008. Zgodovinski potek širjenja jelenjadi v Kamniško-savinjskem lovskoupravljavskem območju. Diplomsko delo, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 50 s.

FOCARDI, F./FRANZETTI, B./IANUZZO, D., 2008. Adaptive management, population estimates and spatial structure in ungulate populations: the Italian experience. V: Povzetki, 1. slovenski posvet z mednarodno udeležbo o upravljanju z divjadjo: srnjad, Velenje, s. 12.

GALJOT, B., 1998. Gams v Sloveniji. V: Gams (*Rupicapra rupicapra*, L. 1758) – varstvo in upravljanje na zavarovanih območjih Alp in v Sloveniji, Zbornik, Bled, 22.–23. okt. 1998, Bizjak J., Hrovat S., Marenče M., Šolar M. (ur.), Triglavski narodni park, Bled, s. 25–32.

GEISSER, H./REYER, H. U., 2005. The influence of food and temperature on population density of wild boar *Sus scrofa* in the Thurgau (Switzerland). J Zool, 267, s. 89–96.

GETHÖFFER, F./SODEIKAT, G./POHLMAYER, K., 2007. Reproductive parameters of wild boar (*Sus scrofa*) in three different parts of Germany. Eur J Wildl Res, 53, s. 287–297.

GÖNTER, P./KOTAR, M./ADAMIČ, M., 2007. Škoda od parkljaste divjadi v kmetijskem območju Gojitvenega lovišča Kompas - Peskovci na Goričkem. Gozdarski vestnik, 65, 4, s. 187–202.

HAFNER, M., 2008. Jelenjad – zgodovina na Slovenskem, ekologija, upravljanje. Lovska zveza Slovenije, Ljubljana, 431 s.

ERHATIČ ŠIRNIK, R., 2005. Od plemenite do škodljive divjadi. Lovec 88, 10, s. 465–467.

JLENKO, I./JERINA K./POKORNY B., 2009. Divji prašič in škoda v kmetijski krajini. Lovec, 92, 7–8, s. 355–358.

JERINA, K., 2000. Nekatere ekološke značilnosti jelenjadi (*Cervus elaphus* L.). Diplomsko delo, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 98 s.

JERINA, K., 2003. Prostorska razporeditev in habitatne značilnosti jelenjadi (*Cervus elaphus* L.) v dinarskih gozdovih jugozahodne Slovenije. Magistrsko delo,

- Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 137 s.
- JERINA, K., 2006a. Prostorska razporeditev, območja aktivnosti in telesna masa jelenjadi (*Cervus elaphus* L.) glede na okoljske dejavnike. Doktorska disertacija, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 172 s.
- JERINA, K., 2006b. Vplivi okoljskih dejavnikov na prostorsko razporeditev divjega prašiča (*Sus scrofa* L.) v Sloveniji. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 81, s. 3–20.
- JERINA, K., 2007. The effects of habitat structure on red deer (*Cervus elaphus*) body mass. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 82, s. 3–13.
- JERINA, K., 2008. Vrednotenje podatkov osrednjega slovenskega lovskega informacijskega sistema. Ekspertiza, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 23 s.
- KALAN, P., 2002. Populacijska dinamika gamsa na Blegošu. Diplomsko delo, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 78 s.
- KRŽE B., 1973. Divji prašič v Sloveniji. Lovec, 56, 8, s. 232–237; 56, 9, s. 268–273.
- LUKACS, P. M./BURNHAM, K. P., 2005. Review of capture-recapture methods applicable to noninvasive genetic sampling. Molecular Ecology, 14, 13, s. 3909–3919.
- MAROLT, T., 2004. Divji prašič v Gorenjskem lovskogojitvenem območju. Diplomsko delo, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 72 s.
- MLINŠEK, D., 1985. Gozdni rezervati Slovenije: naraven gozd v Sloveniji. Strokovna in znanstvena dela 84, Ljubljana, VTOZD za gozdarstvo, 48 s.
- PERKO, F., 1977. Vplivi jelenjadi na naravno obnovo jelovih in bukovih gozdov na visokem Krasu. Gozdarski vestnik, 5, s. 191–204.
- POHAR, V., 1994. Veliki sesalci iz viška zadnjega glaciala v Sloveniji. Razprave IV. razreda SAZU, 35, s. 85–100
- POKORNY, B., 2000. Kako določiti številčnost srnjadi. Lovec, 83, s. 172–175.
- PUTMAN, R. J., 1984. Facts from faeces. Mammal. Rev., 14, s. 79–97.
- RAKOVEC, I., 1973. Razvoj kvartarne sesalske favne v Sloveniji. Arheološki vestnik, 24, s. 225–270.
- RUSKOVSKI, J./ROLIH, G., 1999. Ugotavljanje gostot populacij velikih rastlinojedcev in rabe habitatnih tipov z metodo štetja iztrebkov (preizkus metode na Ljubljanskem barju). Višješolska diplomatska naloga, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 64 s.
- SCHLEY, L./DUFRENE, M./KRIER, A./FRANTZ, A. C., 2008. Patterns of crop damage by wild boar (*Sus scrofa*) in Luxembourg over a 10-year period. Eur J Wildl Res, 54, s. 589–599.
- SCHOLLMAYER, H., 1899. Die Jagd am Krainer Karste. (Schwarz-, Roth- und Raubwild im Besondern. Von Oberförster Schollmayer-Mašun), WaidmansHeil 9(9), s. 109–114
- SEAMAN, D. E./POWELL, R. A., 1996. An evaluation of the accuracy of kernel density estimators for home range analysis. Ecology, 77, 7, s. 2075–2085.
- SIMONIČ, A., 1976. Srnjad – biologija in gospodarjenje. Ljubljana, Lovska zveza Slovenije, 606 s.
- SIMONIČ, A., 1982. Kontrolna metoda v gospodarjenju z divjadjo. V: Gozd – divjad, Gozdarski študijski dnevi, 28. in 29. januar 1980, Accetto, M. (ur.), Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana, s. 161–213.
- SKRBINŠEK, T./JELENČIČ, M./POTOČNIK, H./TRONTELJ, P./KOS, I., 2008. Varstvena genetika in ocena številčnosti medveda 2007. V: Projekt Analiza medvedov odvzetih iz narave in genetsko-molekularne raziskave populacije medveda v Sloveniji. Zaključno poročilo – povzetek za uporabnike, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Ljubljana, s. 1–14.
- ŠAVELJ, A., 1933. Divja svinja v kočevskih pragozdih. Lovec 20, s. 22–30, 60–67.
- TARMAN, K., 1992. Osnove ekologije in ekologija živali. Ljubljana, Državna založba Slovenije, 547 s.
- TURK., V. / KASTELIC, A. / HARTMAN, T., 1985. Gozdni rezervati Slovenije : gozdni rezervat Pečka. Strokovna in znanstvena dela 81, Ljubljana, VTOZD za gozdarstvo, 75 s.
- VALENTINČIČ, S., 1958. Iz zgodovine naše jelenjadi. Lovec 41,1, s. 2–5.
- VALVASOR, J. V., 1984. Slava vojvodine Kranjske. Ljubljana, Mladinska knjiga, 339 str.
- VESELIČ, Ž., 1981. Vpliv divjadi na obnovo jelovo-bukovih gozdov v postojnskem gozdnogospodarskem območju. Gozdarski vestnik, 39, s. 435–449.
- VIRJENT, Š./JERINA, K., 2004. Osrednji slovenski register velike lovne divjadi in velikih zveri v sklopu novega lovsko-informacijskega sistema. Lovec 86, 5, s. 280–281.
- WORTON, B. J., 1989. Kernel methods for estimating the utilisation distribution in home range studies. Ecology, 70, 1, s. 164168.
- WREY, S./CRESSWELL, W. J./WHITE, P. C. L./HARRIS, S., 1992. What if anything is a core area? An analysis of problems of describing internal range configurations. V: Wildlife telemetry, remote monitoring and tracking animals, Department of Zoology, University of Aberdeen, Ellis Horwood Limited, Aberdeen, s. 256–272.
- [http://www.esri.com/industries/archaeology/resources/ave\\_scripts.html](http://www.esri.com/industries/archaeology/resources/ave_scripts.html)