

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo
in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

ERICo Velenje, Inštitut za ekološke raziskave d.o.o., Koroška cesta 58,
3320 Velenje

Klemen Jerina, Matija Stergar, Boštjan Pokorny, Ida Jelenko, Viktor Miklavčič,
Matej Bartol, Jernej Marolt

**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 (CRP; V4-1146)*

Ljubljana, september 2013

KAZALO

POVZETEK	3
SUMMARY	4
UVOD, IZHODIŠČA IN POTEK RAZISKAVE	6
1. SKLOP: Analiza indikatorskih vrednosti kazalnikov na osnovi podatkov dolgih časovnih serij	9
Pridobivanje in priprava podatkov	10
Rezultati	11
1.) Telesna masa	11
a) Jelenjad	11
b) Srnjad	13
c) Divji prašič	14
2.) Masa rogovja	15
a) Jelenjad	15
b) Srnjad	16
3.) Oplojenost samic (samo za jelenjad)	17
4. Spolno razmerje mladičev (samo za jelenjad)	17
2. SKLOP: Analiza indikatorskih vrednosti kazalnikov na ravni Slovenije	18
SPLOŠNO	18
Ugotavljanje populacijske gostote	18
UGOTAVLJANJE zasičenosti okoljske nosilne zmogljivosti	19
Rezultati	19
1.) Telesna masa	19
a) Srnjad	20
b) Jelenjad	21
c) Gams	21
d) Divji prašič	22
2.) Masa rogovja	23
a) Srnjad	23
b) Jelenjad	24
3.) Dolžina čeljusti	25
a) Srnjad	25
b) Jelenjad	26
4.) Oplojenost samic	27
I. Splošne analize	27
a) Jelenjad	27
b) Divji prašič	29
II. Oplojenost kot kazalnik gostote populacije	30
a) Jelenjad	30
b) Divji prašič	31
5.) Objedenost gozdnega mladja	32
6.) Škode na kmetijskih kulturah	33

3. SKLOP: Študij literature na temo odzivov kazalnikov na spremembe populacijske gostote in okoljske dejavnike	34
SPLOŠNO	34
REZULTATI	34
Pregled spremljanja kazalnikov v evropskih državah	34
Odzivi kazalnikov na spremembe populacijske gostote in okoljske dejavnike	35
1.) Telesna masa	36
2.) Skeletna velikost (dolžina čeljusti, dolžina zadnje noge, obseg prsnega koša)	36
3.) Masa rogovja	37
4.) Oplojenost	37
5.) Spolno razmerje mladičev	37
6.) Pogostnost trkov vozil s parkljarji	38
7.) Zaparazitiranost	38
8.) Objedenost gozdnega mladja in drugega rastlinstva	38
9.) Škode na kmetijskih kulturah	39
10.) Štetje na transektih in kilometrski indeks	39
11.) Štetje kupčkov iztrebkov	39
RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI	40
Kakšne kazalnike potrebujemo pri upravljanju s prostoživečimi parkljarji?	40
Ugotavljanje lastnosti kazalnikov s tremi različnimi pristopi (trije obravnavani sklopi)	41
Ugotovitve o odzivih kazalnikov ter priporočila za uporabo kazalnikov v kontrolni metodi po vrstah parkljarjev	41
1. SRNJAD	41
2. JELENJAD	44
3. DIVJI PRAŠIČ	48
4. GAMS	49
Presoja smiselnosti vpeljave novih kazalnikov	50
CITIRANI VIRI:	54

POVZETEK

Upravljanje prostoživečih parkljarjev v Sloveniji sloni na kontrolni metodi. Bistvo metode je stalno spremljanje merljivih kazalnikov stanja populacij in njihovega okolja, ki v največji meri služi oblikovanju informacije o tem, v kolikšni meri populacija izkorišča nosilno zmogljivost okolja ter ali se populacija približuje oz. oddaljuje od nosilne zmogljivosti. Na osnovi te informacije se v procesu načrtovanja predvidijo ukrepi v populaciji. Kljub dolgoletni uporabi metode načrtovalci še zmeraj razmeroma slabo poznajo njeno delovanje, ključne predpostavke, predvsem pa odzivnost kazalnikov na spremembe v populacijah. To nepoznavanje otežuje oblikovanje smiselnih ukrepov, znižuje kakovost upravljanja z divjadjo in proži spore med načrtovalci in upravljavci lovišč, kot tudi nezaupanje slednjih do samega procesa načrtovanja. Zato smo predlagali in izvedli raziskavo, v kateri smo celostno preučili delovanje kazalnikov, ki se uporabljajo pri nas ter nekaterih kazalnikov, ki se uporabljajo drugje po svetu in bi jih bilo možno na racionalen način uvesti v naš sistem načrtovanja.

V raziskavi smo obravnavali naše upravljavsko in ekološko temeljne avtohtone vrste parkljarjev: srnjad, jelenjad, divjega prašiča in gamsa. Lastnosti kazalnikov smo preučevali s tremi konceptualno različnimi, a vsebinsko komplementarnimi pristopi: 1. preučevanje kazalnikov na podlagi dolgih časovnih serij podatkov v dveh loviščih, 2. preučevanje kazalnikov na osnovi podatkov o odvzemu v celi Sloveniji v kratkem časovnem obdobju ter 3. celostna analiza literature, ki obravnava lastnosti kazalnikov in uporabo kazalnikov v drugih evropskih državah. V vsakem sklopu smo oblikovali parcialne ugotovitve o kazalnikih in na koncu izvedli sintezo, v kateri smo oblikovali dokončne ugotovitve, podali nabor kazalnikov, ki jih je priporočljivo spremljati pri posamezni vrsti parkljarja in oblikovali navodila za standardizirano obdelavo in interpretacijo podatkov, na osnovi katerih se oblikujejo kazalniki.

V sklepnem poglavju smo izpostavili, da sta poleg osnovne vloge kazalnikov, t.j. zaznavanje trendov v gostoti populacije oz. stopnji zasičenosti okoljske nosilne zmogljivosti, pomembni še vsaj dve drugi vlogi kazalnikov: zaznavanje največje dopustne gostote/številčnosti populacije (doseganje ekonomske in socio-politične nosilne zmogljivosti prostora) in zasledovanje drugih vidikov uspešnosti upravljanja z vrsto, predvsem optimiziranje finančnih donosov in lovskih interesov upravljavcev lovišč. Vrednotenje kazalnikov in oblikovanje nabora priporočljivih kazalnikov pri posameznih vrstah parkljarjev smo izpeljali ob upoštevanju vseh omenjenih vlog. Pri predlogih za uvedbo novih kazalnikov smo upoštevali tudi razmerje med potencialnimi prednostmi (izboljšanje kakovosti upravljanja z vrsto) in pomanjkljivostmi (predvsem povečanje finančnih vložkov, deloma tudi preverljivost, možnost kontrole) kazalnikov.

Pri **srnjadi** noben od aktualnih kazalnikov (telesna masa, masa rogovja), niti od potencialnih (dolžina čeljusti, spolno razmerje mladičev) v naših razmerah po trenutno dostopnih podatkih ni zanesljiv pri zaznavanju sprememb populacijske gostote. Za ta namen smo zato predlagali uvedbo ene od neposrednih metod ugotavljanja relativne (indeksi) populacijske gostote: **kilometrski indeks** (štetje živali v vzorčnih transektih) ali **štetje kupčkov iztrebkov**. Za določanje najvišje dopustne gostote/številčnosti populacije in deloma spremljanje učinkovitosti gospodarskih vidikov upravljanja predlagamo kazalnika **pogostost povozov** (izražen kot absolutno število ali delež v odvzemu) in **obseg škod v kmetijstvu** (omejeno na območja, kjer so škode po srnjadi problematične). Za spremljanje kakovosti populacije z vidika presoje uspešnosti doseganja ekonomskih ciljev in lovskih interesov upravljavcev lovišč predlagamo, da se še naprej spremljajo in vrednotijo **telesne mase** in **mase rogovja**.

Pri **jelenjadi** telesno maso (telet in enoletnih živali!) ocenjujemo kot zanesljiv kazalnik večjih sprememb populacijske gostote (npr. dvakratno povečanje), zato še naprej svetujemo spremljanje **telesne mase** juvenilne jelenjadi. Tudi dolžina čeljusti in oplojenost samic sta se izkazala za razmeroma zanesljiva kazalnika populacijskih trendov, vendar je njun doprinos v kontrolno metodo upošteva stroške in napore vpeljave metode majhen, zato ob obstoječem znanju vpeljave teh dveh kazalnikov ne svetujemo. Kot pomožni/dopolnilni kazalniki sprememb gostote, zlasti pa gospodarskih učinkov upravljanja naj se uporabljajo še: **masa rogovja** (pomembna tudi z vidika presoje doseganja »lovskih« interesov) ter **objedenost mladja** in **škode v kmetijstvu**. Slednja kazalnika sta pomembna tudi/zlasti zato, ker lahko določata socio-ekonomsko zmogljivost okolja za jelenjad in s tem sovplivata na zgornjo mejo dopustne gostote/številčnosti populacije v območju.

Pri **divjem prašiču** predlagamo spremljanje **telesne mase** (predvsem ozimk), ki je sicer popolnoma nezanesljiva z vidika zaznavanja populacijskih trendov, hkrati pa zelo pomembna za napovedovanje prihodnjega prirastka divjih prašičev, ki se lahko med leti drastično spreminja. **Obseg škod v kmetijstvu** je najpomembnejši kazalnik socio-ekonomske zmogljivosti okolja za divjega prašiča, deloma uporaben tudi za zaznavanje populacijskih trendov. Za optimalno izkoriščanje tega kazalnika in tudi drugih vidikov upravljanja divjadi pa je potrebno izboljšati natančnost evidentiranja škod. Svetujemo tudi uvedbo spremljanja **oplojenosti** samic zaradi natančnejšega napovedovanja prirastka, kar lahko pomembno pripomore h kakovosti upravljanja z vrsto, poleg tega pa je kazalnik deloma uporaben tudi za zaznavanje populacijskih trendov.

Gamsa smo iz objektivnih razlogov z lastnimi analizami najslabše zaobjeli, tudi v svetovni literaturi je vrsta skromno obravnavana. Ugotovitve za gamsa so zato manj gotove kot pri ostalih parkljarjih. Kljub temu ocenjujemo, da trenutno ne razpolagamo s kazalnikom, ki bi dovolj zanesljivo kazal populacijske trende. V ta namen zato svetujemo uvedbo **kilometerskega indeksa**. Za zaznavanje zgornje dopustne meje rasti populacije in gospodarskih vidikov upravljanja naj se še naprej spremlja **garjavost osebkov**. Za izboljšanje tega kazalnika bi bilo smiselno sistematično beležiti tudi garjavost vseh odstreljenih (ne samo poginulih) osebkov. **Telesna masa** naj se spremlja kot potencialni vir informacij o uspešnosti upravljanja ter zaznavanja morebitnih sprememb v habitatu vrste (npr. pojav motenj).

SUMMARY

Management of wild ungulates in Slovenia is based on adaptive management (a.k.a. the control method). The essence of the method is the continuous monitoring of measurable indicators of the status of populations and their environment, which largely serves to gain information to which extent the population uses the carrying capacity of the environment, and whether the population is approaching or digressing from the carrying capacity. Based on this information further interventions in populations are planned. Despite the long-standing application of the method managers still lack the knowledge of its performance, especially regarding the response of indicators to changes in populations. This lack of knowledge reduces possibilities of meaningful decision-making, lowers the quality of wildlife management and triggers conflicts between state wildlife managers and members of local hunting clubs. Therefore, we conducted a study in which we performed comprehensive research of indicators, which are currently in use in our wildlife management as well as of some of the indicators that are used elsewhere in the world and could potentially be implemented to our management system.

The study addressed our fundamental ungulate species: roe deer, red deer, wild boar and chamois. Characteristics of the indicators were studied through three conceptually different approaches: 1. study of indicators on the basis of long time series of data in two hunting grounds, 2. study of indicators based on culling data in the whole of Slovenia in a short period of time, 3. the study of literature that deals with characteristics of the indicators and the use of indicators in European countries. In each of the three sets we have created a partial findings on indicators, based on which we carried out the synthesis with the final conclusions. The synthesis includes the final set of indicators that would be advisable to monitor for each ungulate species and instructions for the processing and interpretation of the data on which the indicators are developed.

We also pointed out that, in addition to primary role (i.e. to detect trends in population density/saturation level of environmental carrying capacity), the indicators are important for at least two additional roles: detection of the maximum allowable densities/abundances and reflecting of other aspects of the wildlife management (e.g. optimizing financial incomes and other interests of the hunters). Final evaluation of the indicators was carried out taking into account all of the above mentioned roles. When proposing the introduction of new indicators we also took into account the ratio between the potential benefits (i.e. improving the quality of wildlife management) and disadvantages (mainly increase of financial inputs) of the indicators.

Roe deer. Considering our environmental conditions none of the current indicators (body mass, antler mass), nor of the potential indicators (jaw length, offspring sex ratio) is reliable in detecting changes of population density. Therefore we propose the introduction of a method of direct

determination of the relative (index) population density. The most reliable and rational methods are **kilometer index** (counting the animals in the sample transects) or **pellet group counting**. To determine the maximum allowable densities/abundances we suggest monitoring of car **collisions involving roe deer** (expressed as an absolute number or proportion of the registered mortality) and the **extent of damage in agriculture** (limited to areas where damage by deer is actually problematic). To monitor the quality of the population in terms of achieving economic goals and interests of hunters we suggest continuing of monitoring and evaluation of **body mass** and **antler mass**.

Red deer. Body mass (of calves and yearlings!) is estimated as a reliable indicator of major changes in population density (e.g. two-fold increase), therefore we advise continued monitoring of **body mass** of juvenile red deer. The jaw length and the female fertility has proven to be a relatively reliable indicator of population trends, but we estimate that their contribution to improve the quality of management of red deer is insufficient, so the introduction of these two indicators is not advised. As an additional/complementary indicators of density variations the **antler mass** (also important for assessing the achievement of "hunting" interests) as well as **browsing rate** and the **extent of damage in agriculture** should be used. The latter two indicators are also important because they provide the information on socio-economic capacity for red deer and therefore determine the upper limit of population density/abundance in the area.

Wild boar. We recommend the monitoring of **body mass** (especially of female offspring), which is unreliable in terms of detection of population trends, but very important to predict the future increment of the population. The **extent of damage in agriculture** is the most important indicator of the socio-economic capacity for wild boar, and to some extent for detection of population trends. There is, however, the necessity to improve the accuracy of recording/registering damages in agriculture. We also recommend the introduction **female fertility** as an indicator with the purpose of more accurate forecasting of population increment, which can make an important contribution to the quality of the management of wild boar. In addition the indicator could be used to detect population trends.

Chamois. Among all of the addressed ungulates the chamois was the least studied in our research as well as in the foreign literature. The findings addressing chamois are therefore less certain than in the case of other ungulates. Nevertheless, we believe that currently we do not possess the indicator that is sufficiently reliable in terms of population trends monitoring. Therefore we advised the introduction of **kilometer index** as an indicator of relative population densities. For setting the upper tolerable limit of the population growth we advise to continue to monitor the **presence of sarcoptic mange** of the specimens. To improve this indicator it would be reasonable to systematically record the presence of mange of all culled (not just found dead) animals. **Body mass** should be monitored as a potential source of information on the effectiveness of the management and detection of possible changes in the habitat (e.g. presence of disturbances).

UVOD, IZHODIŠČA IN POTEK RAZISKAVE

Potreba po upravljanju s prostoživečimi živalskimi vrstami, še posebej s parkljarji, izhaja iz različnih motivov. (i.) Prostoživeči parkljarji opravljajo številne pomembne ekološke vloge, kot npr. razgradnjo organske snovi, transport hranil, oprraševanje rastlin in raznašanje njihovega semena, zagotavljanje prehranske baze za velike zveri. Zato so pogosto prepoznani kot ključne živalske vrste v ekosistemi. Njihovi vplivi posredno pogojujejo tudi blagostanje ljudi. Zaradi zagotavljanja trajnostnega upravljanja ekoloških vlog je pomembno vzdrževanje primerne številčnosti prostoživečih parkljarjev. (ii.) Kot lovne vrste predstavljajo glavni motiv prostovoljnega delovanja lovcev, ki jih je v Sloveniji več kot 21.000. Prek koncesnin in davkov ter z lovskim turizmom so znaten vir dohodkov. Z lovom se na sonaraven način letno pridobi okoli 1000 ton visoko-kakovostnega divjačinskega mesa (kar je po količini, npr., primerljivo s proizvodnjo v reji drobnice). (iii.) Po drugi strani so prostoživeči parkljarji za človeka problematične vrste zaradi škod na kmetijskih površinah in v gozdu, prenašanja bolezni, ki so lahko nevarne za ljudi in domače živali, ter povozov, ki poleg ekonomske škode lahko pomenijo tudi nevarnost za ljudi. Doseganje takšne številčnosti in strukture populacij prostoživečih parkljarjev, ki je usklajena z okoljem in človekovimi težnjami, je mogoče doseči le z načrtnim in premišljenim upravljanjem s populacijami.

Izhodišče pri upravljanju prostoživečih parkljarjev je monitoring stanja populacij in njihovega okolja. V splošnem v svetu obstajata dva pristopa. (i.) *Deterministične metode* praviloma temeljijo na spremljanju absolutne številčnosti populacij. V svetu obstaja in se v upravljavski praksi, še zlasti pa v raziskovalne namene, bolj ali manj uspešno uporablja veliko tovrstnih metod: neposredno preštevanje živali iz zraka, metoda ulova, označitve in ponovnega ulova (*capture-mark-recapture*), štetje v transektih, štetje kupčkov iztrebkov, štetje na lovskih pogonih itd. Slabost teh metod je, da so časovno in finančno praviloma preveč potratne, da bi jih lahko sistematično in trajno uporabljali na velikih površinah (nivo države), kot je to potrebno pri upravljanju, poleg tega bi na primer za kakovosten načrt odvzema ob cilju stabiliziranja velikosti populacije potrebovali še podatek o naravni smrtnosti in rodnosti; za presojo optimalne ciljne populacijske gostote tudi oceno nosilne zmogljivosti prostora. (ii.) Kot alternativa se zato vse pogostejše uveljavlja t. i. *kontrolna metoda*, poznana tudi pod imenom adaptivna metoda upravljanja ali odzivno upravljanje (Adamič in Jerina 2006). Metoda temelji na stalnem, vsakoletnem spremljanju merljivih kazalnikov stanja posameznih vrst divjadi in njihovega okolja, izvedbi ukrepov, ponovni spremljavi stanja in povratni korekturi ukrepov do vzpostavitve zelenega (ciljnega) stanja. Prednost metode je, da ne zahteva poznavanja absolutne številčnosti divjadi, temveč preko sprememb indikatorjev v populaciji (npr. telesnih mas) in v okolju (npr. objedenosti gozdnega mladja) spremljamo relativen odnos med populacijo in njenim okoljem, torej ali se populacija oddaljuje ali približuje nosilni zmogljivosti okolja. Prednost kontrolne metode pred determinističnimi metodami je predvsem njena robustnost, saj ne vsebuje toliko predpostavk kot deterministične metode, poleg tega pa je bistveno bolj racionalna, saj ne temelji na dragih monitoringih. Prednost kontrolne metode je še, da pogosto spremljamo kazalnike, ki so neposredno relevantni pri upravljanju (npr. objedenost mladja – zmožnost naravne obnove; telesne mase – ekonomska vrednost divjačine).

Kot kazalnik v kontrolni metodi uporabljamo lastnosti osebkov, populacij ali pojave v okolju, ki so preko več vzvodov odvisni od populacijske gostote. Sprememba gostote populacije vpliva na spremembo razpoložljivih virov, ki jih osebki imajo za preživetje. Dvig gostote, npr., pomeni, da imajo posamezni osebki na razpolago praviloma manj hrane, kar lahko povzroči upad njihove telesne kondicije. Zaradi povečane gostote se lahko poveča tudi obremenjenost osebkov s paraziti ali prisotnost drugih bolezni, kar lahko ima prav tako za posledico padec telesne kondicije, poslabšanje zdravstvenega stanja, v končni fazi celo smrt. Omenjene spremembe lahko zaznamo preko različnih pokazateljev. Padec telesne kondicije se, npr., odraža na izgubi telesne mase, zmanjšani masi obledvične tolšče ipd., zdravstveno stanje lahko zaznamo s pomočjo krvne slike ipd. Nekatere od teh lastnosti lahko nadalje vplivajo na parametre in procese na nivoju populacij, npr. na rodnost, smrtnost, disperzijo. Sprememba gostote populacije se lahko odraža tudi na okolju, predvsem preko povečanega/zmanjšanega pritiska na okolje. Povečanje gostote praviloma pomeni povečano konzumacijo hrane, kar se lahko odraža na večji objedenosti rastlinskih vrst ali povečanem obsegu škod v kmetijstvu. Večino omenjenih sprememb osebkov, populacij ali okolja lahko na nek način

zaznamo, jih izmerimo, kar je nujni pogoj, da lahko te lastnosti uporabimo kot kazalnik v kontrolni metodi.

Če želimo iz vrednosti kazalnikov oz. sprememb vrednosti pridobiti informacije o tem, na kateri stopnji zasičenosti okoljske nosilne zmogljivosti se nahaja preučevana populacija ter kakšne so bile v preučevanem obdobju spremembe v populacijski gostoti, moramo poznati odzivanje kazalnika na spremembe populacijske gostote oz. zasičenosti okolja. Poznati je potrebno predvsem naslednje lastnosti povezave med populacijsko gostoto in kazalnikom.

1) *Jakost odziva indikatorjev.* Če v določenem obdobju zabeležimo spremembo kazalnika za določeno vrednost (npr. sprememba telesne mase telet za 3 kg) moramo imeti vsaj okvirno predstavo o tem, kako veliko absolutno spremembo populacijske gostote (npr. 5 živali/100 ha) oz. relativno spremembo (npr. za 100 %) nakazuje izmerjena sprememba kazalnika. V načrtovanju je celo bolj zaželena informacija o relativni spremembi gostote, saj praviloma nimamo informacije o absolutnih gostotah, poleg tega pa je tudi cilje smiselno postavljati v relativnih vrednostih (npr. zmanjšanje gostote za 50 %).

2) *Oblika odziva indikatorjev.* Indikator se na spremembe gostote lahko odziva linearno, kar pomeni da enakomerno upada/narašča hkrati z naraščanjem/upadanjem gostote, lahko pa je oblika odziva tudi konveksna ali konkavna; spremembo indikatorja lahko morda zaznamo šele, ko je gostota že (skoraj) dosegla zasičenost okoljske nosilne zmogljivosti, ali pa nasprotno, ko so gostote izjemno nizke. Glede na to, da so določene vrste divjadi v Sloveniji (vsaj v večini območij) daleč pod nosilno zmogljivostjo okolja, indikatorji, ki reagirajo blizu absolutne zasičenosti, niso uporabni za sprotno zaznavanje sprememb gostote v danih razmerah.

3) *Razlike v odzivih posameznih demografskih skupin.* Razlike v jakosti in obliki odziva indikatorja obstajajo tudi med starostnimi kategorijami in spoloma določene živalske vrste. Mlajše kategorije na spremembo gostote praviloma reagirajo močnejše oz. hitreje (ob približevanju gostote nosilni zmogljivosti okolja).

4) *Vpliv medletno variabilnih okoljskih dejavnikov.* Zaznane spremembe vrednosti kazalnikov niso nujno posledica sprememb populacijske gostote, temveč nanje lahko vplivajo tudi vsakoletni vremenski pogoji in druge razmere v okolju, predvsem obrodi drevesnih vrst. Če želimo na podlagi sprememb indikatorja napovedovati spremembo gostote, moramo najprej prepoznati in »odstraniti« vplive drugih, motečih dejavnikov.

Spremljanje kazalnikov v kontrolni metodi je v Sloveniji poenoteno na ravni države in predpisano z *Navodili za usmerjanje razvoja populacij divjadi* (ZGS, 2011) in s *Pravilnikom o načrtih za upravljanje z gozdovi in upravljanjem z divjadjo* (Ur. l. RS, 91/2010). Skladno s tema aktoma se v okviru lovskoupravljaljskega načrtovanja spremlja naslednje kazalnike: (1) objedenost gozdnega mladja, (2) druge poškodbe gozdnega drevja, (3) statistika evidentirane mortalitete živali, (4) realizacija načrtovanih ukrepov, (5) mase rogovij, (6) telesne mase osebkov, (7) škode na kmetijskih in gozdnih kulturah, (8) zdravstveno stanje populacij. Večino podatkov beležijo upravljavci lovišč. Podatke ažurno vnašajo v lovski informacijski sistem (za lovišča, s katerimi upravljajo lovske družine, je to aplikacija Lisjak). Pravilnost in ažurnost podatkov lahko sproti preverja lovška inšpekcija. Podatke na vsakoletnih kategorizacijah preverjajo in jih verifirirajo oz. po potrebi korigirajo strokovne komisije *Območnih združenj upravljavcev lovišč*. Ti podatki se nato v dolgoročnih (10-letnih) in na njih temelječih letnih načrtih obdelajo in oblikujejo v kazalnike, na katerih naj bi temeljili prihodnji ukrepi v populacijah divjadi (višina ter starostna in spolna struktura odvzema) ter v okolju (biotehnična in biomeliorativna dela). Obveza upravljavcev lovišč je, da ukrepe izvršujejo v mejah natančno opredeljenih odstopanj. Neizvrševanje ali napačno izvrševanje z načrti predpisanih ukrepov ima za posledico sankcije s strani lovske inšpekcije, praviloma v obliki denarnih kazni. Kontrolna metoda torej predstavlja jedro zakonsko natančno predpisanega, obširnega, naprednega, skrbno vodenega in strogo nadzorovanega načrtovalskega procesa, ki je bil celo prepoznan kot eden najbolj sofisticiranih v Evropi (Putman 2008). Kakovostna izvedba kontrolne metode je eden ključnih pogojev za kakovost celotnega procesa lovskoupravljaljskega načrtovanja in celotnega upravljanja z divjadjo/lovišči.

Vendar pa ima kontrolna metoda na način, kot se jo uporablja v načrtovalski praksi, tudi številne pomanjkljivosti, ki izhajajo v veliki meri iz nepoznavanja odzivanja kazalnikov na spremembe populacijske gostote in druge »moteče« dejavnike. Načrtovalci v načrtih obdelajo in predstavijo predpisane kazalnike. Nema lokrat prikazani kazalniki nakazujejo različno močne ali celo nasprotujoče

si trende, ki nastanejo zaradi razlik v jakostih in oblikah odzivov kazalnikov na spremembe gostote, razlik v odzivih demografskih skupin ter razlik v občutljivosti kazalnikov na druge medletno variabilne okoljske dejavnike (npr. vreme, obrodi). Zaradi nepoznavanja teh lastnosti kazalnikov je interpretacija zaznanih sprememb, skozi katero naj bi načrtovalci oblikovali informacijo o preteklih spremembah populacijske gostote obravnavane vrste, zelo otežena ali celo nemogoča. Načrtovalci zato kazalnike obravnavajo bolj ali manj intuitivno, nekateri se bolj naslanjajo na en, drugi na drug kazalnik, v skrajnem primeru pa so zaključki o preteklih spremembah v populaciji oblikovani neodvisno od obravnavanih kazalnikov.

Tak pristop h kontrolni metodi ne le zmanjšuje kakovost načrtovanja, temveč tudi sproža dvome (predvsem pri upravljalcih lovišč) v upravičenost natančnega in strogo nadzorovanega zbiranja podatkov ter v pravilnost načrtovanih ukrepov in s tem v kredibilnost celotnega načrtovalskega procesa. Posledica nezaupanja je lahko tudi poslabšano sodelovanje upravljalcev lovišč in prirejanje podatkov z njihove strani, kar po nepotrebnem zmanjšuje kakovost upravljanja z divjadjo.

Zaradi naštetega smo izvedli raziskavo z naslednjimi cilji:

- I. Določiti/oceniti indikatorske vrednosti vseh kazalnikov stanja populacij prostoživečih parkljarjev in njihovega okolja, ki se v skladu z veljavnimi pravilniki danes uporabljajo pri lovskoupravljalškem načrtovanju v Sloveniji.
- II. Določiti/oceniti indikatorske vrednosti nekaterih kazalnikov stanja populacij divjadi, ki se uporabljajo v svetu in bi jih ob obstoječi shemi organiziranosti lovstva lahko brez večjih finančnih vložkov vpeljali tudi v Slovenijo, to sta dolžina spodnjih čeljustnic (čeljusti) parkljarjev in stopnja oplojenosti samic. Kot stranski rezultat tega sklopa raziskave smo za izbrane vrste parkljarjev (jelenjad in divjega prašiča) prvič v Sloveniji sistematično preučili stopnjo oplojenosti, ki je najboljši kazalnik natalitete, in je zato pomemben podatek z vidika temeljnega poznavanja biologije vrst kot tudi njihovega upravljanja.
- III. Oceniti, kako na nihanje vrednosti kazalnikov vplivajo letno variabilni biotski in abiotski dejavniki, predvsem vremenski dejavniki in obrodi glavnih plodonosnih drevesnih vrst.
- IV. Na osnovi rezultatov ciljev I. – III. pričujoče raziskave določiti nabor optimalnih kazalnikov stanja populacij divjadi in njihovega okolja ter za te kazalnike strniti informacije o njihovi pričakovani variabilnosti ob spreminjanju populacijskih gostot ter okoljskih dejavnikov.
- V. Preko izvedbe delavnice, poljudnih in strokovno-znanstvenih prispevkov poskrbeti za diseminacijo rezultatov, predvsem za prenos ugotovitev k načrtovalcem na *Zavodu za gozdove* ter drugim deležnikom v lovsko upravljalškem načrtovanju.

Pričujoče poročilo se nanaša na pridobivanje rezultatov in povzemanje ugotovitev glede indikatorskih vrednosti kazalnikov, torej na cilje I. – IV. Raziskava je potekala v treh ločenih sklopih, v vsakem od sklopov smo uporabili drug metodološki pristop.

1. sklop: Analiza indikatorskih vrednosti kazalnikov na osnovi podatkov dolgih časovnih serij. Pridobili smo podatke o odvzemu jelenjadi za večletno obdobje v LPN Medved (1986-2011) ter v LPN Jelen (1976-2011). V LPN Medved smo pridobili tudi podatke o odvzemu srnjadi in divjega prašiča, oboje za obdobje 1994-2011. Za navedena obdobja smo pridobili še podatke o vsakoletnih vremenskih dejavnikih in obrodu plodonosnih drevesnih vrst. Preučevali smo vplive sprememb ocenjene populacijske gostote (izračunali smo jo iz podatkov o odvzemu) in nihanja okoljskih dejavnikov na izbrane kazalnike. Preučili smo odzive vseh kazalnikov, ki smo jih lahko oblikovali na osnovi zbranih podatkov in se bodisi uporabljajo v kontrolni metodi pri nas ali v tujini, bodisi imajo potencial kazalnika, saj raziskave poročajo o njihovi odvisnosti od gostote: telesne mase (jelenjad, srnjad, divji prašič), mase rogovja (jelenjad, srnjad), oplojenost samic (jelenjad), spolno razmerje mladičev (jelenjad). Prednosti rezultatov tega sklopa so sledeče: a) rezultati so pridobljeni na osnovi enako strukturiranih podatkov, s kakršnimi razpolagajo tudi načrtovalci pri kontrolni metodi (časovna serija podatkov o odvzemu, lokalno omejeno območje), zaradi česar so rezultati realni (v okolju in razmerah, kjer so bili zbrani); b) z hkratnim preučevanjem vplivov nihanja ocenjene populacijske gostote in okoljskih dejavnikov na kazalnike smo pridobili informacijo o tem, kolikšen je lahko vpliv obeh virov nihanja kazalnikov in v kolikšni meri lahko nihanja okoljskih dejavnikov zabrišejo dejanske vplive populacijske gostote. Pomanjkljivost podatkov pa je, da se nanašajo na specifične razmere (npr. gostote so nihale znotraj omejenega razpona; specifičen habitat), ki niso reprezentativne za celo Slovenijo in za vse nivoje zasičenosti okoljske nosilne zmogljivosti za določeno vrsto parkljarja, ki se pojavljajo v praksi. Ugotovitve tega sklopa so zato manj univerzalne.

2. sklop: Analiza indikatorskih vrednosti kazalnikov na ravni Slovenije. V tem sklopu smo na osnovi podatkov odzema, zbranih na nivoju cele Slovenije v kratkem časovnem obdobju (eno leto ali največ šest let, odvisno od preučevanega kazalnika; glej nadaljevanje), preučili vpliv prostorske (v prejšnjem sklopu časovne!) variabilnosti populacijske gostote oz. zasičenosti nosilne zmogljivosti okolja na vrednosti kazalnikov. Preučili smo odzive sledečih kazalnikov, ki se uporabljajo pri nas in drugod po svetu: telesne mase (srnjad, jelenjad, divji prašič, gams; podatki 2006-2011), mase rogovja (srnjad, jelenjad; podatki 2006-2011), dolžine čeljusti (srnjad (2007), jelenjad (2009)), oplojenosti samic (jelenjad (2012), divji prašič (2012-2013)). Vpliv populacijske gostote na objedenost gozdnega mladja in škode po divjadi smo preučili že v sklopu preteklih raziskav članov projektne skupine (vpliv gostote jelenjadi, srnjadi in gamsa na objedenost mladja: *CRP V4-0344*; vpliv gostote divjega prašiča na škode na poljščinah in travinju: *Jerina in sod. (2011)*). V pričujočem poročilu povzemamo pomembne ugotovitve obeh raziskav.

Prednost tega sklopa je, da podatki pokrivajo celoten gradient populacijskih gostot oz. zasičenosti okoljske nosilne zmogljivosti, ki se pojavlja v Sloveniji, zaradi česar so ugotovitve bolj univerzalne in robustne kot pri prejšnjem sklopu, ki temelji na časovnih primerjavah. Pomanjkljivosti rezultatov pa sta: a) rezultati ne upoštevajo vpliva okoljskih dejavnikov (vreme, obrodi); če bi podatke pridobili v obdobju, ko so bile vrednosti okoljskih dejavnikov drugačne kot v obravnavanem obdobju, bi rezultati lahko bili deloma drugačni; to še posebej velja za preučevanje oplojenosti košut in svinj, saj so bili podatki zbrani v letu po ekstremnem in vsesplošnem obrodu bukve in hrasta, kar je močno vplivalo na oplojenost samic; b) zaznavali smo razlike v vrednostih kazalnikov v prostorskem gradientu gostote (razlike med območji), česar ne moremo neposredno enačiti z odzivom kazalnikov na časovno nihanje gostote (znotraj omejenega območja, npr. LUO), kar je bistvo kontrolne metode. Iz ugotovljenega odziva kazalnikov na nihanje gostote v prostoru zato ne moremo neposredno sklepati na lastnosti odzivanja kazalnikov na nihanje gostote v času.

3. sklop: Celostna analiza (meta-analiza) literature na temo odzivov kazalnikov na spremembe populacijske gostote in okoljske dejavnike. Osredotočili smo se na literaturo, ki preučuje pri nas živeče in sorodne vrste parkljarjev zmernega klimatskega pasu. Zanimale so nas vse od gostote živalske vrste odvisne lastnosti osebkov ali populacij oz. pojavi v okolju, posebej pa tiste, ki so pri nas ali po svetu že uporabljajo kot kazalnik v kontrolni metodi. Posebej pozorni smo bili na lastnosti kazalnikov, katerih poznavanje je ključno za presojo uporabnosti v kontrolni metodi: prisotnost, jakost in oblika odziva kazalnika na spremembe populacijske gostote, odzivnost posameznih demografskih kategorij, kvalitativen in kvantitativen vpliv klime (vremena) in drugih dejavnikov okolja na nihanje vrednosti kazalnika.

V nadaljevanju predstavljamo osnovne rezultate oz. iz njih izpeljane ugotovitve po posameznih sklopih oz. podsklopih. Predstavljeni so tisti rezultati in ugotovitve, ki so ključni za oblikovanje zaključkov na koncu poročila. Na koncu pričujočega poročila je poglavje *Razprava in zaključki*, ki predstavlja sintezne ugotovitve vseh treh sklopov, na osnovi katerih so oblikovani zaključki in priporočila o uporabi kazalnikov v kontrolni metodi.

1. SKLOP: Analiza indikatorskih vrednosti kazalnikov na osnovi podatkov dolgih časovnih serij

V tem sklopu vsak preučevani indikator obravnavamo v ločenem poglavju; poglavja so razdeljena na podpoglavja po obravnavanih vrstah parkljarjev. Kratki predstavitvi načina obravnave podatkov sledijo najosnovnejši rezultati in na iz njih izpeljane ugotovitve, ki so pomembne za praktično vrednotenje posameznega kazalnika za posamezno vrsto parkljarja v kontrolni metodi. Poudariti je potrebno, da gre za delne (ne dokončne!) ugotovitve, kot smo jih izpeljali glede na koncept sklopa, in ki predstavljajo eno izmed izhodišč za oblikovanje sinteznih ugotovitev v ločenem poglavju na koncu poročila. Predstavljeni grafikoni in preglednice so zgolj ilustrativne narave in služijo boljšemu razumevanju nekaterih ugotovitev.

PRIDOBIVANJE IN PRIPRAVA PODATKOV

Iz evidenc o odvzemu parkljarjev v LPN Medved smo pridobili podatke o odvzemu jelenjadi (1976-2011) ter srnjadi in divjega prašiča (oboje 1994-2011). Pridobili smo tudi podatke o odvzemu jelenjadi v LPN Jelen za obdobje 1976-2011. Pripravili smo podatkovne nize z naslednjimi podatki: datum odvzema, spol osebka, ocenjena starost osebka (okularna ocena na podlagi izraslosti in obrabljenosti zobovja), bruto in neto telesna masa (telesna masa iztrebljene živali z oz. brez glave in nog), masa rogovja, ocena trofeje, vrsta odvzema. Za LPN Medved so bili podatkovni nizi opremljeni tudi z naslednjimi podatki: lokacija odvzema (kvadrant 1x1 km), krajevno ime lokacije odvzema, revir.

Veliko pozornosti smo posvetili čiščenju podatkov (odstranjevanje nepopolnih nizov (npr. manjkajoč podatek o spolu), odstranjevanje nizov z vrednostmi kazalnikov, ki so se nahajale izven intervala pričakovanih vrednosti, geolociranje nizov, pri katerih smo na lokacijo (kvadrant) odvzema sklepali preko krajevnega imena ipd.).

V naslednji fazi smo izračunali standardizirane vrednosti telesnih mas in mas rogovja. To pomeni, da smo izračunali vrednosti, ki smo jih razbremenili vpliva sezone odvzema (npr. pričakovana telesna masa telet, odstreljenih decembra, je bistveno večja od septembra odstreljenih telet!), za nekatere analize pa smo vrednosti standardizirali še po spolu in starosti (odstranili vpliv teh dveh dejavnikov).

Na osnovi podatkov o odvzemu smo s pomočjo rekurzivnega bilančnega izračuna podali oceno vsakoletnih populacijskih gostot posameznih vrst za obravnavano obdobje. Izračun temelji na višini in starostni strukturi odvzema. Število živali, ki so živele v letu X dobimo tako, da seštejemo število odvzetih živali starosti 0+ v letu X, število odvzetih živali starosti 1+ v letu X+1, število živali starosti 2+ v letu X+2 itn. Za leta po 2011, ko nimamo podatkov o odvzemu, smo predpostavili povprečno višino in strukturo odvzema letih 2007-2011, saj je bil v tem obdobju odvoz po višini in strukturi stabilen. Metoda temelji na nekaterih predpostavkah, ki v naši raziskavi niso bile v celoti izpolnjene (dejanske smrtnosti ni bilo mogoče v celoti evidentirati, populacija ni bila prostorsko zaprta/omejena), zato lahko na ta način ocenjene gostote privzamemo zgolj kot indeks (ne kot dejanske absolutne gostote), ki praviloma monotono sledi dejanskim populacijskim trendom, kar za potrebe naših analiz zadošča.

Iz meteoroloških postaj v okolici obeh lovišč, ki so v celotnem obravnavanem obdobju beležile klimatske/vremenske podatke, smo pridobili podatke o dnevni temperaturah, padavinah in sončnem sevanju. Preko teh podatkov smo izračunali naslednje klimatske spremenljivke, ki smo jih uporabili v nadaljnjih analizah:

- **povprečje dnevni temperatur v mesecih december do marec** (pretekla zima),
- **kumulativa dnevni količin novozapadlega snega pretekle sezone**,
- **prilagojeni Gaussenov indeks – pojavnost in jakost suše** (6-krat povprečna mesečna temperatura minus mesečna količina padavin za mesece maj do september),
- **letno trajanje sočnega sevanja v času intenzivne rasti rogovja** (to spremenljivko smo uporabili le pri analizah mas rogovja, pri jelenjadi smo izračunali povprečje vseh dni v mesecih marec-julij, pri srnjadi pa december-februar).

Navedene spremenljivke smo vključili na podlagi ugotovitev preteklih raziskav, ki so preučevale vplive klimatskih dejavnikov na kondicijo osebkov in s tem povezane lastnosti osebkov ali populacij. V raziskavah je bil največkrat proučen in potrjen vpliv jakosti zime (tj. zimskih temperatur in količine snega), ki je v celinskih razmerah zmerne pasu pogosto najbolj kritičen del leta z močno izraženim vplivom na kondicijo živalskih vrst. Omejujoč dejavnik so lahko tudi poletne suše, ki naj bi vplivale predvsem na zgodnji razvoj mladičev. Vpliv sončnega sevanja je lahko pomemben predvsem za razvoj rogovja vrst iz družine jelenov.

Iz evidenc ZGS smo za LPN Medved (na pa tudi za LPN Jelen) pridobili podatke o letnih jakostih **obroda bukve in hrasta**, ki smo jih vključili kot okoljske spremenljivke, ki potencialno lahko vplivajo na nihanje kazalnikov. Energetsko bogati plodovi, kot sta žir in želod, so v nekaterih okoljih pomemben vir prehrane parkljarjev, njihova dostopnost lahko zato znatno vpliva na kondicijo živali.

V preglednici 1 so navedene potencialne vplivne (neodvisne) spremenljivke in njihove oznake, ki smo jih uporabili v nadaljnjih analizah.

Preglednica 1: Opis in oznaka spremenljivk v analizah (nekateri spremenljivke v analizah imajo predpono »P_«, te se nanašajo na leto poleganja živali)

Opis spremenljivke	Oznaka spremenljivke
<i>Ocenjena splošna populacijska gostota v lovišču</i>	gostota
<i>Ocenjena populacijska gostota v kvadrantu 3x3 km</i>	gostota_3x3
<i>Povprečna temperatura pretekle zime (dec. – mar.)</i>	T_dec_mar
<i>Skupna količina novozapadlega snega pretekle zime</i>	sneg_kum
<i>Gaussonov indeks (jakost suše)</i>	GI
<i>Trajanje sočnega sevanja: marec-julij</i>	ss_mar-jul
<i>Trajanje sočnega sevanja: december-februar</i>	ss_dec-feb
<i>Obrod bukve (aktualno leto)</i>	bukev
<i>Obrod hrasta (aktualno leto)</i>	hrast
<i>Obrod bukve (preteklo leto)</i>	bukev-1
<i>Obrod hrasta (preteklo leto)</i>	hrast-1

Pri statistični obdelavi podatkov smo uporabljali naslednje metode: Spearmanova korelacija ranga, analiza variance, analiza kovariance, linearna regresija, posplošeni regresijski modeli, binarna logistična regresija. Uporabili smo programski orodji *Statistica 8* in *IBM SPSS Statistics 21*.

REZULTATI

1.) Telesna masa

Po predpripravi (čiščenju) podatkov smo po posameznih vrstah pripravili sledeče število podatkovnih nizov: jelenjad v LPN Medved (1986-2011): 20110, jelenjad v LPN Jelen (1976-2011) 8133, srnjad (1994-2011): 2649, divji prašič (1994-2011): 4963.

a) Jelenjad

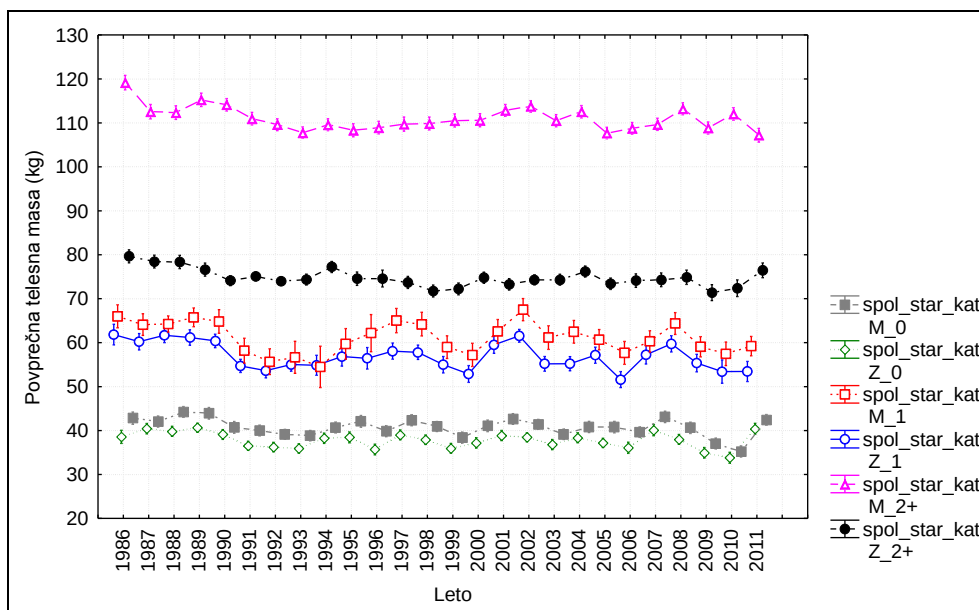
Po enakem postopku smo obdelali oba seta podatkov (LPN Medved in LPN Jelen). Najprej smo ugotavljali, kako je v obravnavanem obdobju nihala populacijska gostota in kako so nihale povprečne letne (standardizirane – izločen vpliv sezone odvzema) telesne mase posameznih spolnih in starostnih kategorij (teleta, enoletniki, dvo- in večletne živali; ločeno po spolu). Nato smo opravili tri vrste analiz:

1. splošna analiza, kjer smo preverjali vpliv populacijske gostote, klime in obroda v letu odvzema živali (in obroda v preteklem letu) na telesno maso osebkov vseh demografskih kategorij;
2. analiza vpliva populacijske gostote, klime in obroda v letu poleganja/odvzema (in obroda v preteklem letu) na telesno maso telet (teleta so po pričakovanju najbolj občutljiva na medletna nihanja populacijske gostote in okoljskih dejavnikov, zato smo to starostno kategorijo analizirali posebej);
3. analiza vpliva populacijske gostote, klime in obroda v letu odvzema in v letu poleganja na telesno maso eno- in dvoletnih živali (želeli smo ugotoviti vpliv gostote ob poleganju; leto poleganja je možno natančno ugotoviti le pri eno- in dvoletnih živalih, ki imajo zanesljivo oceno starosti; ta kategorija je zanimiva tudi zaradi pričakovanih močnejših (glede na starejše živali) odzivov na gostoto in okoljske dejavnike).

Na osnovi napovedi modelov smo izračunali pričakovane spremembe telesne mase najbolj odzivnih kategorij (teleta, enoletniki) ob največjih pričakovanih spremembah gostote in okoljskih dejavnikov v enem letu ter v 10-letnem obdobju (trajanje načrtovalskega obdobja).

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. Medletna nihanja telesne mase so relativno (glede na povprečno telesno maso kategorije) največja pri teletih in enoletnih živalih obeh spolov.
2. Znotraj starostne kategorije telet in enoletnikov so medletna nihanja obeh spolov usklajena, kar nakazuje na podobno odzivnost obeh spolov na zunanje dejavnike (gostota, okoljska nihanja; slika 1).



Slika 1: Medletno nihanje povprečnih telesnih mas (s 95 % intervalom zaupanja) posameznih spolno-starostnih kategorij jelenjadi v LPN Medved obdobju 1986-2011

3. Multivariatni model, kjer smo hkrati ugotavljali vplive gostote in okoljskih dejavnikov na telesne mase različnih spolno-starostnih kategorij jelenjadi, napoveduje, da vselej kadar obstajajo razlike v odzivih starostnih kategorij bodisi na gostoto bodisi na okoljska nihanja, **so ti odzivi najmočnejši pri teletih ali enoletnih živalih.**
4. V analizah za LPN Medved ima med vsemi preučevanimi zunanjimi dejavniki največji (negativen) vpliv na telesno maso jelenjadi (ne glede na starost in spol) **poletna suša**. V vseh analizah se kot pomemben izkaže tudi (pozitiven) vpliv **zimskih temperatur, nekoliko manj pomembna sta v splošnem vpliva obroda bukve in hrasta. Ocenjena populacijska gostota v vseh analizah pojasni razmeroma majhen delež variabilnosti telesnih mas jelenjadi. Vpliv ocenjene populacijske gostote je pri vseh starostnih kategorijah manjši od vpliva večine okoljskih dejavnikov.**
5. V analizah za LPN Jelen (tukaj nismo vključili vpliva obroda, ker podatka nismo imeli) je **vpliv ocenjene populacijske gostote močnejši kot vpliv okoljskih dejavnikov**. V multivariatni analizi je od klimatskih dejavnikov pomemben edino vpliv **jakosti suše**.
6. Za LPN Medved so v obravnavanem obdobju značilna razmeroma majhna nihanja ocenjene populacijske gostote (1:1,38), medtem ko so bila nihanja v LPN Jelen bistveno večja (1:2,23), izrazit padec pa se je zgodil v razmeroma kratkem časovnem obdobju (10 let). Sklepamo, da ima pri hitrih in izrazitih spremembah populacijska gostota močnejši vpliv na telesno maso, kot ga lahko imajo okoljski dejavniki. Po drugi strani manj izrazite (manjše in počasnejše) spremembe gostote težko zaznamo s telesno maso, vpliv lahko močno zabrišejo tudi vremenski dejavniki in obrodi.
7. Telesna masa enoletnikov je verjetno bolj odvisna od gostote ob poleganju kot pa od gostote ob odvzemu, kar je v kontrolni metodi potrebno upoštevati le v primeru skokovitih medletnih sprememb gostote.
8. Izračunali smo, kolikšne so lahko glede na napovedi modelov največje možne spremembe telesne mase telet (preglednica 2) in enoletnikov (ne glede na spol; preglednica 3) zaradi največjih pričakovanih sprememb okoljskih dejavnikov in populacijske gostote v enem letu in v 10-letnem obdobju. Rezultati kažejo, da so medletne spremembe telesne mase telet in enoletne jelenjadi lahko bistveno večje zaradi okoljskih dejavnikov kot zaradi sprememb gostote, **zato telesne mase kot kazalnik niso uporabne za zaznavanje sprememb v krajših časovnih obdobjih, npr. v dveh zaporednih letih**. Spremembe telesne mase v 10-letnem obdobju so od največjih pričakovanih sprememb gostote primerljive s pričakovanimi spremembami zaradi okoljskih dejavnikov, še posebej pri enoletnikih. **Ob upoštevanju vplivov okoljskih dejavnikov je zato telesna masa telet**

in še posebej enoletnikov lahko uporaben kazalnik za zaznavanje (večjih) sprememb gostote populacije jelenjadi v 10-letnih obdobjih.

Preglednica 2: Napovedane največje možne spremembe telesne mase telet ob največji realni medletni in 10-letni spremembi populacijske gostote in okoljskih dejavnikov v preučevanem obdobju v LPN Medved in LPN Jelen

Spremenljivka	Realen smerni koeficient	Največja medletna razlika	Največja letna spr. tel. mase	Največja 10-letna razlika	Največja 10-letna spr. tel. mase
LPN MEDVED					
GI_1.6	-0.01	224.24	-2.04	226.77	-2.06
bukev	0.36	5	1.81	5	1.81
T_dec_mar	0.26	4.74	1.22	5.13	1.32
bu-1	0.22	5	1.09	5	1.09
hrast	0.21	4	0.83	5	1.04
gostota	-0.22	0.81	-0.17	2.90	-0.63
LPN JELEN (1976-1988)					
gostota	-0.87	0.96	-0.83	3.29	-2.85

Preglednica 3: Napovedane največje možne spremembe telesne mase enoletnih živali ob največji realni medletni in 10-letni spremembi populacijske gostote in okoljskih dejavnikov v preučevanem obdobju v LPN Medved in LPN Jelen

Spremenljivka	Realen smerni koeficient	Največja medletna razlika	Največja letna spr. tel. mase	Največja 10-letna razlika	Največja 10-letna spr. tel. mase
LPN MEDVED					
GI_1.6	-0.02	224.24	-3.89	230.39	-3.99
T_dec_mar	0.64	4.74	3.03	5.28	3.37
P_hr-1	0.43	4	1.71	5	2.13
P_bukev	0.34	5	1.70	5	1.70
P_hrast	0.28	4	1.12	5	1.40
P_gostota	-0.79	0.81	-0.64	2.90	-2.30
LPN JELEN (1976-1988)					
gostota	-1.45	0.96	-1.39	3.29	-4.76

9. Ista absolutna sprememba gostote (npr. 1 osebek/100 ha) pomeni v LPN Jelen bistveno večjo spremembo telesnih mas telet in enoletnikov kot v LPN Medved, ta razlika je še posebej očitna pri teletih. Če pa spremembe izrazimo v relativni vrednosti (v %), je ta razlika bistveno manjša. **Sprememba telesne mase telet ob hipotetični spremembi gostote za 100 %** (dvakratno povečanje) bi v LPN Medved (Δ gostote iz 6 osebkov/100 ha na 12 osebkov/100 ha; če upoštevamo, da je povprečna gostota znašala 9 osebkov/100 ha) pomenila zmanjšanje mase telet za **1,32 kg** in v LPN Jelen (Δ gostote iz 2,8 osebkov/100 ha na 5,6 osebkov/100 ha) **2,44 kg**. **Ista relativna sprememba (dvakratno povečanje/zmanjšanje gostote) bi pri enoletnikih pomenila v LPN Medved spremembo telesne mase za 4,7 kg, v LPN Jelen pa 4,1 kg.**
10. **Telesna masa jelenjadi (posebej telet in enoletnih živali) je ob ustreznem poznavanju in obravnavanju vplivov »motečih« okoljskih dejavnikov torej lahko uporaben kazalnik v kontrolni metodi.**

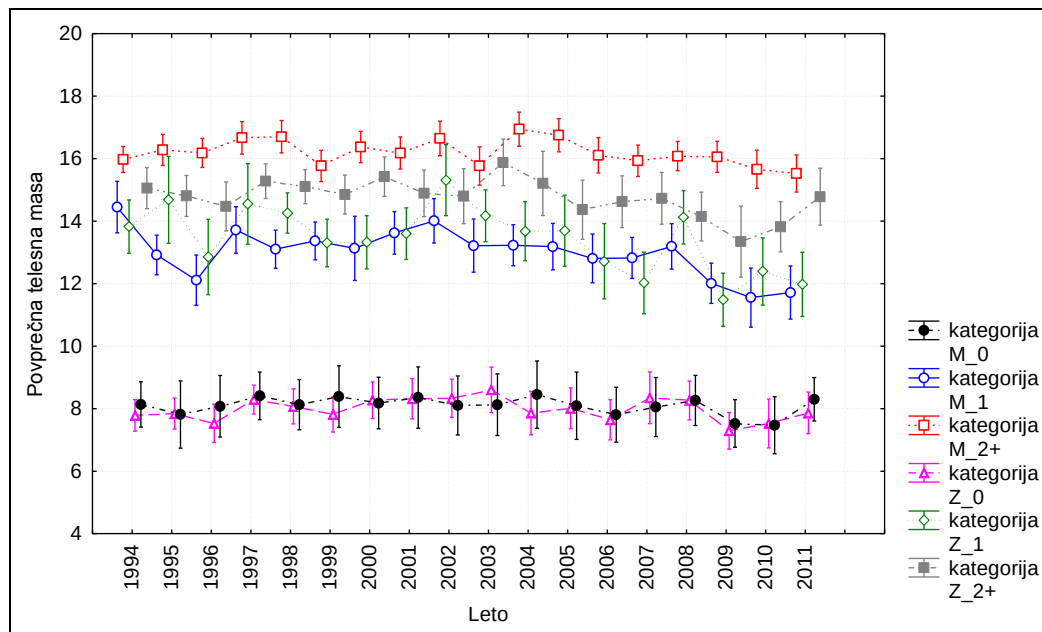
b) Srnjad

Najprej smo ugotavljali, kako je v obravnavanem obdobju nihala populacijska gostota in kako so nihale povprečne letne (standardizirane – izločen vpliv sezone odvzema) telesne mase posameznih spolnih in starostnih kategorij (mladiči, enoletna srnjad, dvo- in večletne živali; ločeno po spolu). V nadaljevanju smo pripravili dve vrsti analiz:

1. analiza vpliva ocenjene populacijske gostote in okoljskih dejavnikov na telesne mase srnjadi v celotnem obdobju (1994-2011);
2. analiza vpliva ocenjene populacijske gostote in okoljskih dejavnikov na telesne mase srnjadi v obdobju 1996-2003 (omejili smo se na obdobje, za katerega je značilna največja monotona (upad) sprememba populacijske gostote).

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. Nihanja povprečnih letnih telesnih mas v obravnavanem obdobju različnih demografskih (spol, starost) kategorij so bila razmeroma neusklajena (tudi med spoloma znotraj iste starostne kategorije – npr. moški in ženski mladiči; slika 2); to je lahko deloma posledica majhnosti vzorca (širok interval zaupanja letnih povprečij), lahko pa tudi posledica nehomogenih odzivov različnih kategorij osebkov na zunanje dejavnike.



Slika 2: Nihanje povprečnih dejanskih telesnih mas srnjadi posameznih spolno-starostnih kategorij v LPN Medved v obdobju 1994-2011. Ročaji pomenijo 95 % interval zaupanja povprečne telesne mase.

2. Pri obeh spolih je bilo nihanje telesnih mas najbolj izrazito pri enoletnih živalih.
3. Analize niso pokazale pričakovanega vpliva ocenjene populacijske gostote na telesne mase srnjadi v nobeni demografski kategoriji (najbližje statistični značilnosti so enoletni osebki obeh spolov).
4. Multivariatni analizi za različni obdobja sta pokazali pozitiven vpliv obroda bukve in negativen vpliv količine snega na telesno maso srnjadi, vendar ti dve spremenljivki pojasnjujeta izjemno majhen delež variabilnosti telesne mase (<0,5 %).
5. **Iz navedenega ne moremo sklepati, da je telesna masa srnjadi uporaben kazalnik v kontrolni metodi.**

c) Divji prašič

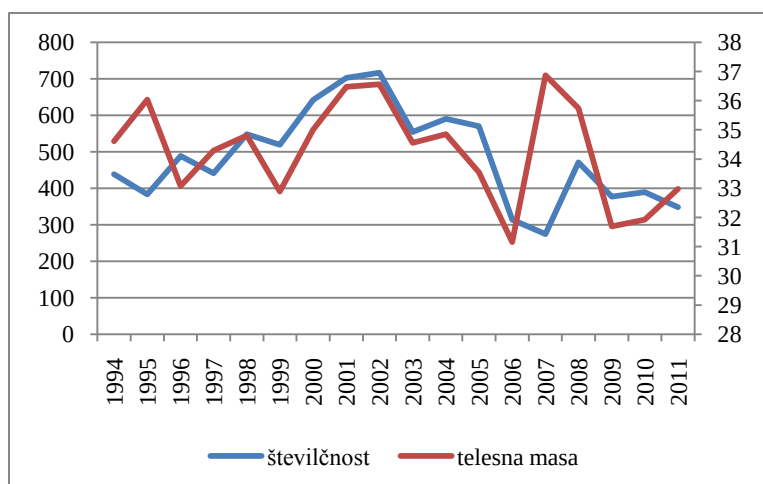
Posebnost tega sklopa je, da smo izvedli dve konceptualno različni vrsti analiz:

1. analiza vpliva ocenjene populacijske gostote in okoljskih dejavnikov na telesne mase divjega prašiča (na enak način kot pri jelenjadi in srnjadi),
2. ugotavljanje vpliva telesnih mas na prirastek prašičev v naslednjem letu (ta analiza odstopa od strukture sklopa, vendar uporablja isti niz podatkov kot predhodna analiza, morebitna potrjena povezava pa bi lahko pomenila možnost napovedovanja prirastka divjih prašičev, kar je z vidika načrtovanja višine odzema izjemno uporaben rezultat!).

Najpomembnejše rezultate in ugotovitve prikazujemo ločeno za vsako analizo.

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve - analiza 1:

1. Nihanje telesnih mas divjih prašičev (ne glede na spol in starost) je v obravnavanem obdobju nihalo vzporedno z ocenjenimi gostotami (pozitivna povezava), kar nakazuje že sama grafična ponazoritev (slika 3), potrjujejo pa statistične analize.



Slika 3: Nihanje številčnosti in povprečne letne telesne mase divjih prašičev v LPN Medved v obdobju 1994-2011

2. Značilna pozitivna povezava med telesnimi masami in ocenjeno populacijsko gostoto nakazuje, da **telesna masa pri divjem prašiču ni uporaben kazalnik v smislu kontrolne metode.**
3. Ugotovljena pozitivna povezava je deloma lahko posledica obrnjene vzročno-posledične zveze (telesna masa preko reprodukcije in prirastka vpliva na populacijsko gostoto), deloma pa morda posledica vpliva zunanjih dejavnikov, ki hkrati delujejo na telesno maso in populacijsko gostoto (npr. zaradi milih zim imajo prašiči večje telesne mase, hkrati pa je zaradi manjših emigracij/večjih imigracij večja številčnost divjih prašičev).
4. Multivariatni model napoveduje, da na **telesne mase divjih prašičev pomembno vplivajo** (navedeno po padajoči jakosti vpliva): **obrod bukve, obrod hrasta (oboje pozitivno), količina snega (negativno).** Vpliv teh dejavnikov je enak ne glede na spol in starost prašičev.

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve - analiza 2:

1. **Prirastek divjih prašičev je močno odvisen od telesne mase divjih prašičev iz odvzema predhodnega (biološkega) leta.**
2. **Na prirastek v naslednjem letu najmočneje vplivajo telesne mase ozimk.** Spolna zrelost in oplojenost je odvisna od dosežene telesne mase samic, mejna vrednost telesne mase za doseganje spolne zrelosti je okrog 30 kg. Doseganje mejne mase in posledično oplojenosti zato najmočneje variira pri ozimkah.
3. **Dvig povprečne letne telesne mase ozimk za 1 kg po napovedih modela pomeni povečanje prirastka v naslednjem letu za 0,10 osebkov/100 ha.** Vendar je poleg telesne mase ozimk prirastek odvisen tudi od splošne gostote divjih prašičev, zato vrednosti ne moremo posploševati. Izhajajoč iz povprečne populacijske gostote oz. odvzema v LPN Medved, lahko predpostavimo, da izračunana vrednost velja v razmerah, kjer povprečna gostota divjih prašičev znaša 1,3 osebkov/100 ha oz. povprečni odzem 0,7 osebkov/100 ha (oz. 35 osebkov/5000 ha, kar okvirno sovпада z razmerami v povprečnem slovenskem lovišču, kjer so prisotni divji prašiči).

2.) Masa rogovja

Po predpripravi (čiščenju) podatkov smo po posameznih vrstah pripravili sledeče število podatkovnih nizov: jelenjad v LPN Medved (1986-2011): 3640, jelenjad v LPN Jelen (1976-2011) 1687, srnjad v LPN Medved (1994-2011): 878.

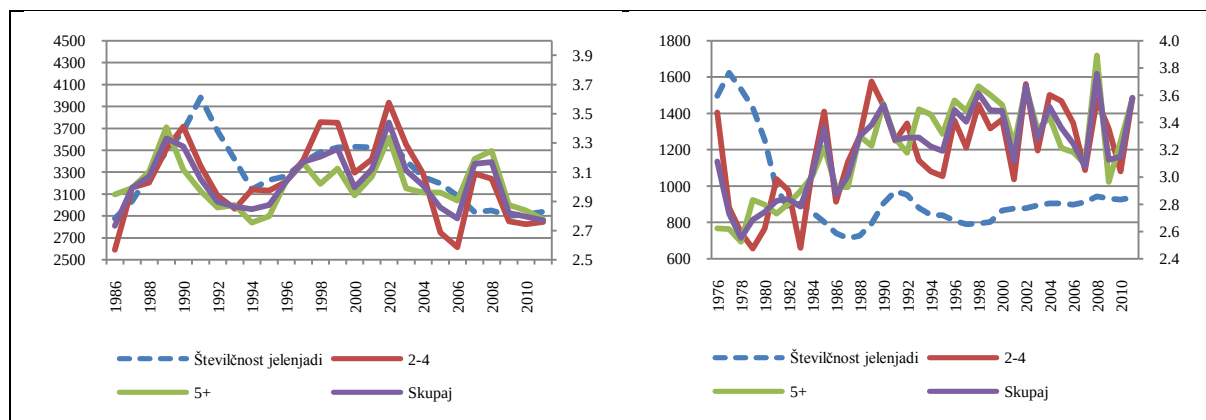
a) Jelenjad

Ločeno smo analizirali vpliv dejavnikov na mase rogovja mlajših, predreproduktivnih jelenov, starih 2-4 leta in odraslih jelenov, starih 5 let in več (5+). Znotraj obeh kategorij smo vrednosti mas rogovja standardizirali po starosti (izločili vpliv starosti). Z multivariatno analizo smo analizirali tisto

od obeh kategorij, ki je v bivariatnih analizah izkazovala večjo odzivnost mas rogovja na gostoto in dejavnike okolja.

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. V obeh LPN-jih je bilo nihanje mas rogovja jelenov 2-4 ter jelenov 5+ razmeroma usklajeno oz. sta kategoriji izkazali podobne nekajletne trende (slika 4), iz česar sklepamo, da se kategoriji podobno odzivata na pomembne vplivne dejavnike. Nihanja so bila nekoliko bolj izrazita pri mlajših jelenih.



Slika 4: Nihanje ocenjene številčnosti jelenjadi ter povprečnih standardiziranih mas rogovja mladih (2-4) in odraslih (5+) jelenov v LPN Medved (levo) in LPN Jelen (desno)

2. V LPN Medved nismo odkrili pričakovane negativne povezave med populacijsko gostoto in masami rogovja (oz. smo celo odkrili pozitivno povezavo), medtem ko smo v LPN Jelen potrdili pričakovano negativno povezavo.
3. Nasprotujoče si ugotovitve analiz v obeh loviščih so lahko posledica tega, da so bile v LPN Jelen večja relativna nihanja populacijske gostote, medtem ko so bila nihanja gostote v LPN Medved premajhna, da bi povzročila odzive mas rogovja oz. so na mase pomembneje vplivali drugi okoljski in morda tudi logistični dejavniki (možnost izvajanja lova oz. večja možnost izbire pri večjih gostotah). Alternativna razlaga je, da lahko na mase rogovja močnejše kot gostota vpliva neenotna politika upravljanja z jelenjadjo, predvsem intenzivnost izvajanja trofejnega lova.
4. Med okoljskimi dejavniki sta multivariatni analizi v obeh loviščih prepoznali kot pomemben pozitiven vpliv zimskih temperatur. Analiza v LPN Medved je prepoznala tudi značilen negativen vpliv jakosti suše in pozitiven vpliv sončnega sevanja.
5. Sklepamo, da so v specifičnih okoliščinah, ko pride do velikih sprememb gostote in kjer ni poudarek na trofejnem lovu (oz. se politika do izvajanja trofejnega lova v času ne spreminja), mase rogovja morda lahko uporaben kazalnik gostote. V splošnem pa **ocenjujemo mase rogovja jelenjadi kot manj zanesljiv kazalnik v kontrolni metodi.**

b) Srnjad

Na osnovi podatkov o odvzemu v LPN Medved smo ugotavljali vpliv gostote in okoljskih dejavnikov na mase rogovja vseh srnjakov, starih dve leti in več. Vrednosti mas rogovja smo pred analizami standardizirali po starosti.

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. Nismo odkrili pričakovanega negativnega vpliva ocenjene populacijske gostote na maso rogovja srnjakov, analize so celo pokazale šibko pozitivno povezavo.
2. Od okoljskih dejavnikov multivariatni model kot pomembna napove pozitiven vpliv obroda bukve in negativen vpliv količine snega pozimi (enakovreden vpliv obeh). Dejavnika skupaj pojasnita 5 % variabilnosti mas rogovja.
3. Na osnovi analize sklepamo, da **masa rogovja srnjadi ni primeren kazalnik v kontrolni metodi, saj ne samo, da se ne odziva na (sicer razmeroma majhne) spremembe gostote, temveč je razmeroma občutljiva na druge okoljske dejavnike.**

3.) Oplojenost samic (samo za jelenjad)

Podatke o oplojenosti samic za večletno obdobje smo pridobili le za jelenjad. Oplojenost (v tej analizi gre za dejansko brejost) so med leti 1986 in 2009 spremljali v LPN Medved, tako da so pregledovali rodila uplenjenih košut. Spremljanje oplojenosti ni potekalo dosledno (niso sistematično pregledali vseh uplenjenih košut), razen v enem izmed revirjev (revir 5). Oplojenost smo zato preučevali na dveh setih podatkov: (1.) celotno LPN Medved (prednost je količina podatkov – 3355 podatkovnih nizov; pomanjkljivost je, da za košute, ki nimajo podatka o oplojenosti, ni znano, ali so bile neoplojene, ali oplojenosti niso preverjali); (2.) revir 5 (prednost je natančna informacija o (ne)oplojenosti košut, pomanjkljivost sta: a) razmeroma majhen vzorec – 493 podatkovnih nizov in b) preverjali smo povezavo med oplojenostjo v revirju 5 in splošno gostoto v lovišču, čeprav je bilo nihanje gostote v revirju 5 lahko drugačno). Posebej smo preverjali indikatorsko vrednost oplojenosti košut vseh starosti in posebej samo junic, pri katerih je po pričakovanjih oplojenost najbolj odvisna od razmer v okolju. Poleg vpliva gostote smo preverjali še vpliv telesne mase in starosti (pri analizi za košute vseh starosti) na oplojenost. V multivariatnih analizah smo preverjali vpliv gostote na oplojenost enkrat ob kontroliranju in enkrat brez kontroliranja vpliva telesne mase. S tem smo preverjali, če gostota na oplojenost vpliva zgolj preko telesne mase ali tudi preko drugih ekološko-bioloških vzvodov (npr. socialnih interakcij). V primeru, da vpliv poteka zgolj preko telesne mase, je verjetno za napovedovanje gostot bolj smiselno uporabljati telesno maso, uvajanje oplojenosti kot indikatorja pa verjetno ne bi bilo smiselno. Na koncu smo še preverjali, če lahko preko telesne mase in oplojenosti hkrati bolje napovedujemo gostoto kot pa samo preko telesne mase.

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. Oplojenost je v največji meri odvisna od telesne mase košut. Oplojenost strmo narašča do telesne mase 70 kg, do vrednosti 85-90 kg je konstantna, nato pa z nadaljnjim naraščanjem telesne mase rahlo upade.
2. Oplojenost je povezana tudi s starostjo košut (strmo narašča do starosti štirih let, nato rahlo upada in po 12-13 letih strmo upade), vendar ob kontroliranju telesne mase vpliv starosti ni značilen.
3. Pri košutah vseh starosti ocenjena populacijska gostota negativno vpliva na oplojenost (tudi ob kontroliranju telesne mase!), vendar pojasni bistveno manjši delež variabilnosti oplojenosti kot npr. telesna masa. Pri junicah nismo odkrili pričakovanega negativnega vpliva ocenjene gostote na oplojenost.
4. Vključevanje oplojenosti v napovedovanje populacijske gostote doprinese zanemarljivo malo (0,1 % več pojasnjene variabilnosti gostote) v primerjavi z modelom, kjer gostoto napovedujemo le na podlagi telesne mase.
5. Na osnovi navedenih ugotovitev **oplojenosti košut ne moremo smatrati za dovolj dober kazalnik gostote populacije, da bi ga bilo v smislu kazalnika potrebno dodatno sistematično spremljati v kontrolni metodi.**

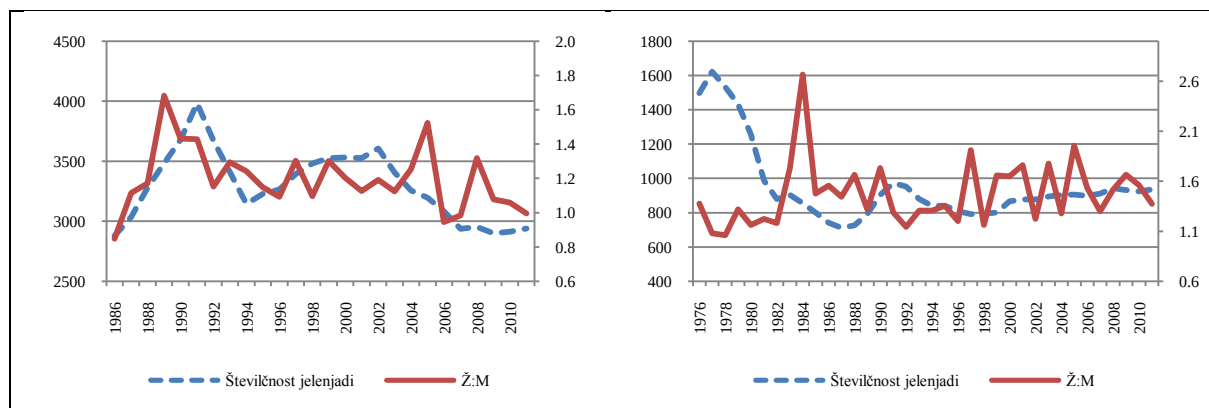
4. Spolno razmerje mladičev (samo za jelenjad)

V tem poglavju smo obravnavali podatke iz odvzema jelenjadi v LPN Medved in LPN Jelen. Kot pokazatelj letnega sekundarnega spolnega razmerja mladičev (ob poleganju) smo privzeli terciarno spolno razmerje mladičev (v odvzemu). Glede na to, da izbira telet jelenjadi za odvzem praviloma ni odvisna od spola (velja za odstrel in izgube), naj bi spolno razmerje telet v odvzemu (če je korektno evidentirano) odražalo dejansko spolno razmerje telet v naravi. Z ozirom na to, da pa odvzem poteka v jesensko-zimskem času, je spolno razmerje v tem času lahko drugačno od spolnega razmerja ob rojstvu (zaradi morebitne spolno specifične zgodnje smrtnosti), kar je lahko potencialna pomanjkljivost naše raziskave oz. na ta način uporabljenega kazalnika.

Za oba seta podatkov (LPN Medved – 26 let, LPN Jelen – 36 let; 1 leto → 1 podatkovni niz) smo izračunali korelacije med ocenjeno populacijsko gostoto in okoljskimi spremenljivkami ter deležem ženskih telet, nato pa preizkusili še linearno regresijo med ocenjeno gostoto in deležem ženskih telet.

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. V LPN Medved smo odkrili razmeroma visoko pozitivno korelacijo med ocenjeno populacijsko gostoto in deležem ženskih telet (skladno s pričakovanji), medtem ko smo v LPN Jelen odkrili negativno korelacijo, kar je v nasprotju s pričakovanji (gibanje ocenjene številčnosti jelenjadi in spolnega razmerja telet je prikazano na sliki 5).



Slika 5: Gibanje ocenjene številčnosti jelenjadi in spolnega razmerja telet (Ž:M) v odvzemu v LPN Medved (levo) in LPN Jelen (desno)

2. Vpliv populacijske gostote jelenjadi naj bi na spolno razmerje mladičev vplival preko telesne kondicije košut. Vendar v raziskavi nismo odkrili nobene povezave med povprečno letno telesno maso košut in spolnim razmerjem mladičev.
3. Zaradi nasprotujočih si rezultatov iz dveh lovišč **spolnega razmerja telet v odvzemu ne moremo smatrati za zanesljiv pokazatelj populacijske gostote**. Vendar poudarjamo, da gre za spolno razmerje telet v odvzemu (le-to je lahko obremenjeno tudi z različnimi napakami in ne odraža nujno dejanskega stanja v naravi), zato ta zaključek ne velja nujno tudi za sekundarno spolno razmerje, ki ga lahko bolj zanesljivo ugotovimo na primer s pregledom rodil košut in določevanjem spola zarodkov.

2. SKLOP: Analiza indikatorskih vrednosti kazalnikov na ravni Slovenije

SPLOŠNO

Splošna shema predstavitve rezultatov je enaka kot v prejšnjem sklopu. Vsak obravnavani indikator predstavlja ločeno poglavje, podpoglavja pa se delijo po živalskih vrstah. V vsakem podpoglavju so najprej predstavljene posebnosti priprave podatkov in izvedenih analiz, v nadaljevanju pa najpomembnejši rezultati in ugotovitve podpoglavja. Tudi v tem primeru gre za ugotovitve izključno na podlagi analiz tega sklopa, ki zato niso dokončne, temveč zgolj izhodišče za oblikovanje sinteznih ugotovitev na koncu poročila.

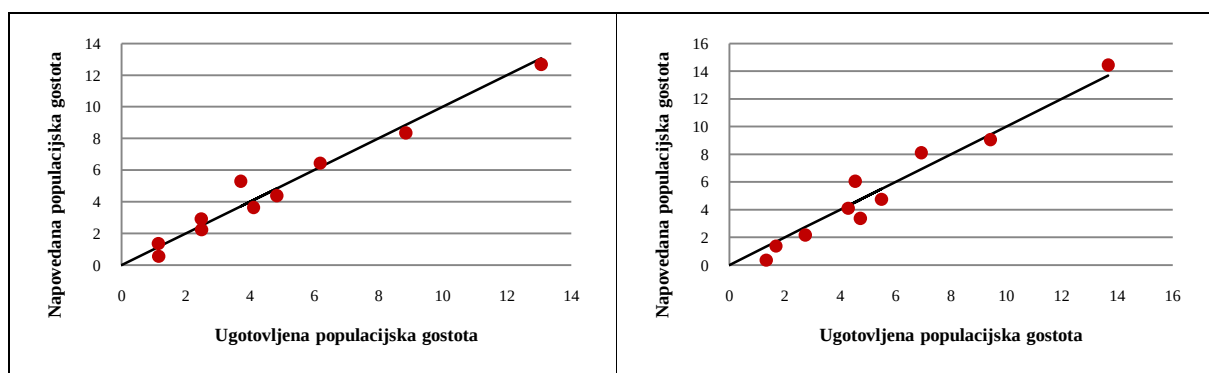
V tem sklopu smo ugotavljali ali in v kolikšni meri se kazalniki (telesna masa, masa rogovja, dolžina čeljusti, oplojenost samic) odzivajo na variiranje: a) lokalnih populacijskih gostot in b) stopnje zasičenosti okoljske nosilne zmogljivosti na nivoju celotne Slovenije. Kazalniki bi se praviloma morali intenzivneje odzivati na stopnjo zasičenosti okoljske nosilne zmogljivosti, tj. odnos med populacijsko gostoto in zmogljivostjo okolja (kakovostjo habitata) za vrsto. Vendar je zasičenost v naši raziskavi izračunana na osnovi več predpostavk (glej naslednji odsek), zato je lahko sama ocenjena populacijska gostota, ki v naši raziskavi ne vsebuje toliko predpostavk, morda ponekod boljši pokazatelj stanja populacije.

UGOTAVLJANJE POPULACIJSKE GOSTOTE

Lokalne populacijske gostote (za vsak kvadrant v Sloveniji) srnjadi in jelenjadi smo ocenili s kombinirano metodo štetja kupčkov iztrebkov in podatkov o odvzemu. Preko štetja kupčkov iztrebkov

smo pridobili ocene absolutnih populacijskih gostot srnjadi in jelenjadi v 120 kvadrantih (1x1 km) na treh območjih v Sloveniji. Te gostote smo primerjali z gostotami ocenjenimi iz odvzema v različno velikih prostorskih oknih (od 1x1 km do 13x13 km) za različne vzroke smrtnosti (skupen odvzem, odstrel, povoz, ostale izgube) in na osnovi gostot iz odvzema izdelali model za napovedovanje gostot srnjadi in jelenjadi. Tako na primer model za jelenjad napoveduje, da lokalne populacijske gostote najboljše nakazujejo višine izgub, odstrela in skupnega odvzema v okolici 3x3 km in višine povozov ter ostalih izgub v okolici 1x1km. Ugotovljeno povezavo med gostotami iz odvzema in dejanskimi populacijskimi gostotami, ugotovljenimi z metodo štetja kupčkov iztrebkov, smo ekstrapolirali še na ostale kvadrate v Sloveniji in tako dobili ocene populacijskih gostot srnjadi in jelenjadi na območju cele Slovenije. Povezavo med dejanskimi populacijskimi gostotami in napovedanimi (v 120 kvadrantih, kjer smo izvajali štetje kupčkov iztrebkov) prikazuje slika 6. Podrobno poročilo o ugotavljanju populacijskih gostot je bilo objavljeno (Stergar 2012) in je tudi priloženo pričujočemu poročilu kot *priloga 1*.

Lokalno populacijsko gostoto divjega prašiča in gamsa smo ocenili na podlagi odvzema kot povprečje vrednosti kvadranta odvzema in sosednjih osmih kvadrantov (velikost okna 3x3 km; okvirno sovpadajo z velikostjo območja aktivnosti vrst).



Slika 6: Povezava med povprečnimi ugotovljenimi populacijskimi gostotami (na osnovi štetja kupčkov iztrebkov) in povprečnimi napovedanimi populacijskimi gostotami (rdeči krogi) na osnovi odvzema. Črna črta predstavlja hipotetično funkcijsko povezavo. Napovedi modela izjemno dobro sovpadajo z ugotovljenimi dejanskimi gostotami. Levo – srnjada, desno – jelenjad.

UGOTAVLJANJE ZASIČENOSTI OKOLJSKE NOSILNE ZMOGLJIVOSTI

Zasičenost okoljske nosilne zmogljivosti za vsak kvadrant smo ocenili kot razmerje med ocenjeno lokalno populacijsko gostoto in ocenjeno nosilno zmogljivostjo/habitatno primernostjo v kvadrantu. Podatke o nosilni zmogljivosti prostora smo povzeli po habitatnih modelih, ki smo jih izdelali v preteklem CRP projektu (V4-0495). Vrednosti iz modelov smo morali najprej transformirati, tako da smo dobili približno linearen odziv vrednosti ocenjene nosilne zmogljivosti vzdolž gradienta populacijskih gostot. Za vsak kvadrant v Sloveniji smo nato izračunali razmerje (količnik) med vrednostjo ocenjene populacijske gostote in ocenjene nosilne zmogljivosti okolja, kar predstavlja vrednost zasičenosti okoljske nosilne zmogljivosti (v nadaljevanju uporabljamo samo izraz *zasičenost*). Glede na kvadrant odvzema smo te vrednosti pripisali posameznim živalim.

REZULTATI

1.) Telesna masa

Podatke o telesnih masah obravnavanih vrst parkljarjev za območje cele Slovenije smo pridobili iz »Osrednjega slovenskega registra velike lovne divjadi in velikih zveri«. Zbrali smo podatke za obdobje 2006-2011. Podatkovne nize smo najprej filtrirali, tako da smo izločili vse, ki niso imeli podatka o telesni masi (vzrok odvzema izgube), in vse tiste nize, kjer so se vrednosti telesnih mas nahajale izven pričakovanega intervala posamezne demografske (starostno-spolne) kategorije. Po filtriranju smo zbrali podatke o naslednjem številu živali: 180.762 srnjadi, 24.811 jelenjadi, 13.597 gamsov in 38.272 divjih prašičev. Vrednosti telesnih mas smo nato, po podobnem postopku kot pri

podatkih dolgih časovnih serij, standardizirali, tako da smo izločili vpliv starosti in spola. Pri jelenjadi smo telesne mase zaradi medpopulacijskih razlik v genotipu dodatno standardizirali glede na pripadnost populaciji (prekmurska, pohorska, dinarska, alpska).

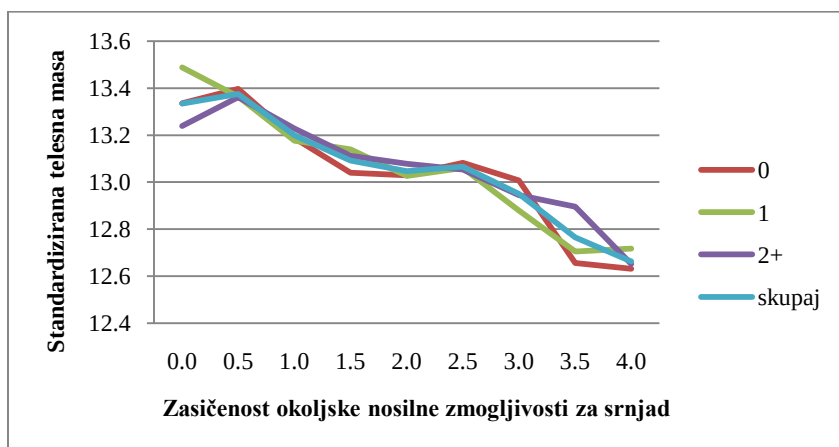
Povezave med vrednostmi telesnih mas in ocenjeno populacijsko gostoto oz. ocenjeno zasičenostjo smo preverjali s Pearsonovo neparametrično korelacijo. Pri nekaterih vrstah smo povezave med telesno maso in ocenjeno populacijsko gostoto preverjali tudi s posplošenimi regresijskimi modeli. Podrobnosti analiz za posamezne vrste parkljarjev so predstavljene v nadaljevanju.

a) Srnjad

S korelacijo smo preverjali povezavo med telesno maso srnjadi (po starostnih kategorijah) in ocenjeno gostoto oz. zasičenostjo. Za najbolj odzivno kategorijo smo z linearno regresijo preverjali tudi, kakšen je odziv telesne mase na variiranje ocenjene populacijske gostote znotraj habitatno dokaj homogenih blokov (1. znotraj razredov, ki združujejo kvadrante podobne kakovosti habitata in 2. znotraj LUO, za katere je značilna majhna prostorska variabilnost habitata in velika variabilnost gostote).

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. Ugotovili smo pozitivno korelacijo med telesno maso srnjadi in ocenjeno populacijsko gostoto (najtežja srnjad je na območjih z največjo gostoto). Iz tega sklepamo, da v splošnem v Sloveniji ne prihaja do absolutne zasičenosti prostora s srnjadjo, t.j. gostot, ki bi presegale zmogljivost okolja.
2. Povezava med telesno maso in ocenjeno zasičenostjo je negativna in šibko značilna za vse starostne kategorije (slika 7), najmočnejša je korelacija pri enoletni srnjadi.



Slika 7: Odziv telesne mase posameznih starostnih kategorij srnjadi vzdolž gradienta ocenjene zasičenosti okoljske nosilne zmogljivosti

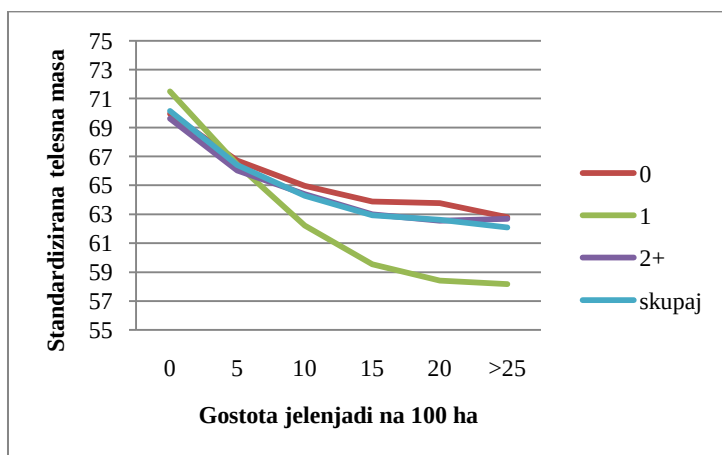
3. Odziv telesne mase enoletnikov na variiranje ocenjene populacijske gostote znotraj habitatno homogenih blokov kaže nasprotujoče rezultate (povezava je bodisi negativna/neznačilna/pozitivna). V vseh primerih pa telesna masa pojasni zelo majhen delež variabilnosti ocenjene gostote (<0,5 %).
4. Ob spremembi zasičenosti za 1 enoto (kar je v povprečnih razmerah več kot 3-kratna sprememba!), znaša napovedana sprememba telesne mase enoletnikov 0,2 kg. Oba spola (mladice, lanščaki) se odzivata enako.
5. Glede na nekonsistentne rezultate analiz in majhno pričakovano jakost odziva telesne mase na spremembe v zasičenosti oz. gostoti, sklepamo, da **telesna masa srnjadi ni zanesljiv kazalnik v kontrolni metodi.**

b) Jelenjad

Glede na predhodno ugotovljeno nelinearno (konveksno) povezavo med populacijsko gostoto in telesno maso smo povezavo z linearno regresijo ugotavljali na treh odsekih gradienta ocenjene populacijske gostote (nizka, zmerna, visoka), za katere lahko privzamemo približno linearno povezavo (kar upravičuje uporabo linearne regresije).

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. V vseh starostnih razredih smo ugotovili značilno in razmeroma visoko negativno korelacijo med ocenjeno populacijsko gostoto in telesno maso, korelacija je najmočnejša pri enoletnih živalih (korelacija z ocenjeno zasičenostjo je prav tako značilna pri vseh starostnih razredih, vendar bistveno šibkejša v primerjavi z gostoto).
2. Povezava med ocenjeno gostoto in telesno maso ni linearna, temveč konveksna (slika 8).



Slika 8: Odziv telesne mase posameznih starostnih kategorij jelenjadi vzdolž gradienta ocenjene populacijske gostote

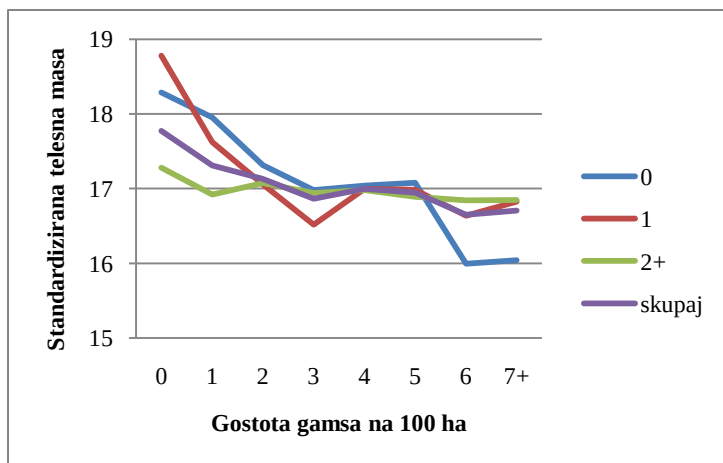
3. Linearna regresija napoveduje podoben odziv telesne mase enoletnih živali na relativno spremembo populacijske gostote znotraj treh odsekov gradienta gostote (ob dvakratnem povečanju gostote je pričakovana sprememba telesne mase od 1,9 kg do 3,9 kg, povprečno 2,8 kg).
4. Odziv lanščakov je v splošnem močnejši od odziva junic, vendar je razlika značilna le pri velikih gostotah populacij.
5. **Zaradi razmeroma zanesljivih in konsistentnih odzivov je telesna masa jelenjadi, posebej enoletne, lahko kakovosten kazalnik v kontrolni metodi.**

c) Gams

Poleg uporabe korelacije smo podobno kot pri jelenjadi povezavo med ocenjeno populacijsko gostoto in telesno maso ugotavljali z linearno regresijo v treh odsekih vzdolž gradienta gostote.

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. Pri vseh starostnih kategorijah smo odkrili razmeroma šibko negativno povezavo med telesno maso in ocenjeno populacijsko gostoto, vendar upadanje telesne mase vzdolž gradienta gostote ni enakomerno (slika 9). Povezava je najmočnejša pri mladičih.



Slika 9: Odziv telesne mase posameznih starostnih kategorij gamsa vzdolž gradienta ocenjene populacijske gostote

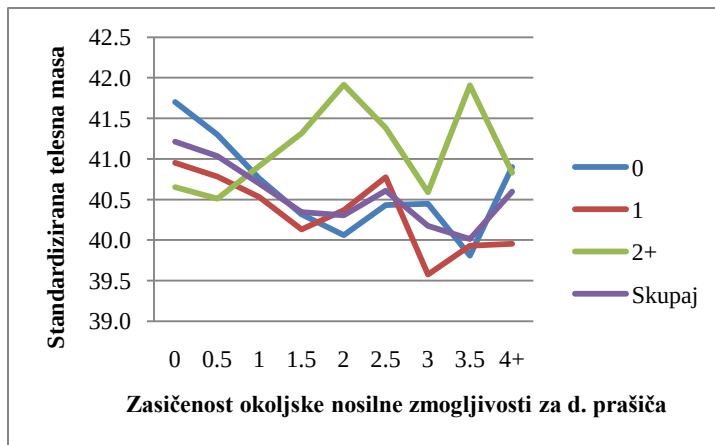
2. Povezava med telesno maso in ocenjeno zasičenostjo je pričakovano negativna le v kategoriji 2+.
3. Linearna regresija napoveduje značilen negativen vpliv ocenjene populacijske gostote na telesno maso le pri nizkih gostotah, vendar je tudi v tem primeru odziv telesne mase majhen (dvakratno povečanje gostote po napovedi pomeni upad telesne mase mladičev za 0,3 kg).
4. Na osnovi ugotovitev sklepamo, da **telesna masa pri gamsu ni zanesljiv kazalnik v kontrolni metodi.**

d) Divji prašič

Korelacijo med ocenjeno populacijsko gostoto/zasičenostjo in telesno maso smo najprej preverjali na živalih iz odvzema po vsej Sloveniji, nato pa smo iz analize izločili Primorsko in Zahodnovisokokraško LUO ter se s tem izognili vplivu »italijanskih« prašičev z drugačnim genotipom, ki so telesno manjši. Podobno kot pri srnjadi smo tudi pri divjem prašiču z linearno regresijo preverjali vpliv ocenjene gostote na telesno maso znotraj habitatno homogenih skupin kvadrantov oz. habitatno najbolj homogenih LUO, za katere je hkrati značilna razmeroma velika variabilnost gostote prašičev.

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. Na osnovi podatkov odvzema iz celotne Slovenije smo za vse starostne kategorije odkrili negativno korelacijo med ocenjeno gostoto in telesno maso, medtem ko korelacija med telesno maso in ocenjeno zasičenostjo ni pokazala pričakovane negativne povezave.
2. Na osnovi podatkov brez Primorske smo ugotovili šibko (bistveno nižjo kot v prejšnji točki) negativno korelacijo med ocenjeno gostoto in telesno maso (razen pri prašičih 2+) ter tudi šibko negativno korelacijo med ocenjeno zasičenostjo in telesno maso. Korelacije so v splošnem najbolj konsistentne pri lanščakih (obeh spolov), zato smo za nadaljnjo obravnavo izbrali to kategorijo.
3. Upadanje telesne mase vzdolž gradienta ocenjene populacijske gostote ni enakomerno (slika 10), kar kaže na nezanesljiv odziv telesne mase.



Slika 10: Odziv telesne mase posameznih starostnih kategorij divjega prašiča vzdolž gradienta ocenjene zasičenosti okoljske nosilne zmogljivosti

4. Odzivi telesne mase lanščakov na variiranje populacijske gostote znotraj habitatno razmeroma homogenih blokov so povečini pričakovano negativni, vendar v splošnem zelo majhni (npr. dvakratno povečanje populacijske gostote pomeni upad telesne mase < 1 kg, kar je primerljivo z napako tehtanja in za velikostni razred manj kot znašajo nihanja zaradi okoljskih dejavnikov).
5. **Telesne mase divjih prašičev zato ne moremo smatrati kot kazalnik sprememb populacijske gostote.**

2.) Masa rogovja

Pri ugotavljanju indikativne vrednosti mase rogovja srnjadi in jelenjadi smo uporabili enak nabor podatkov kot pri telesnih masah: podatke o odvzemu v obdobju 2006-2011. Nabor podatkovnih nizov smo omejili na srnjake in jelene starosti dve leti in več (za enoletne samce pogosto ni bilo podatka o masi rogovja, poleg tega je v tej kategoriji izbira za odstrel glede na kakovost rogovja izrazito negativna, zato enoletniki v odvzemu ne predstavljajo stanja v populaciji). Filtriranje podatkov je potekalo na enak način kot pri telesnih masah. Za analizo smo pri srnjadi pripravili 41.181 podatkovnih nizov in pri jelenjadi 4.774. Pri srnjadi zaradi pogostih napak pri okularnih ocenah starosti vrednosti mas rogovja nismo standardizirali po starosti. Pri jelenih smo posebej obravnavali predreproduktivne jelene (2-4) in odrasle jelene (5+). Kljub nezanesljivim ocenam starosti smo znotraj obeh kategorij mase rogovij standardizirali po starosti, saj smo ocenili, da bi bila napaka zaradi neupoštevanja starosti lahko večja kot napaka zaradi netočnih ocen starosti.

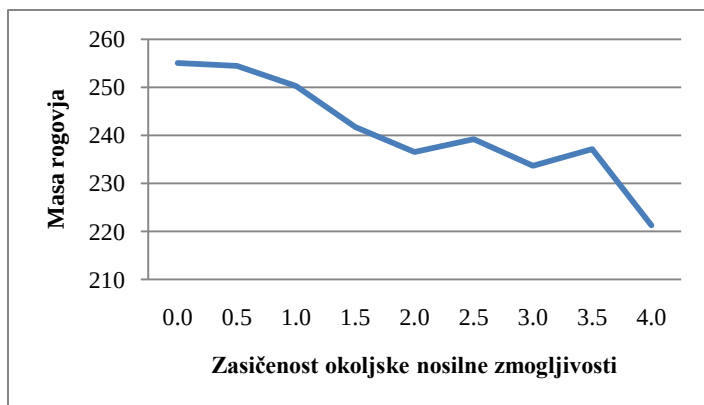
Povezave med vrednostmi mas rogovja in ocenjeno populacijsko gostoto oz. zasičenostjo smo preverjali s Pearsonovo neparametrično korelacijo. Pri nekaterih vrstah smo povezave med telesno maso in populacijsko gostoto/zasičenostjo preverjali tudi s posplošenimi regresijskimi modeli. Podrobnosti analiz za posamezne vrste parkljarjev so predstavljene v nadaljevanju.

a) Srnjad

Odzive mase rogovja na variiranje ocenjene zasičenosti smo (poleg korelacije) testirali z linearno regresijo, in sicer znotraj petih razredov različne habitatne kakovosti.

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. Korelacija med ocenjeno populacijsko gostoto in maso rogovja je značilno pozitivna, kar je v nasprotju s pričakovanji, medtem ko je odziv mase rogovja v gradientu zasičenosti pričakovano značilno negativen (slika 11).



Slika 11: Sprememba povprečne mase rogovja srnjakov vzdolž gradienta ocenjene zasičenosti okoljske nosilne zmogljivosti

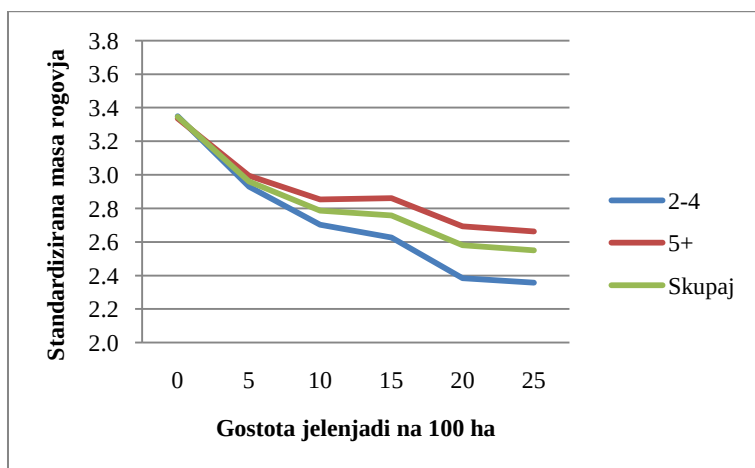
2. V splošnem zasičenost pojasni zgolj 1,1 % variabilnosti mase rogovja, zvišanje zasičenosti za eno enoto (trikratno povečanje gostote!) pa po napovedi modela pomeni zmanjšanje mase rogovja za približno 10 g.
3. Negativen odziv mase rogovja v gradientu zasičenosti je značilen le za habitate srednje in visoke kakovosti, ne pa tudi za najslabše habitate. Znotraj treh habitatnih razredov je odziv mase rogovja še manjši kot v gradientu cele Slovenije (5 g ob spremembi zasičenosti za eno enoto oz. okvirno petkratni spremembi zasičenosti!).
4. **Odzivi mas rogovja srnjadi na nihanje ocenjene zasičenosti okolja so prešibki, da bi mase rogovja lahko uporabljali kot zanesljiv kazalnik v kontrolni metodi.**

b) Jelenjad

Podobno kot pri telesni masi smo tudi pri masi rogovja zaradi nelinearnega odziva mase rogovja v gradientu ocenjene populacijske gostote izvedli linearno regresijo na treh odsekih gradienta ocenjene gostote (nizka, srednja, visoka). A priori smo povezavo med maso rogovja in ocenjeno gostoto/zasičenostjo ugotavljali ločeno za jelene starosti 2-4 leta in za jelene starosti 5+.

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. Odziv mase rogovja na ocenjeno populacijsko gostoto je pričakovano negativen (približno konveksna povezava; slika 12), medtem ko je odziv na zasičenost šibko pozitiven.



Slika 12: Sprememba povprečne standardizirane mase rogovja jelenov vzdolž gradienta ocenjene gostote jelenjadi

2. Korelacija med ocenjeno gostoto in maso rogovja je nekoliko močnejša pri jelenih 2-4 v primerjavi z jeleni 5+. Močnejši odziv mlajših jelenov potrjuje tudi regresijski model (masa rogovja pojasni 8 % variabilnosti gostote).
3. Znotraj kategorije 2-4 je odziv najmočnejši pri dvoletnih jelenih.

4. Povprečen pričakovan odziv mas rogovja 2-4-letnih jelenov ob dvakratni spremembi populacijske gostote znaša 150 g.
5. **Masa rogovja (predvsem mlajših) jelenov je lahko uporaben pomožni kazalnik v kontrolni metodi. Verjetno pa je uporabnost kazalnika omejena zgolj na zaznavanje razmeroma velikih sprememb v gostoti.**

3.) Dolžina čeljusti

Meritve dolžin čeljusti srnjadi in jelenjadi so se v preteklih letih v okviru različnih projektov izvajale sporadično po slovenskem prostoru, leta 2007 pa je bila sistematično izmerjena večina čeljusti srnjadi iz letnega odvzema v Sloveniji in leta 2009 večina čeljusti letnega odvzema jelenjadi. Ta dva seta podatkov smo zato izbrali za analize v okviru pričujočega projekta. Podatke o dolžinah čeljusti smo najprej temeljito prečistili in izločili vse podatkovne nize, za katere nismo mogli zagotoviti povezljivosti z bazo iz Osrednjega slovenskega registra velike lovne divjadi in velikih zveri. V naslednji fazi smo izločili vse podatkovne nize, ki so vsebovali očitne napake (npr. napačna oznaka kvadranta). Končno smo izločili tudi podatke vseh lovišč, pri katerih ujemanje čeljusti z dejanskimi podatki iz Osrednjega slovenskega registra ni bilo zanesljivo (pri srnjadi!). To so tista lovišča, pri katerih je obstajala možnost, da je pred kategorizacijo prišlo do zamenjave čeljusti (znotraj lovišča) zaradi različnih vzrokov: posamezni uplenitelji na kategorizacijah oddajo več čeljusti, ki niso ustrezno označene in je nemogoče zanesljivo ugotoviti, kateremu uplenjenemu kosu pripadajo; v nekaterih loviščih pred kategorizacijami poteka kampanjska priprava čeljusti celotnega letnega odvzema – v tem primeru je povezljivost še bolj nezanesljiva. Podatke o zanesljivosti posameznih lovišč smo zbrali pri lovskoupravljaljskih načrtovalcih na ZGS. Kot zanesljiva smo smatrali izključno lovišča, ki so jih kot taka ocenili načrtovalci, medtem ko smo izločili vsa lovišča, ki so jih načrtovalci označili za nezanesljiva oz. niso posredovali podatka o njihovi zanesljivosti. Pri jelenjadi, kjer je zaradi bistveno manjšega odvzema znatno manjša možnost tovrstnih napak v podatkih, smo v analizi upoštevali podatke vseh lovišč. Po prečiščevanju podatkovnih nizov je za analize ostalo 6.545 podatkovnih nizov srnjadi in 2.575 jelenjadi. Standardizacija dolžin čeljusti po datumu odvzema, demografski kategoriji in populacijski pripadnosti je potekala na enak način kot standardizacija telesnih mas.

Hkrati z analizami indikatorske vrednosti dolžin čeljusti smo na istih setih podatkov izvajali tudi analize s telesnimi masami. Tako smo dobili neposredno primerjavo obeh indikatorjev na istem setu podatkov.

Regresijske analize so podobne kot v prejšnjih poglavjih (telesne mase, mase rogovja), se pa v tem poglavju pojavita dve posebnosti:

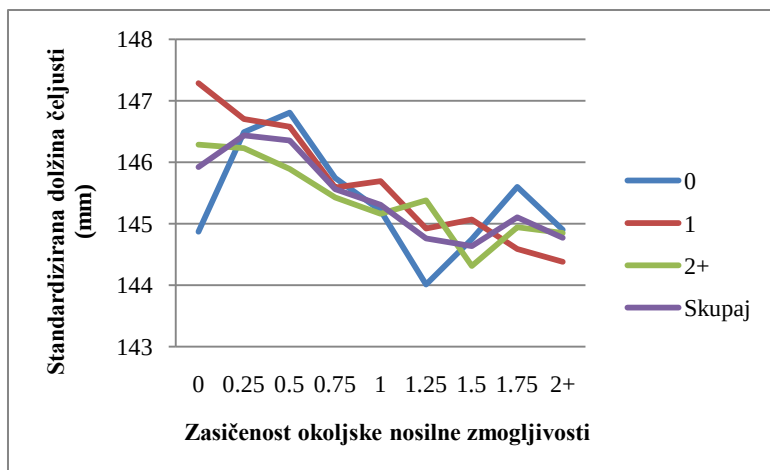
1. Razen s telesno maso in dolžino čeljusti smo variabilnost ocenjene populacijske gostote skušali pojasnjevati s t. i. *kondicijskim indeksom*. Ta temelji na predpostavki, da lahko s pomočjo telesne mase bolje izrazimo kondicijo živali, če smo predhodno odstranili vpliv velikosti živali. V našem primeru lahko velikost živali izrazimo z dolžino čeljusti. Kondicijski indeks smo izračunali kot ostanke telesne mase po linearni regresiji z dolžino čeljusti.

2. Preverjali smo, ali lahko napovedovanje variabilnosti populacijske gostote preko telesne mase izboljšamo, če v model poleg telesne mase ponudimo še dolžino čeljusti.

a) Srnjad

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. Dolžina čeljusti v vseh starostnih kategorijah (0, 1, 2+) negativno korelira tako z ocenjeno populacijsko gostoto kot tudi z ocenjeno zasičenostjo (slika 13), vendar je korelacija z zasičenostjo močnejša.



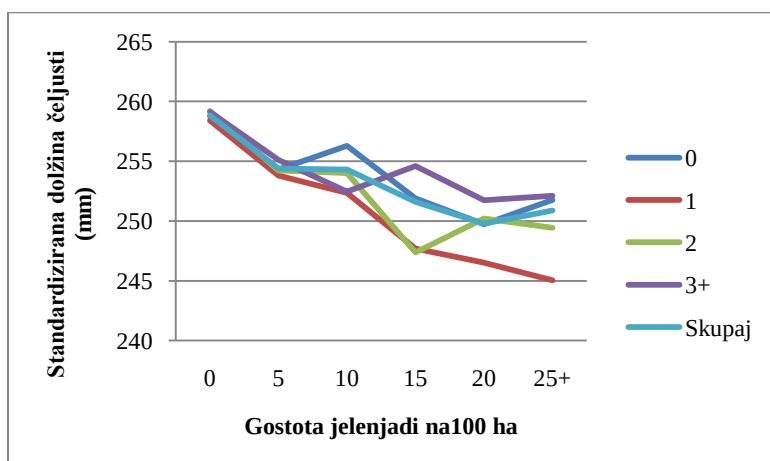
Slika 13: Odzivnost (standardiziranih) dolžin čeljusti starostnih kategorij srnjadi vzdolž gradienta ocenjene zasičenosti okoljske nosilne zmogljivosti

- Višina korelacije med ocenjeno zasičenostjo in dolžino čeljusti je primerljiva s korelacijo med ocenjeno gostoto in telesno maso.
- Korelacija med dolžino čeljusti in ocenjeno zasičenostjo je najmočnejša pri enoletnih živalih, pri čemer je pri samicah (mladicah) dvakrat večja kot pri samcih (lanščakih). Za nadaljnje analize smo zato izbrali enoletne samice.
- Z zasičenostjo pojasnimo 3,0 % variabilnosti telesne mase in 2,8 % variabilnosti dolžine čeljusti mladic (ter 1,4 % variabilnosti kondicijskega indeksa).
- S telesno maso pojasnimo 3,0 % variabilnosti ocenjene zasičenosti, na osnovi telesne mase in dolžine čeljusti hkrati pa 3,7 % variabilnosti ocenjene zasičenosti (v slednjem modelu telesna masa prispeva 69 % k pojasnjeni varianci).
- Sklepamo, da je dolžina čeljusti srnjadi kazalnik, ki je po indikatorski vrednosti primerljiv s telesno maso, vendar v primerjavi s telesno maso nima bistvenega doprinosa k pojasnjevanju sprememb gostote populacij.**

b) Jelenjad

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

- Dolžina čeljusti v vseh starostnih kategorijah (0, 1, 2, 3+) negativno korelira z ocenjeno populacijsko gostoto jelenjadi (slika 14), medtem ko korelacija z ocenjeno zasičenostjo ni značilna.



Slika 14: Odzivnost (standardiziranih) dolžin čeljusti starostnih kategorij jelenjadi vzdolž gradienta ocenjene populacijske gostote

2. Pri vseh starostnih kategorijah je korelacija med ocenjeno gostoto in dolžino čeljusti nekoliko šibkejša kot korelacija med gostoto in telesno maso (za vso jelenjad: $R_{\text{dolž.čeljusti}} = 0,23$ in $R_{\text{tel.masa}} = 0,30$).
3. Korelacija med ocenjeno gostoto in dolžino čeljusti je najmočnejša pri enoletnih živalih (razlika v odzivih med spoloma ni značilna), ki smo jih zato izbrali za nadaljnjo obravnavo.
4. Ocenjena populacijska gostota (logaritemsko transformirana) pojasni 12 % variabilnosti telesne mase in 7 % variabilnosti dolžine čeljusti (ter 6 % variabilnosti kondicijskega indeksa).
5. S telesno maso pojasnimo 12,3 % variabilnosti ocenjene zasičenosti, na osnovi telesne mase in dolžine čeljusti pa 13,1 % variabilnosti zasičenosti (v slednjem modelu telesna masa prispeva 88 % k pojasnjeni varianci).
6. Po napovedi modela pomeni dvakratna sprememba populacijske gostote spremembo (povečanje) dolžine čeljusti enoletne jelenjadi za 5 mm.
7. **Ugotavljamo, da je dolžina čeljusti jelenjadi kazalnik, ki je po indikatorski vrednosti primerljiv ali za spoznanje slabši od telesne mase in nima bistvenega doprinosa k pojasnjevanju sprememb gostote.**

4.) Oplojenost samic

V tem poglavju so predstavljene analize oplojenosti divjih prašičev in jelenjadi. Laboratorijske analize oplojenosti smo opravili na 324 vzorcih rodili svinj in 202 vzorcih rodilih jelenjadi, in sicer na podlagi (i) analiz maternic in štetja zarodkov; (ii) analiz jajčnikov z ugotavljanjem stanja foliklov oz. prisotnosti rumenih telesc (*corpus luteum*).

Pri divjih prašičih smo starost osebkov določali na podlagi metode izražčenosti in obrabljenosti zobovja; pri jelenjadi smo starost ravno tako določali na podlagi metode izražčenosti in obrabljenosti zobovja za osebkke stare do vključno dveh let, medtem ko smo pri starejših košutah starost določali na podlagi metode brušenja zob (prvega meljaka, M_1) in štetja cementnih plasti.

Ta kazalnik smo obravnavali podrobneje in obsežneje kot ostale, saj smo poleg indikatorske vrednosti želeli pridobiti tudi čim več drugih informacij, ki so pomembne tako z vidika temeljnega poznavanja ekologije in biologije divjega prašiča in jelenjadi kot tudi zaradi učinkovitejšega upravljanja z vrstama (poznavanje potencialnega vsakoletnega prirastka že pred izdelavo letnih lovskoupravljaljskih načrtov). Rezultate analiz obravnavamo v dveh ločenih sklopih, v prvem so predstavljeni rezultati in ugotovitve splošnih analiz (podrobna vsebina tega dela je predstavljena v prilogi 2 tega poročila), v drugem pa rezultati indikatorske vrednosti kazalnika.

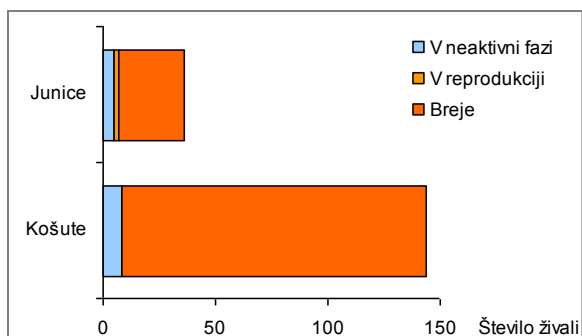
I. Splošne analize

a) Jelenjad

V ta sklop smo vključili tako odrasle košute kot enoletne živali (junice). Na podlagi izvedenih analiz smo stadij v reprodukciji samic jelenjadi uspeli določiti na 181 zbranih vzorcih.

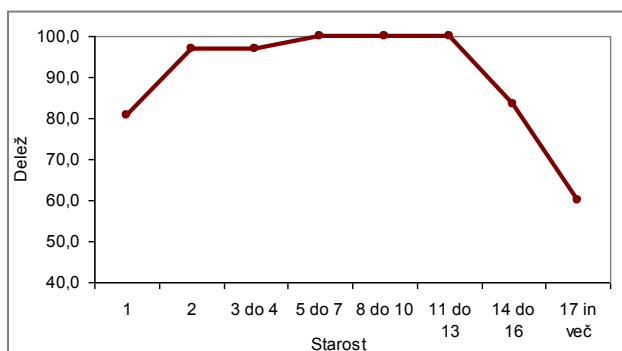
Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. **Samice jelenjadi, ki so bile v večini primerov odvzete v Sloveniji med drugo polovico oktobra in koncem decembra 2012, so kazale različno stopnjo oplojenosti glede na starost; enoletne živali so bile v reprodukciji v 86 % primerov, medtem ko so bile odrasle samice oplojene kar v 94 % primerov.**



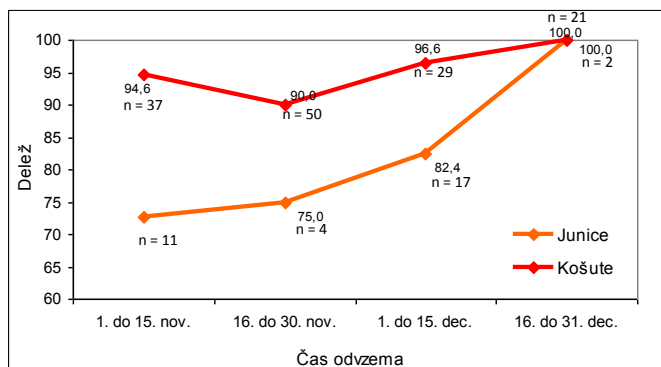
Slika 15: Število samic jelenjadi, odvzetih v Sloveniji konec leta 2012 in v začetku leta 2013, po posameznih reprodukcijskih stadijih

2. **Delež oplojenih samic se s senescenco zmanjšuje.** Zmanjšanje stopnje oplojenosti pri starejših košutah je zelo pomembno tudi za upravljanje s populacijami jelenjadi v Sloveniji, saj večji delež starih košut v populaciji pomeni manjši naravni prirastek in manj vitalno populacijo, hkrati pa opozarja na prenizko zastavljene načrte odvzema v loviščih, kjer upravljajo s takšno populacijo jelenjadi.



Slika 16: Delež oplojenih samic jelenjadi, odvzetih v Sloveniji konec leta 2012 in v začetku leta 2013, glede na starost

3. Obdobje parjenja pri jelenjadi tako pri odraslih košutah kot tudi tistih, ki so ravnokar dosegle spolno zrelost (16 mesecev), nastopi septembra/oktobra ter traja vse nekje do marca, čeprav večina oploditev poteka ravno v mesecu septembru/oktobru. **Oplojenost junic je tako predvsem zaradi variabilnosti v spolni zrelosti enoletnih živali od začetka novembra do konca decembra skoraj linearno naraščala, in sicer s 73 % na 100 % konec decembra. Oplojenost košut je ravno tako s časom rahlo naraščala, sicer pa je bil delež oplojenih košut ves čas zelo visok (>90 %), kar potrjuje zgornjo trditev, da imajo košute zaradi več ovulacijskih ciklov v eni sezoni parjenja več možnosti, da so oplojene.**



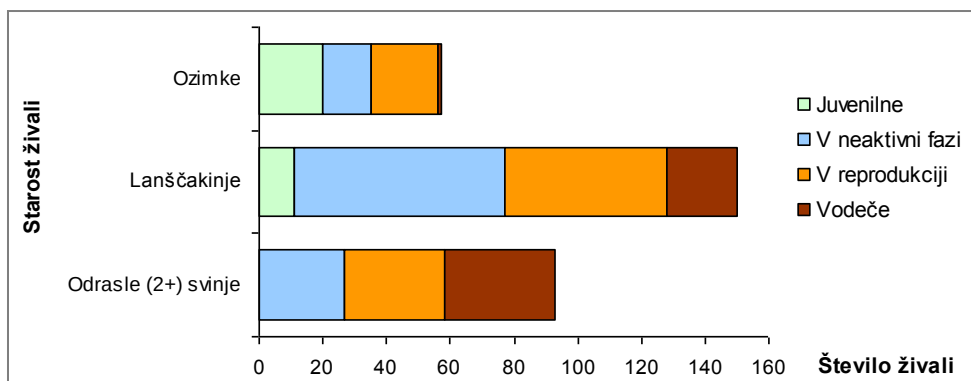
Slika 17: Delež oplojenih enoletnih (niz 1) in odraslih (niz 2) samic jelenjadi glede na obdobje odvzema

b) Divji prašič

V ta sklop smo vključili samice vseh starostnih kategorij, tj. odrasle svinje, enoletne svinje (lanščakinje) in tudi mladiče ženskega spola (ozimke), težje od cca. 25 kg bruto teže (z glavo in nogami, a iztrebljene), ki so bile uplenjene v določenem lovišču. Na podlagi izvedenih analiz smo stadij v reprodukciji svinj uspeli določiti na 300 zbranih vzorcih. V nadaljnje analize smo tako vključili 57 ozimk, 150 lanščakinj in 93 odraslih (2+) svinj.

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. Delež samic mladičev divjih prašičev, ki so bile v reprodukciji ali vodeče (Σ 39 %; živali z nadpovprečno telesno maso s starostjo med 8 in 11 mesecev) je manjši, kot kažejo podatki tujih raziskav, narejenih po Nemčiji med januarjem in marcem oziroma srednji Evropi (30 do 100 %), medtem ko je precej večji, kot kažejo podatki raziskav, narejenih sicer med oktobrom in februarjem na Iberskem polotoku (0 do 29 %). Če pa upoštevamo vzorčenje izvajali vse leto, tudi v času, ko divji prašiči praviloma niso v fazi razmnoževanja, je **delež oplojenih ozimk v Sloveniji kljub temu relativno visok**.
2. Lanščakinje so bile zaradi načina lova v Sloveniji (moralni zadržek lovcev pri odstrelu lanščakinj in svinj v času brejosti ter lovne dobe odraslih svinj, ki je od 1.7. do 31.1.) v različnih območjih države vzorčene praviloma od konca aprila pa do decembra, torej v večini primerov izven glavne sezone brejosti (januar – april). Kljub temu je bil **delež lanščakinj, ki so bile v reprodukciji ali vodeče (Σ 49 %), primerljiv z najnižjimi podanimi deleži oplojenosti lanščakinj po Evropi (50 do 100 %), kjer so divje prašiče vzorčili med oktobrom in februarjem oz. med januarjem in marcem, v času njihove glavne sezone razmnoževanja**.
3. Vse enoletne živali (razen ene vodeče lanščakinje), ki so bile odvzete med januarjem in 5. majem ne glede na leto vzorčenja (12 živali), so bile (potencialno) breje, kar nakazuje na **izjemno visoko stopnjo brejosti lanščakinj v tem obdobju leta**.
4. Pri enoletnih samicah divjih prašičev je bil nenavadno visok tudi delež spolno še nezrelih živali s povprečno telesno maso 36 kg in starostjo 14 oz. 15 mesecev, kar je sicer skladno s podatki starejših raziskav, ko so spolno zrelost pri divjih prašičih zabeležili pri 35 kg oz. pri starosti 8 do 20 (!) mesecev; zgornje meje starosti ob nastopu spolne zrelosti pa novejša raziskave ne navajajo.
5. Na prvi pogled je presenetljiva ugotovitev, da so bile odrasle svinje izmed vseh treh starostnih kategorij v najmanjšem deležu v stadiju reprodukcije (33 %). Lovna doba na odrasle svinje je določena med 1. 7. in 31. 1.; med letom se odstrel starejših svinj izvaja zelo selektivno na krmiščih, s poudarkom na šibkejših in hierarhično nižje rangiranih živalih. Največ živali te starostne kategorije je uplenjenih jeseni na skupnih lovih, tj. med septembrom in koncem decembra, ko se svinje v večjem deležu še niso parile (z izjemo decembra uplenjenih svinj). Od vseh vzorčenih svinj je bilo med septembrom in novembrom odvzetih 40 % živali in decembra 28 % živali. Januarja smo prejeli le en vzorec rodil odrasle svinje. **Delež odraslih samic divjih prašičev, ki so bile v reprodukciji ali vodeče (Σ 71 %), je znotraj intervala navedenih vrednosti oplojenosti odraslih divjih prašičev v tujih raziskavah (50 do 100 %)**. Enako kot pri mladičih in lanščakinjah je tudi pri odraslih svinjah potrebno poudariti, da gre za različno obdobje vzorčenja.



Slika 18: Število samic divjih prašičev, odvzetih v letu 2012 in prvi polovici leta 2013 v Sloveniji, po posameznih reprodukcijskih stadijih.

6. Tudi v Sloveniji so **svinje v reprodukciji skoraj skozi celo leto. V spomladanskem obdobju so skoraj vse živali breje, v obdobju parjenja ali pa vodeče**, pri ožimkah je to nekje do marca, pri lanščakinjah do aprila in pri odraslih svinjah do junija.
7. **Izmed analiziranih je bilo 29 živali zagotovo brejih (z zarodki), in sicer 9 ožimk, 14 lanščakinj in 6 odraslih svinj. Povprečna velikost legla pri ožimkah je znašala 3,9 zarodka na žival, pri lanščakinjah 3,8 zarodka na žival, medtem ko smo pri odraslih svinjah našli v povprečju 6,0 plodov na svinjo.** Velikost legla je odvisna tudi od leta in od območja odvzema živali, zaradi česar sklepamo, da je nekoliko manjša velikost legla pri lanščakinjah predvsem posledica slabše prehranske ponudbe v letu 2012 v primerjavi z visoko reprodukcijo ožimk v začetku leta 2012 kot posledica intenzivnega obroda v letu 2011.
8. Število zarodkov se je s starostjo svinj značilno povečevalo.
9. Na velikost legla močno vpliva tudi telesna masa samic/mater; težje kot so svinje, več mladičev imajo. Tako so svinje, ki so presegle prag 50 kg, lahko imele več kot 4 mladiče, tiste, ki so presegle 80 kg, pa so imele vsaj 6, celo 8 mladičev. Rezultati potrjujejo, da na reprodukcijo divjih prašičev močno vpliva vitalnost živali in torej tudi okolje (dostopnost hrane, manjše izgube energije v milejših podnebjih).

II. Oplojenost kot kazalnik gostote populacije

Pri jelenjadi smo v analizah obravnavali 181 samic in pri divjem prašiču 300. V analizah smo kot oplojene upoštevali živali, pri katerih je bila ugotovljena dejanska brejost, in živali v lutealni fazi (potencialna brejost). Vpliv različnih dejavnikov na oplojenost (je/ni oplojena) smo ugotavljali z binarno logistično regresijo, algoritem *forward conditional*. Poleg ocenjene populacijske gostote smo v analizo vključili tudi ostale dejavnike, ki bi lahko vplivali na oplojenost samic. Na ta način smo dejavnike kontrolirali in s tem ugotovili čisti vpliv ocenjene gostote na oplojenost.

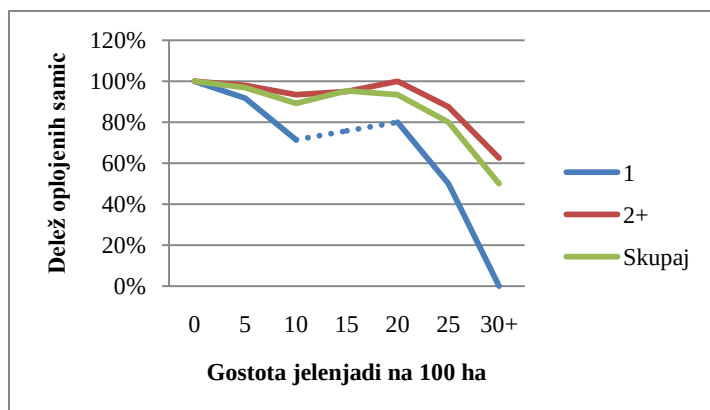
a) Jelenjad

Ugotavljali smo vpliv sledečih dejavnikov: (i) ocenjena populacijska gostota, (ii) starost košut, (iii) telesna masa, (iv) dan po teoretični oploditvi 1. oktobra. Opravili smo dve ločeni analizi, v prvo smo vključili samice vseh starosti in v drugo samo junice. Zaradi neuravnotežene množice (oplojenih košut je bilo bistveno več kot neoplojenih: 166 vs. 15, oz. pri junicah: 29 vs. 7) smo podatke ponderirali tako, da je bila ponderirana vsota oplojenih in neoplojenih samic ista.

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. Model za košute vseh starosti napoveduje, da je oplojenost odvisna od sledečih dejavnikov (navedeno po padajoči jakosti vpliva; v oklepajih navedena tudi smer vpliva):
 - starosti (nelinearen odziv: zelo mlade in zelo stare košute imajo manjšo verjetnost oploditve),
 - telesne mase (pozitivno),
 - ocenjene populacijske gostote (negativno).

2. Pri spremembi ocenjene populacijske gostote iz 10. v 90. percentil (iz 1,9 osebkov/100 ha na 24,5 osebkov/100 ha) se verjetnost oplojenosti košut (vseh starosti) zmanjša za 6,5-krat.
3. Model za junice napoveduje, da je oplojenost odvisna samo od ocenjene populacijske gostote (negativen vpliv).
4. Pri spremembi ocenjene populacijske gostote iz 10. v 90. percentil (iz 1,9 osebkov/100 ha na 19,1 osebkov/100 ha) se verjetnost oplojenosti junic zmanjša za 7,4-krat.
5. Iz grafične ponazoritve povezave med oplojenostjo samic in ocenjeno populacijsko gostoto sklepamo, da oplojenost junic z naraščanjem gostote začne zmerno upadati že pri nizkih gostotah, medtem ko oplojenost dvo- in večletnih košut z naraščanjem gostote ostaja konstantno visoka (okrog 95 %) vse do ocenjene gostote okrog 20 osebkov/100 ha, kar je verjetno blizu zasičenosti okolja (slika 19).



Slika 19: Delež oplojenih košut (junic in košut starih 2 leti ali več) v gradientu ocenjene populacijske gostote jelenjadi

6. **Oplojenost junic je kot kazalnik morda lahko uporabna za zaznavanje sprememb populacijske gostote vzdolž celotnega gradienta.** Zanesljivost naših ugotovitev omejujeta specifičnost pogojev raziskave (oplojenost smo ugotavljali v letu po izjemnem obrodu bukve in hrasta, kar bi lahko vplivalo na rezultate) in majhnost vzorca oz. njegova neuravnoteženost.
7. Oplojenost starejših (vsaj dvoletnih) košut bi lahko bila uporaben kazalnik absolutne zasičenosti okolja, torej kazalnik, ki bi lahko opozarjal, da je gostota blizu nosilne zmogljivosti okolja. Vendar pa je bilo v naši raziskavi v kategoriji 2+ neoplojenih zgolj 8 košut, od tega je bilo 6 košut starih 15 let in več (sicer so bile nekatere košute te starosti tudi med oplojenimi!). Zato je sklepanje na povezavo med neoplojenostjo in visoko gostoto zelo nezanesljivo.

b) Divji prašič

Pri divjem prašiču smo v analizo vključili naslednje dejavnike, ki bi potencialno lahko vplivali na oplojenost samic: (i) populacijska gostota, (ii) starost samic, (iii) telesna masa, (iv) mesec odvzema. Zaradi neuravnoteženosti množic (53 oplojenih vs. 257 neoplojenih) smo samicam iz obeh množic pripisali take ponderje, da je bila ponderirana vsota v obeh množicah ista.

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. Model napoveduje, da je oplojenost samic divjega prašiča odvisna od (navedeno po padajoči jakosti vpliva):
 - meseca v letu (nelinearen odziv),
 - ocenjene populacijske gostote (negativna povezava),
 - telesne mase (pozitivna povezava).
2. Če se ocenjena populacijska gostota zviša iz 10. v 90. percentil (tj. iz 0,4 živali/100 ha na 6,0 živali/100 ha), se verjetnost oplojenosti zmanjša za 9-krat (povezava med oplojenostjo in gostoto na osnovi dejanskih podatkov (ne modelna) je na sliki 20).



Slika 20: Delež oplojenih samic divjega prašiča v gradientu ocenjene populacijske gostote

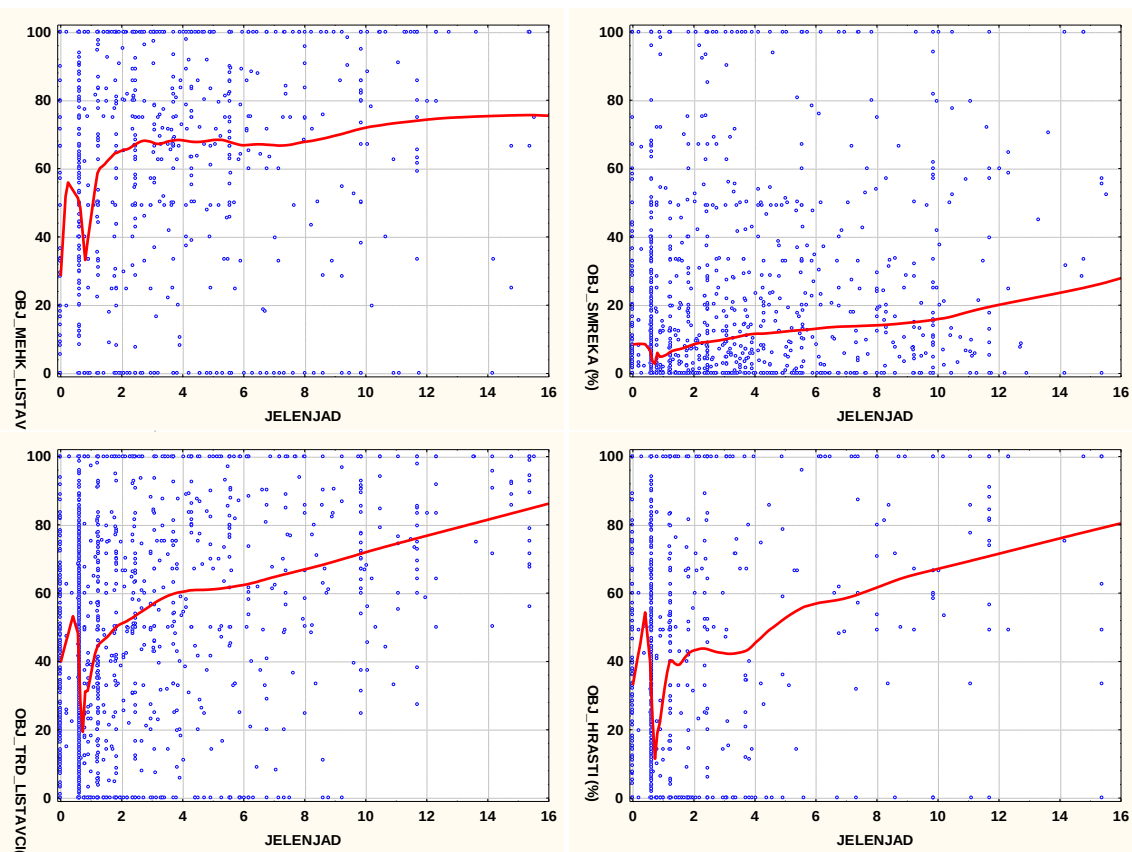
3. S telesno maso in oplojenostjo lahko pojasnimo 6,5 % variabilnosti ocenjene populacijske gostote. 99 % pojasnjene variabilnosti je na račun oplojenosti!
4. **Analiza je pokazala, da je oplojenost razmeroma dober kazalnik populacijske gostote divjih prašičev.** Vendar pa zaradi izjemnih okoliščin raziskave (leto po vsesplošnem obilnem bukovem obrodu), ki so lahko pomembno vplivale na rezultate, ugotovitve **ne moremo nekritično posploševati.**
5. Trenutna pomanjkljivost oplojenosti kot kazalnika je tudi, da ne poznamo njene odzivnosti na ostale okoljske dejavnike (vreme, obrodi, režim krmljenja).

5.) Objedenost gozdnega mladja

V multivariatni analizi smo hkrati proučevali vpliv ocenjene gostote jelenjadi, srnjadi in gamsa na splošno objedenost (ne glede na drevesno vrsto) gozdnega mladja na območju cele Slovenije. V analizi smo kontrolirali vpliv številnih okoljskih dejavnikov, ki lahko vplivajo na objedenost (prehranska ponudba, svetlobne razmere, itd.). Z bivariatnimi analizami smo preučevali tudi povezave med ocenjeno populacijsko gostoto jelenjadi in objedenostjo mladja različnih drevesnih vrst.

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. Ocenjena populacijska gostota jelenjadi od vseh preučevanih spremenljivk najmočneje vpliva na objedenost gozdnega mladja.
2. Ocenjene gostote srnjadi in gamsa niso imele vpliva na objedenost gozdnega mladja (kar pa ne pomeni, da vrsti nimata vpliva na objedenost, saj je mladje objedeno tudi na območjih brez jelenjadi; raziskava je zgolj pokazala, da objedenost ni odvisna od njunih gostot).
3. Od drevesnih vrst je povezava med njihovo objedenostjo in ocenjeno gostoto jelenjadi najmočnejša pri bukvi, hrastu in ostalih trdih listavcih. Pri plemenitih listavcih, mehkih listavcih, jelki in smreki je povezava šibkejša, medtem ko pri boru in macesnu povezave nismo odkrili.
4. Za prehransko srednje priljubljene drevesne vrste (bukev, hrasti, ostali trdi listavci) je značilno enakomerno naraščanje objedenosti v gradientu ocenjene gostote jelenjadi. Močno priljubljene vrste (jelka) so zelo objedene že pri nizki gostoti jelenjadi, z nadaljnjim dvigom gostote pa njihova objedenost bistveno ne narašča. Objedenost manj priljubljenih vrst (smreka) po drugi strani začne naraščati komaj pri zelo visokih gostotah jelenjadi (slika 21).
5. **Kot kazalnik gostote jelenjadi je zato najprimernejša objedenost srednje priljubljenih vrst (bukev, hrasti, ostali trdi listavci).**
6. **Objedenost gozdnega mladja ni primeren kazalnik populacijske gostote srnjadi in gamsa.**



Slika 21: Objedenost mehkih listavcev (zgoraj levo), smreke (zgoraj desno), trdih listavcev (spodaj levo) in hrastov (spodaj desno) v gradientu ocenjene gostote jelenjadi.

6.) Škode na kmetijskih kulturah

Na območju cele Slovenije smo preučevali vpliv ocenjene populacijske gostote **divjega prašiča** (izražene z gostoto odvzema) in nekaterih potencialno vplivnih okoljskih dejavnikov na pojavnost škod na travnikih in poljščinah. Osnovna prostorska enota raziskave je bilo lovišče (in ne kilometrski kvadrant kot v prejšnjih analizah).

Najpomembnejši rezultati in ugotovitve:

1. Gostota (odvzema) divjih prašičev med vsemi preučevanimi spremenljivkami pojasni največji delež variabilnosti škod. Model skupno pojasni 43 % variance škod.
2. Po napovedi modela se z naraščanjem gostot odvzema divjega prašiča iz spodnjega decila vrednosti spremenljivke v zgornji decil (tj. odvzem iz 0,001 osebkov/100 ha na 3,95 osebkov/100 ha) škode povečajo z 10 EUR na skoraj 50 EUR/100 ha.
3. Pomanjkljivost analize je, da ne moremo zanesljivo sklepati na vzročno-posledično povezavo med gostoto odvzema divjih prašičev in višino škod. Visok odvzem je lahko tudi posledica visokih škod (škode so glavni vzrok višanja odvzema) in ni nujno zgolj pokazatelj splošne gostote prašičev v lovišču.
4. Pomanjkljivost škod kot kazalnika je tudi nedosledno evidentiranje škod (npr. škode upravljavci lovišč na različne načine kompenzirajo, ne da bi jih uradno zabeležili).
5. Kljub ugotovljeni razmeroma dobri povezavi med gostoto odvzema in prostorsko variabilnostjo višine škod po divjem prašiču **ocenjujemo, da časovno nihanje višine škod (na določenem območju) ob trenutni natančnosti beleženja škod ni zelo primeren kazalnik višine populacijske gostote**. Ugotovitev lahko posplošimo tudi na druge vrste divjadi.

3. SKLOP: Študij literature na temo odzivov kazalnikov na spremembe populacijske gostote in okoljske dejavnike

SPLOŠNO

Sklop se deli na dve osnovni poglavji. (i) Ugotavljanje nabora kazalnikov in značilnosti zbiranja podatkov po evropskih državah. Ugotavljali smo, katere kazalnike za spremljanje populacij parkljarjev uporabljajo v sklopu lovskoupravljaljskih sistemov v 26 evropskih državah. Poleg tega smo preverjali tudi način zbiranja podatkov (kdo zbira) za oblikovanje kazalnikov. Opravljen pregled sicer ni predviden v prijavi projekta, vendar smo ga tekom raziskave ocenili kot pomembnega, saj vpogled v tuje lovskoupravljaljske prakse lahko pripomore k izboljšanju kontrolne metode pri nas. (ii) Opravili smo temeljit pregled literature na temo kazalnikov gostote oz. od gostote odvisnih pojavov v populacijah in okolju, ki so (pri nas ali po svetu) ali bi potencialno lahko bili oblikovani v kazalnike v kontrolni metodi. Pri tem smo se osredotočili na vse parametre povezave med pojavi/kazalniki in populacijsko gostoto, ki so ključne z vidika uporabnosti kazalnika v kontrolni metodi. Hkrati smo preverjali ugotovitve o odzivih kazalnikov na okoljske dejavnike.

REZULTATI

Pregled spremljanja kazalnikov v evropskih državah

Pregled temelji predvsem na dveh sodobnih monografijah, ki obširno obravnavata upravljanje s parkljarji v evropskih državah (Apollonio in sod., 2010; Putman in sod., 2011). Pripravili smo pregled uporabe kazalnikov v 26 evropskih državah (preglednica 4). V 25 državah za namene upravljanja s parkljarji spremljajo nabor kazalnikov, izjema je Irska, ker se sistematično ne zbirajo nobeni podatki o parkljarjih.

V kar 24 državah spremljajo neposredne kazalnike gostote populacije (v 16 državah neposredno štetje in v 16 državah beleženje znakov prisotnosti; v nekaterih državah izvajajo oba načina). Na podlagi teh v 22 državah ocenjujejo neposredno gostoto populacij in v 4 državah indeks gostote. **Slovenija je edina država, kjer ne izvajamo monitoringa populacij parkljarjev s štetjem ali beleženjem znakov prisotnosti**, z izjemo monitoringa v Triglavskem narodnem parku.

V vseh obravnavanih državah, razen na Irskem, beležijo vsaj en tip podatkov v samih populacijah parkljarjev. Najpogosteje beležen podatek je smrtnost parkljaste divjadi (15 držav), sledi telesna masa uplenjenih živali (8 držav), medtem ko ostale podatke (podatki o rogovju, skeletne mere, oplojenost, prirastek, zdravstveno stanje, število mladičev na število odraslih živali) beleži manjše število držav. V 9 državah na podlagi teh podatkov oblikujejo kazalnik *kakovost populacij*.

Podatke o vplivih divjadi na okolje beleži 10 držav. Vpliv na vegetacijo ugotavljajo v 7 državah, objedenost gozdnega mladja in škode v kmetijstvu in/ali gozdu pa v 6 državah.

V 21 državah pri zbiranju podatkov sodelujejo lovci, od tega v 11 državah izključno lovci. V 14 državah pri zbiranju podatkov sodelujejo (od tega v 4 državah ekskluzivno izvajajo) vladne službe na državnem ali regionalnem nivoju (preglednica 4).

Preglednica 4: Izvajalci zbiranja podatkov in nabor tipov podatkov/kazalnikov, ki se zbirajo v različnih evropskih državah

	Izvajalec			Kazalniki v populaciji							Kazalniki v okolju			Ocena gostote populacije				
	Lovci	Regionalna vladna služba	Državna vladna služba	Telesna masa	Podatki o rogovju	Dolžina čeljusti in/ali dolžina zadnje noge	Oplojenost ali št. zarodkov	Zdravstveno stanje divjadi	Ocena prirastka / reprodukcije	Podatki o smrtnosti (odstrel in drugo)	Število mladičev na število odraslih	Vpliv divjadi na vegetacijo	Objedenost gozdnega mladja ali rastlinstva	Škode na kmetijskih in/ali gozdnih kulturah	Neposredni census (štetje opaženih živali)	Posredni census (štetje sledi, iztrebkov ...)	Pavšalna ocena gostote populacije	Ocena gostote populacije na podlagi odstrela
Avstrija	•		•					•				•	•	•	•*	•*	•	•*
Belgija	•	•		•	•*	•*	•*			•			•		•		•	
Češka	•			•	•					•					•		•	
Danska	•									•							•	•
Estonija			•						•		•			•		•	•	
Finska	•				•				•	•	•				•*	•	•	•
Francija			•	•		•	•					•	•		•			
Grčija	•																•	
Hrvaška	•			•						•					•		•	
Irska																		
Italija	•			•						•					•*			
Latvija			•													•*	•	
Litva			•													•	•	
Madžarska	•				•					•	•				•		•	•
Nemčija	•	•								•		•	•	•	•		•	•
Nizozemska	•							•							•			
Norveška	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•			•			
Poljska	•		•							•					•*	•*	•	
Portugalska	•									•							•	•
Romunija	•														•	•	•	
Slovaška	•									•					•		•	
Slovenija	•		•	•	•					•		•	•	•				
Španija	•	•*								•					•*			•*
Švedska	•	•	•	•*	•*			•	•	•*		•	•	•	•	•*		
Švica*	•*	•*								•		•			•	•		
V. Britanija	•		•											•	•	•		

* podatki se ne zbirajo/obdelujejo sistematično po celi državi (zbiranje ni obvezno oz. ni enotno predpisano za celo državo)

Odzivi kazalnikov na spremembe populacijske gostote in okoljske dejavnike

V domači in tuji literaturi smo iskali vire na temo povezav med populacijsko gostoto parkljarjev (omejili smo se na vrste zmerne pasu) in od gostote odvisnimi pojavi. Vire smo iskali s pomočjo podatkovnih baz (Web of Science, Jstor, Science direct, itd.), vzajemne bibliografsko-kataložne baze podatkov slovenskih knjižnic, svetovnega spleta in s pregledovanjem citiranih virov.

Iskano tematiko smo našli v 178 virih. Obravnavane znake smo strnili v 42 kazalnikov. Pri pregledovanju virov smo bili pozorni na sledeče okoliščine raziskave in lastnosti kazalnikov: območje raziskave, vrsta preučevanega znaka, preučevana živalska vrsta, obravnavane demografske kategorije, gradient (spodnja in zgornja vrednost) gostote vrste, gradient vrednosti preučevanega znaka, oblika odziva znaka na spremembe gostote (kasneje tej lastnosti nismo posvečali veliko pozornosti, saj je večina raziskav preverjala zgolj linearno povezavo), vpliv drugih preučevanih dejavnikov na vrednosti znaka (s poudarkom na medletno variabilnih okoljskih dejavnikih) ter morebitne druge pomembne okoliščine raziskave. Za presojo primernosti znaka kot kazalnika v kontrolni metodi smo ugotavljali konsistentnost ugotovitev raziskav (delež raziskav, v katerih je znak izkazoval značilen in pričakovano

usmerjen odziv na gostoto) ter 95 % interval zaupanja te vrednosti. Interval zaupanja določa meje znotraj katerih se dejanska vrednost znaka nahaja z določeno verjetnostjo in je odvisen tudi od velikosti vzorca, v našem primeru od števila raziskav. T. i. konsistentnost, ki je utemeljena na večjem številu raziskav, ima ožji interval zaupanja. Zanimala nas je predvsem spodnja meja intervala zaupanja, torej kolikšna je konsistentnost »v najslabšem primeru«. V splošnem lahko ugotovivam, ki imajo višjo konsistentnost in višjo spodnjo mejo intervala zaupanja, bolj zaupamo.

V pričujočem poročilu predstavljamo najpomembnejše ugotovitve za tiste kazalnike: (i) ki smo jih preučevali v prvem in drugem sklopu, (ii) ki se uporabljajo pri nas, vendar jih v prejšnjih sklopih nismo preučevali ter (iii) kazalnike, ki smo jih zaradi proučevanih lastnosti in praktičnih vidikov (možnost ekonomičnega, natančnega, preverljivega spremljanja) v preliminarnem izboru ocenili kot obetavne za vpeljavo v kontrolno metodo. Preučili smo tudi raziskave, ki so obravnavale neposredne kazalnike populacijske gostote (štetje divjadi ali zaznavanje znakov prisotnosti divjadi). Celoten nabor preučenih znakov oz. kazalnikov je naveden v preglednici v *prilogi 3*. Navedeni so tudi viri, ki smo jih preučili pri posameznem kazalniku. V rezultatih (glej nadaljevanje) virov zaradi lažje berljivosti poročila posebej ne citiramo. Podrobnejši opis lastnosti vseh kazalnikov bo objavljen v magistrski nalogi, ki nastaja v sklopu pričujočega projekta (Miklavčič 2013).

1.) Telesna masa

- I. Telesna masa je najbolj raziskani kazalnik, obravnavana je bila v 41 raziskavah. Po raziskanosti si vrste parkljarjev sledijo v naslednjem vrstnem redu: **srna** > **navadni jelen**, belorepi jelen > los > snežna koza > severni jelen > sika jelen, debeloroga ovca > savojska ovca > mulasti jelen > **divji prašič** > **gams**, damjak.
- II. Pričakovano negativno odvisnost telesne mase od populacijske gostote so ugotovili v 78 % raziskav (71 % - 80 %). Za pri nas živeče vrste je konsistentnih pričakovane odvisnosti 81 % (70 % - 90 %) raziskav. Primerljivo z drugimi kazalniki telesna masa izkazuje visoko konsistentnost pričakovanih ugotovitev.
- III. Konsistentnost je spolno in starostno specifična: mladiči 78 %, juvenilni osebki 82 %, odrasli osebki 71 %; skupaj moški spol 81 %, skupaj ženski spol 69 %. Tudi na splošno v raziskavah ugotavljajo, da **telesne mase mladičev in juvenilnih osebkov močnejše reagirajo na spremembe gostote kot mase odraslih osebkov in moški spol močnejše od ženskega**.
- IV. V večini raziskav so ugotavljali in potrdili odvisnost telesne mase od aktualne populacijske gostote, v nekaterih raziskavah tudi odvisnost od gostote v času poleganja osebkov oz. v času brejosti.
- V. V raziskavah so pogosto ugotovili odvisnost telesne mase od sledečih okoljskih dejavnikov: količine padavin spomladi, poletne temperature, količine snega in trajanja snežne odeje, gozdnega obroda, dolžine rastne sezone, severno-atlantske oscilacije. Ugotovili so tudi medvrstne vplive (npr. zaviralen vpliv plenilcev in vpliv gostote jelenjadi na telesno maso mladičev srnjadi). Med raziskavami se vplivi iste okoljske spremenljivke lahko razlikujejo (pozitiven/negativen vpliv). Več avtorjev opozarja, da je vpliv okoljskih spremenljivk geografsko specifičen, zato ga je treba preučiti v vsakem okolju posebej.

2.) Skeletna velikost (dolžina čeljusti, dolžina zadnje noge, obseg prsnega koša)

- I. V tem kazalniku smo združili tri skeletne mere, ki naj bi se enako ali zelo podobno odzivale na zunanje vplive. Skupno so bili znaki obravnavani v 11 raziskavah na različnih vrstah parkljarjev: **srna** > sika jelen > belorepi jelen > **damjak**, **navadni jelen**, los, severni jelen.
- II. Po posameznih znakih je konsistentnost ugotovitev o pričakovanih povezavah med znakom in gostoto sledeča: dolžina čeljusti 75 % (45 % - 100 %), dolžina noge 68 % (48 % - 90 %), obseg prsnega koša 100 %. Konsistentnost ugotovitev za vse skeletne mere je razmeroma velika.
- III. Skeletne mere so zelo odvisne od okoljskih pogojev v času intenzivne rasti skeleta (predvsem prvo leto življenja). Vpliv okolja v zgodnji mladosti se odraža skozi celo življenjsko dobo. Skeletne mere pri starejših živalih zato odražajo vplive okolja v mladosti in ne aktualne vplive.
- IV. Ugotovljeni so bili vplivi različnih klimatskih dejavnikov in prehranskih pogojev (v mladosti!) na variabilnost skeletnih mer.

- V. Potencialna prednost skeletnih mer v primerjavi z večino drugih kazalnikov je, da niso oz. so bistveno manj občutljive na medletna (in še zlasti sezonska!) nihanja okoljskih in populacijskih dejavnikov v življenjski dobi osebkov.

3.) Masa rogovja

- I. Ta znak/kazalnik je bil v povezavi s populacijsko gostoto obravnavan zgolj v štirih nam dostopnih raziskavah, v vseh primerih na **navadnem jelenu**.
- II. Konsistentnost ugotovitev o negativni povezavi med maso rogovja in gostoto je 50 % (1 % - 100 %). Širok interval zaupanja je posledica majhnega števila raziskav.
- III. Ugotovljen je bil tudi vpliv vremenskih dejavnikov na mase rogovja: količina poletnih padavin, spomladanske temperature.
- IV. Majhno število objavljenih raziskav iz dveh razlogov morda nakazuje, da masa rogovja ni med najboljšimi kazalniki gostote: a) povezava ni pričakovana in je zato slabo raziskana, b) raziskave, ki niso pokazale značilne povezave kazalnika na spremembe gostote, so praviloma težje objavljive in zato težje dostopne.

4.) Oplojenost

- I. V tem kazalniku smo združili več spremljanjih znakov: delež oplojenih samic, delež brejih samic, delež samic, ki polegajo, stopnja ovulacije, število zarodkov v maternici. Kazalnik je obravnavan v 18 raziskavah pri naslednjih vrstah parkljarjev: **navadni jelen** > belorepi jelen > savojska ovca > severni jelen > **divji prašič**, mulasti jelen, snežna koza, debeloroga ovca, sajga.
- II. Ugotovili smo 69 % konsistentnost (55 % - 80 %) ugotovitev o negativni povezavi med plodnostjo in populacijsko gostoto; za pri nas živeče obravnavane vrste (jelen, divji prašič) je konsistentnost 60 % (40 % - 80 %).
- III. Odsotnost povezave se praviloma nanaša na odrasle živali, medtem ko so **pri prvorodnih (ki so potencialno prvič oplojene) samicah pričakovano negativno odvisnost potrdili skoraj v vseh primerih**. Tudi sicer avtorji večjo variabilnost oplojenosti (ki je v veliki meri posledica variabilnosti zunanjih dejavnikov) ugotavljajo pri prvorodnih samicah (kot npr. Simonič (1982) ugotavlja za jelenjad na Snežniškem!).
- IV. Od okoljskih dejavnikov so raziskovalci potrdili vpliv sledečih: zimske temperature, indeksa severno-atlantske oscilacije, dopolnilnega krmljenja. Od notranjih dejavnikov so ugotovili vpliv telesne mase samic in njihove predhodne reprodukcije.

5.) Spolno razmerje mladičev

- I. V ta kazalnik smo združili sledeče znake: primarno spolno razmerje (fetusi), sekundarno spolno razmerje (ob poganju) in terciarno spolno razmerje (pri naših parkljarjih v času odstrela mladičev). Kazalnik je bil obravnavan v sedmih raziskavah: **navadni jelen** > debeloroga ovca > los, **srna**.
- II. Konsistentnost pričakovanih ugotovitev je 43 % (6 % - 80 %). Kot pričakovano ugotovitev smo smatrali pozitivno povezavo med populacijsko gostoto in deležem ženskih mladičev, skladno z modelom Trivers in Willard (1973), po katerem pri sesalcih kondicijsko močnejše matere investirajo v spol, pri katerem je večja variabilnost reproduktivnega uspeha; pri parkljarjih so to samci. Močnejše matere lahko vzgojijo močnejše samce, ki lahko zato oplodijo več samic. Med vsemi parkljarji je hipoteza največ podpore dobila pri jelenjadi.
- III. Vendar se v zadnjem času uveljavlja tudi nasprotna hipoteza o kompeticiji za lokalne vire, po kateri naj bi močnejše samice pogosteje polegale ženske potomke. Samicam naj bi ženske potomke predstavljale večje tekmece kot moški potomci. V razmerah omejenih virov (npr. zaradi visoke populacijske gostote), ko telesne mase upadejo, naj bi samice zato pogosteje polegale moške mladiče. Pri srnjadi je ta hipoteza v zadnjem času dobila več podpore kot model »Trivers-Willard«. To je lahko delni razlog za nizko konsistentnost »pričakovanih« ugotovitev.
- IV. Potrjena je bila tudi odvisnost kazalnika od zimskih padavin, indeksa severno-atlantske oscilacije, suše.
- V. Glede na splošno nekonsistentnost ugotovitev in glede na to, da med raziskovalci zaenkrat ne obstaja absolutni konsenz o pričakovani odvisnosti spolnega razmerja mladičev od telesne mase

mater in posredno populacijske gostote (izjema je jelenjad!), je sklepanje na osnovi tega kazalnika težavno in je vrstno specifično.

6.) Pogostnost trkov vozil s parkljarji

- I. Kazalnik je v raziskavah izražen kot število trkov v prostorski enoti (območju) ali število trkov na enoto dolžine ceste. Obravnavan je bil v 14 raziskavah na naslednjih vrstah parkljarjev: belorepi jelen > los > **srna** > mulasti jelen > **navadni jelen**.
- II. Konsistentnost raziskav, ki potrjujejo pozitivno povezavo s populacijsko gostoto, znaša 89 % (76 % - 100 %), kar je primerljivo z ostalimi kazalniki zelo visoka konsistentnost.
- III. V raziskavah so preučevali in potrdili tudi vpliv: značilnosti habitata v okolici cest (bližina gozda, dolžina gozdnega roba, reliefa, vegetacije, prisotnost vodnih virov), od gostote prometa, značilnosti lova, sezone, časa v dnevu in celo od vremenskih dejavnikov (indeks Severno-atlantske oscilacije, dnevna temperatura in zračni pritisk)
- IV. Dobro indikatorsko vrednost kazalnika nakazujejo številne raziskave. Avtorji to tudi večkrat poudarjajo, a hkrati opozarjajo na številne druge zunanje dejavnike, ki lahko vplivajo na pogostnost trkov in jih je pogosto težko kontrolirati.

7.) Zaparazitiranost

- I. Ta kazalnik združuje dva znaka: a) količina ali gostota parazita na osebek, b) delež živali, pri katerih so prisotni paraziti. Prvi znak je obravnavan v 11 raziskavah in drugi v 9. Po padajoči pogostnosti so bile obravnavane naslednje živalske vrste: **srnjad** > španski kozorog > **navadni jelen** > **divji prašič**, severni jelen > **gams**.
- II. Znak količina parazitov izkazuje 73 % (51 % - 100 %) konsistentno pozitivno povezanost z gostoto populacije in znak delež zaparazitiranih živali 72 % (52 % - 90 %) konsistentnost.
- III. Zaparazitiranost je starostno in spolno specifična (večja je pri mladičih in zelo starih živalih; ugotovitve glede dovzetnosti spolov za zaparazitiranost se razlikujejo).
- IV. Od ostalih zunanjih dejavnikov na zaparazitiranost lahko vplivajo: temperatura in vlažnost zraka, prisotnost pašnikov, dopolnilno krmljenje.
- V. Nekateri avtorji navajajo, da povezava zaparazitiranosti in gostote ni linearna, temveč zaparazitiranost izbruhne, ko gostota preseže določen prag (blizu nosilne zmogljivosti okolja); tipičen primer so gamsje garje.

8.) Objedenost gozdnega mladja in drugega rastlinstva

- I. V tem kazalniku smo združili sledeče obravnavane znake: delež objedenenega gozdnega mladja, grmovnic, pritalne vegetacije (borovnica, robida). V nekaterih raziskavah so združeno obravnavali več vrst, v drugih posamezne vrste. Skupno je bil kazalnik obravnavan v 10 raziskavah. Preučevali so objedenost v odvisnosti od gostote sledečih vrst: **navadni jelen** > **srna** > los, sika jelen, mulasti jelen, **gams**.
- II. Konsistentnost pričakovane pozitivne odvisnosti od gostote parkljarjev znaša 73 % (51 % - 100 %).
- III. Hkrati so raziskave potrdile odvisnost objedenosti od: prisotnosti pritalne vegetacije, gozdnogojitvenega sistema, tipa gozda, gostote mladja, intenzivnosti krmljenja, letne količine padavin in temperature, splošne nosilne zmogljivosti okolja, sklepa krošenj, naklona terena, nadmorske višine, ekspozicije, oddaljenosti od kmetijskih površin in še nekaterih podobnih okoljskih dejavnikov.
- IV. Raziskovalci poročajo, da je povezava med gostoto parkljarjev in objedenostjo rastlinskih vrst močno odvisna tudi od prehranske priljubljenosti vrst (glej poglavje o objedenosti v 2. sklopu).
- V. V raziskavah opozarjajo tudi na možen vpliv neciljnih vrst oz., da težko ločimo, katera živalska vrsta je objedala (lahko gre tudi za vrste iz drugih živalskih skupin, npr. za poljskega zajca ali glodavce). Nekateri raziskovalci omenjajo, da z objedenostjo bolje kot gostote posameznih vrst zaznavamo skupno biomaso živalskih vrst, ki objedajo v obravnavanem območju.

9.) Škode na kmetijskih kulturah

- I. Kazalnik predstavlja višino škod (od prostoživečih parkljarjev) na kulturah, izraženo v denarni enoti v določenem območju (lovišču, občini, regiji ipd.) Obravnavan je v petih raziskavah, ki preučujejo škodo po naslednjih vrstah: **divji prašič** > **navadni jelen** > **srna**, sika jelen.
- II. Raziskave izkazujejo 85 % (65 % - 100 %) konsistentno pozitivno odvisnost škod od populacijske gostote parkljarjev.
- III. Poleg gostote parkljarjev raziskave potrjujejo tudi vpliv drugih okoljskih dejavnikov: dolžina gozdnega roba, skupna površina koruznih njiv, poletna temperatura, količina poletnih padavin, raba tal (glej tudi ugotovitve domače raziskave v poglavju o škodah v 2. sklopu).
- IV. Raziskovalci opozarjajo, da je obseg škod močno odvisen tudi od prehranske priljubljenosti kmetijskih kultur, ki se lahko v času menjujejo (npr. zaradi kolobarjenja), kar zabriše vpliv gostote parkljarjev. Poleg tega je obseg škod, izražen v denarnih enotah, odvisen tudi od vsakoletnih cen kultur, kar lahko dodatno oteži sklepanje na gostoto.
- V. Poudarjeno je bilo tudi, da je višina škod lahko pomembna kot kazalnik doseganja ekonomske nosilne zmogljivosti okolja.

10.) Štetje na transektih in kilometrski indeks

- I. Pod to točko združeno obravnavamo dva sorodna kazalnika: štetje na transektih in kilometrski indeks. Štetje na transektih je namenjeno ocenjevanju absolutne gostote populacije. Gre za preštevanje živali ob premikanju po vnaprej določenih linijah v prostoru. Preštejejo se vse živali znotraj določene širine pasu ali pa vse živali v vidnem polju, s tem da se izmeri/oceni tudi oddaljenost živali od transeкта. Kilometrski indeks je izpeljanka štetja na transektih, kjer se preštevajo živali ali skupine živali brez upoštevanja razdalj. Namenjen je ocenjevanju relativnih gostot in naj bi predstavljal enostavno, cenejšo in za potrebe upravljanja z divjadjo dovolj dobro alternativo ugotavljanju absolutne gostote populacij. Štetje se v obeh primerih lahko izvaja podnevi s pomočjo daljnogleda ali ponoči z uporabo luči, nočne optike ali termalnih kamer.
- II. Kazalnika sta bila skupno obravnavana v 10 raziskavah na več živalskih vrstah: **navadni jelen** > **srna**, **gams**, **damjak** > mulasti jelen, **divji prašič**.
- III. Raziskave omenjajo odvisnost kazalnikov od dejavnikov, ki vplivajo na zaznavnost in gibanje divjadi (gostota vegetacije, prehranske razmere, vznemirjenost območja, padavine v času štetja, ipd.). Nočna štetja ob pomoči omenjenih naprav so manj občutljiva na nekatere okoljske dejavnike.
- IV. Avtorji uporabo kazalnika priporočajo predvsem v naslednjih okoliščinah: a) kjer je odstrel nizek oz. se ne izvaja, tako da iz tega vira ne moremo pridobiti (dovolj zanesljivih) informacij o populaciji, b) kjer obravnavamo populacije z majhnimi gostotami, c) **kjer z ostalimi kazalniki v populaciji ali okolju ne moremo dovolj zanesljivo zaznati populacijskih trendov**.

11.) Štetje kupčkov iztrebkov

- I. Metoda je namenjena oceni absolutne gostote populacije. Na določenem območju se po izbranem vzorcu izberejo ploskve ali transekti, na katerih se preštejejo kupčki iztrebkov ciljnih vrst. Ob poznani stopnji iztrebljanja (št. kupčkov/osebek/dan) se lahko izračuna gostota živali na ploskvah in posledično na območju. Poznani sta dve različici metode: brez predhodnega čiščenja (odstranjevanja iztrebkov) in s predhodnim čiščenjem ploskev. Pri prvi različici moramo poznati tudi čas razgradnje iztrebkov.
- II. Določitev številčnosti s to metodo je obremenjena z različnimi viri napak: a) heterogenost okolja vpliva na izrazito neenakomerno razporeditev živali v okolju, b) prostorsko neenakomerno iztrebljanje živali (preferenca do iztrebljanja v določenih habitatih), c) mobilnost živali se razlikuje glede na letni čas, značilnosti okolja (npr. prisotnost plenilcev, vznemirjenost), d) možnost zaznavanja iztrebkov se razlikuje glede na habitatni tip, e) stopnje razgradnje iztrebkov so močno variabilne, f) na območjih, kjer je hkrati prisotnih več vrst parkljarjev, lahko pride do zamenjav pri določanju vrste. Vpliv nekaterih omenjenih značilnosti se da omiliti z dobro načrtovanim vzorčenjem, tj. ustrezno gostoto in prostorsko razporeditvijo ploskev oz. transektov.
- III. Metoda je bila v svetu večkrat potrjena kot dokaj zanesljiva metoda ugotavljanja absolutnih gostot različnih vrst prežvekovalcev (ni primerna za divjega prašiča z nizko stopnjo iztrebljanja!), vendar je njena pomanjkljivost, da je razmeroma draga in je bila zato povečini uporabljena za

- namene enkratnega ugotavljanja gostot na prostorsko omejenih (manjših) območjih, redkeje pa kot stalni monitoring na večjih območjih.
- IV. Avtorji so tudi predlagali uporabo metode kot indeksa gostot (posebej za srnjad), ki bi lahko bil uporaben v smislu periodičnega monitoringa. Na ta način nekateri možni viri napak, ki so značilni za ocenjevanje absolutnih gostot, odpadejo.

RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

Kakšne kazalnike potrebujemo pri upravljanju s prostoživečimi parkljarji?

Za celostno in optimalno upravljanje s parkljarji s pomočjo kontrolne metode potrebujemo vsaj tri tipe kazalnikov:

1. **Kazalniki, ki nam nakazujejo spodnjo in zgornjo mejo gostote ali številčnosti populacije.** Spodnja meja predstavlja minimalno viabilno populacijo; pod to mejo lahko populacija propade. Zgornja meja predstavlja največjo dopustno gostoto populacije. Mejo postavlja bodisi ekološka, bodisi socio-ekonomska nosilna zmogljivost okolja. V današnjih razmerah za naše vrste parkljarjev spodnja meja praviloma ni problematična, z izjemo morda kozoroga, ki pa ga v raziskavi ne obravnavamo. Pri upravljanju zato veliko več pozornosti posvečamo zadrževanju populacij pod zgornjo dopustno mejo. V naših razmerah je socio-ekonomska nosilna zmogljivost praviloma pod ekološko nosilno zmogljivostjo okolja, kar pomeni, da nam zgornjo mejo gostote populacij navadno določa intenziteta neželenih vplivov divjadi na okolje: obseg škod v kmetijstvu, stopnja vplivov na gozd (objedenost gozdnega mladja in lupljenje dreves), stopnja trkov vozil z divjadjo, nevarnost pojava ali izbruha bolezni, ki so nevarne ljudem ali domačim živalim. Nekatere vrste pa lahko v izjemnih pogojih ekološko nosilno zmogljivost dosežejo pred ali vsaj hkrati s socio-ekonomsko (pri nas verjetno jelenjad na določenih območjih). V takih primerih je koristno poznati kazalnike, ki bodo zaznali doseganje oz. preseganje ekološke nosilne zmogljivosti okolja. Na kazalnike iz te skupine lahko neposredno večemo cilje upravljanja, npr. največji dopustni obseg škod v kmetijstvu.
2. **Kazalniki, ki nam nakazujejo sprotne spremembe populacijske gostote oz. stopnje zasičenosti okolja.** Ti nam dajejo informacije o populacijskih trendih, da lahko pravočasno ukrepamo oz. ocenimo ustreznost ukrepanja v preteklosti. Zelene lastnosti teh kazalnikov so: a) kazalnik se odziva na spremembe gostote že pri nizkih gostotah, b) enakomeren odziv kazalnika vzdolž gradienta gostote, ki je bodisi linearen (ista absolutna sprememba gostote vselej pomeni isto absolutno spremembo kazalnika), bodisi »enakomerno konveksen« (ista relativna sprememba gostote, npr. dvakratno povečanje, vselej pomeni isto absolutno spremembo kazalnika; ta oblika je še bolj zaželeno, saj pri upravljanju ciljno zasledujemo relativne spremembe gostote, npr. zmanjšanje gostote za eno tretjino), b) čim močnejši odziv kazalnika na spremembo gostote (majhne razlike vrednosti kazalnika težko zaznamo že zaradi napak merjenja ipd.), c) enakomerno reverzibilen (enako močno se odziva na naraščanje in upadanje gostote), d) čim manj odvisen od medletno variabilnih okoljskih dejavnikov oz. so ti vplivi predvidljivi in prepoznavni.
3. **Kazalniki, ki odsevajo druge vidike uspešnosti upravljanja z vrsto.** Poleg ustreznih številčnosti/gostote populacije in njene starostne ter spolne strukture lahko pri upravljanju zasledujemo tudi druge cilje, na primer optimiziranje lovskih interesov (npr. čim višja kakovost trofeje). Spremljanje nekaterih kazalnikov je lahko pomembno tudi zato, ker nakazujejo na uspešnost upravljanja z vrsto v smislu doseganja tovrstnih ciljev.

Poleg navedenih lastnosti, ki naj jih imajo izbrani kazalniki, so pomembni tudi **praktični vidiki** pri zbiranju in obdelavi podatkov. Optimalen kazalnik naj bi imel sledeče lastnosti: a) ekonomičen (spremljanje kazalnika ne sme biti predrago), b) enostavno merljiv (merjenje naj ne bo časovno potratno, zaželeno je tudi, da niso potrebne zahtevne merilne naprave), c) dovolj natančno merljiv (morebitne napake merjenja morajo biti bistveno manjše od pričakovanih odzivov kazalnika na spremembe gostote), d) preverljiv (predvsem zaradi možnih namernih in nenamernih napak pri beleženju podatkov; do namernih napak lahko pride predvsem, kadar podatke beležijo upravljavci lovišč, ki se s tem želijo predvsem izogniti sankcijam lovske inšpekcije).

Ugotavljanje lastnosti kazalnikov s tremi različnimi pristopi (trije obravnavani sklopi)

V raziskavi smo preverjali predvsem teoretične lastnosti kazalnikov drugega tipa (glej prejšnji odsek), t.j. značilnosti povezave med kazalnikom in ocenjeno populacijsko gostoto oz. ocenjeno zasičenostjo okoljske nosilne zmogljivosti, ter vplive drugih dejavnikov na nihanje vrednosti kazalnikov. Lastnosti smo preučevali s tremi različnimi pristopi: 1.) ugotavljanje odzivov kazalnikov na nihanje ocenjene populacijske gostote in zunanjih dejavnikov v večletnem obdobju na manjšem območju (dve lovišči), 2.) vplivi prostorske variabilnosti ocenjene gostote/zasičenosti okolja na vrednosti kazalnikov v kratkem časovnem obdobju na območju cele Slovenije in 3.) študij literature, ki je obravnavala odzive kazalnikov na spremembe populacijske gostote in zunanjih dejavnikov.

Kljub temu, da je bilo v svetu opravljenih veliko raziskav na to temo, avtorji opozarjajo, da je povezavo med populacijsko gostoto in od gostote odvisnimi pojavi potrebno raziskati in pojave oblikovati v kazalnike v okolju, kjer se bodo kazalniki uporabljali, saj na odzive kazalnikov vpliva veliko dejavnikov, ki se med okolji razlikujejo. Ugotovitev pregledanih raziskav ne moremo neposredno prenesti v prakso upravljanja s parkljarji tudi zato, ker je bila velika večina raziskav opravljena v kontroliranih okoljih, v oborah ali na manjših otokih. V takih razmerah delujejo drugačni mehanizmi kot v prosti naravi; prosto razporejanje osebkov v oborah ali na otokih je bistveno bolj omejeno, zato so odzivi kazalnikov ob naraščanju gostote praviloma hitrejši in močnejši. Poleg tega so bile **spmembe gostote v večini raziskav izjemno velike, v povprečju tri- do petkratne, kar se v prosti naravi, kjer so populacije upravljane in praviloma načrtno stabilizirane, praviloma ne zgodi.**

Tudi prva dva sklopa, v katerih smo preučevali odzive kazalnikov v domačih razmerah, imata nekatere pomanjkljivosti (glej opis sklopov v uvodnem poglavju). Vendar pa ocenjujemo, da smo preko treh obravnavanih sklopov pokrili vse teoretične aspekte odzivov kazalnikov na spremembe gostote in lahko zato podamo dovolj zanesljive zaključke in priporočila za nadaljnjo uporabo kazalnikov v kontrolni metodi. Pomanjkljivost raziskave je neuravnoteženost raziskanosti različnih vrst parkljarjev in različnih kazalnikov. Za izvedbo lastnih analiz pri nekaterih kazalnikih in nekaterih vrstah parkljarjev enostavno nismo imeli na razpolago ustreznih podatkov. Podobno neuravnotežena je tudi raziskanost parkljarjev v objavljenih raziskavah. V tem oziru odstopa predvsem gams, ki smo ga v raziskavi najslabše zaobjeli.

Ugotovitve o odzivih kazalnikov ter priporočila za uporabo kazalnikov v kontrolni metodi po vrstah parkljarjev

V nadaljevanju po vrstah obravnavanih parkljarjev podajamo komentarje za vse kazalnike, ki smo jih pri posamezni vrsti preučevali v prvem in/ali drugem sklopu, med ostalimi kazalniki pa komentiramo zgolj tiste, ki jih ocenjujemo za uporabne. Kljub temu, da smo se skozi celotno raziskavo osredotočali predvsem na uporabnost kazalnikov z vidika zaznavanja sprememb populacijske gostote (2. tip kazalnikov), v razpravi in zaključkih kazalnike vrednotimo tudi z vidika drugih namenov (1. in 3. tip kazalnika). Strnjen pregled predlaganih kazalnikov in njihovih značilnosti je predstavljen v preglednici 5 na koncu poglavja.

1. SRNJAD

Pri srnjadi smo z lastnimi analizami preizkusili sledeče kazalnike: telesna masa (1. in 2. sklop), masa rogovja (1. in 2. sklop), dolžina čeljusti (2. sklop), objedenost gozdnega mladja (2. sklop). Pri pregledu literature smo poleg omenjenih kazalnikov večjo pozornost posvetili še sledečim: pogostosti trkov vozil s srnjadjo, obseg škod v kmetijstvu, kilometrski indeks oz. štetje na transektih in štetje kupčkov iztrebkov.

Telesna masa

Lastne analize v 1. in 2. sklopu so pokazale, da je **odziv telesne mase srnjadi na ocenjene spremembe gostote zelo majhen (ali ga sploh nismo zaznali) in ob pričakovanih spremembah v načrtovalskem obdobju (npr. dvakratno povečanje oz. polovično zmanjšanje gostote) premajhen, da bi lahko zanesljivo zaznali omenjene spremembe.** Nasprotno so nekatere tuje

raziskave (ne vse!) pokazale odzivnost telesne mase srnjadi, vendar vselej ob izjemnih spremembah gostote (vsaj 3- kratne!) in to večinoma v oborah ali na manjših otokih. Srnjad se kot teritorialna vrsta na okoljske spremembe izrazito odziva s prostorskim prerazporejanjem ob pomoči izjemnih disperzijskih sposobnosti. V prostorsko »neomejenih« območjih zato s telesnimi spremembami zelo šibko reagira na spremembe v habitatu, medtem ko so v omejenih območjih, kjer so močno omejene tudi možnosti prostorskega prerazporejanja, odzivi telesnih znakov pričakovano večji.

Telesna masa je kljub temu eden najpogostejše spremljanih telesnih kazalnikov pri parkljarjih, vključno s srnjadjo. Kljub temu, da se šibko odziva na spremembe gostote, **lahko ima kot kazalnik še vsaj dve prednosti:** a) vsebuje informacijo o stanju populacije, ki je lahko posledica drugih dejavnikov (ne samo sprememb gostote/zasičenosti okolja), npr. načina upravljanja (z neustrezno selekcijo pri lovu lahko znižamo povprečne telesne mase, kar je vsaj z vidika ekonomskega izkoristka nezaželeno), prisotnosti plenilcev, sprememb vznemirjenosti okolja, itd., b) sprememba telesne mase nas vseeno lahko opozori na morebitne velike spremembe gostote populacije. Zaradi tega in glede na to, da zbiranje in vrednotenje podatkov o telesni masi že več desetletij poteka po ustaljenem postopku, je **telesno maso srnjadi smiselno še naprej spremljati kot kazalnik v kontrolni metodi. Glede na pričakovano največje odzive mladičev in enoletnih živali je kot kazalnik smiselno uporabljati ti dve kategoriji, pri čemer naj bi enoletniki celo nekoliko bolje nakazovali spremembe gostote.** Z lastnimi analizami sicer nismo odkrili razlik v odzivih spolov enoletnikov, glede na literaturo pa naj bi se moški spol odzival močnejše kot ženski; seveda pa je pri lanščakih težava, da je zlasti pri tej kategoriji negativna selekcija (odstrel slabših osebkov) najbolj intenzivna, zato odvzete živali ne odražajo nujno dejanskega stanja v tej kategoriji srnjadi v naravi. Glede na to in glede na različne lovne dobe pri enoletnih samcih in samicah (zaradi česar na telesne mase spolov lahko vplivajo različni okoljski dejavniki) je **enoletno srnjad potrebno obravnavati ločeno po spolu**, kar glede na velike odvzeme srnjadi tudi ni kritično z vidika zagotavljanja zadostne velikosti vzorca. **Telesne mase mladičev se lahko načeloma lahko obravnavajo (prikazujejo) za oba spola hkrati**, vendar ob predhodni standardizaciji po spolu (srnjački so v splošnem nekoliko težji od srnic). Pri obeh starostnih kategorijah je potrebna tudi predhodna standardizacija telesnih mas pa datumu odvzema. **Telesne mase dvo- in večletne srnjadi je nesmiselno oblikovati v kazalnik**, saj so odrasli osebki manj odzivni, izjemno močno izpostavljeni sezonskim vplivom (še zlasti težavno je nelinearno spreminjanje telesnih mas srnjakov zaradi vpliva prska), poleg tega pa je zaradi nezanesljivega ocenjevanja starosti po zobovju telesne mase nemogoče zanesljivo standardizirati po starosti.

Od vplivov medletno variabilnih okoljskih dejavnikov je pri obravnavi letnih vrednosti telesnih mas potrebno biti posebej pozoren na obrode bukve (po vsej verjetnosti tudi hrasta in kostanja), ki lahko zvišajo telesne mase, ter na količino snega, ki lahko povzroči padec telesnih mas; negativen vpliv pa lahko imajo tudi poletne suše.

Glede na pričakovane majhne odzive telesnih mas celo pri najbolj odzivnih kategorijah je smiselno **posebno pozornost posvetiti natančnosti merjenja**. V lovski praksi razmeroma pogosto prihaja do napak pri tehtanju telesnih mas iz različnih razlogov: a) tehta se neto teža (brez nog in glave), bruto teža pa se zgolj pavšalno oceni (takšne napake lahko znašajo nekje do 0,5 kg), b) zaradi lastnega odkupa divjačine lovci telesno maso ponekod namerno podcenijo, c) v nekaterih primerih se kadavri pred tehtanjem umivajo, kar lahko poveča telesno maso, ali pa lovci pavšalno zmanjšajo telesno maso za ocenjeno težo vode, ipd. V prihodnosti bi bilo smiselno pozornost posvetiti odpravi omenjenih napak z osveščanjem lovcev.

Masa rogovja

Z lastnimi analizami smo zaznali zelo šibek odziv (2. sklop) oz. neodzivnost mase rogovja (1. sklop) na spremembe ocenjene populacijske gostote. V svetovni literaturi je odzivnost mase rogovja slabo preučena, kar prav tako morda nakazuje na slab odziv tega znaka na spremembe gostote. Čista masa rogovja (brez dela lobanje!) bi morda bila nekoliko primernejši kazalnik (ki pa ga je seveda nemogoče zbrati), vendar se masa rogovja tehta skupaj z delom lobanje. Pri tem nastajata dva vira napak: a) tehta se masa različno posušenih trofejev, v nekaterih primerih se pri sveži trofeji pavšalno odšteje 10 % mase (kar se je že večkrat izkazalo za netočno), b) lobanje, ki so del trofeje, so odrezane na različnih mestih, kar lahko pomembno vpliva na skupno maso trofeje. Vir napak je lahko tudi nezmožnost upoštevanja starosti srnjakov (zaradi nepoznavanja natančnih starosti) pri izračunu povprečnih letnih mas rogovja. Naše analize in druge raziskave ugotavljajo tudi znaten vpliv drugih

okoljskih dejavnikov, kar še dodatno govori v prid temu, da **masa rogovja ni ustrezen kazalnik za zaznavanje sprememb populacijske gostote.**

Vendar pa **masa rogovja lahko odseva druge vidike upravljanja**, npr. ustreznost selekcije pri odstrelu (znak se delno deduje, zato lahko intenzivni trofejni lov dolgoročno vodi v zmanjšanje mase rogovja), hkrati pa je masa rogovja in s tem kakovost trofeje zanimiv podatek z vidika lovnega interesa in z vidika doseganja ekonomskih rezultatov upravljavcev lovišč. Glede na omenjene prednosti in glede na ustaljeno spremljanje kazalnika je **mase rogovja smiselno spremljati tudi v prihodnje, vendar ob zavedanju, da kazalnik praktično ne odseva populacijskih trendov.**

Dolžina čeljusti

Glede na izsledke raziskav in glede na izkušnje upravljavcev iz držav, kjer je dolžina čeljusti ustaljen kazalnik v upravljanju s parkljarji (Francija, Norveška), je dolžina čeljusti med telesnimi merami eden od najboljših kazalnikov, primerljiv s telesno maso. Enako kaže naša analiza (2. sklop), saj smo z dolžino čeljusti in telesno maso uspeli pojasniti skoraj isti delež variabilnosti populacijske gostote srnjadi, vendar je bil ta delež v obeh primerih zelo majhen.

Morebitna prednost vpeljave dolžine čeljusti kot kazalnika bi bila, da je vrednosti možno zelo natančno izmeriti. V tem primeru bi bilo zaradi več razlogov najbolj smiselno meriti in kot kazalnik oblikovati dolžine čeljusti enoletne srnjadi: a) ta kategorija je najbolj odzivna, b) ocena starosti je pri enoletnikih zanesljiva, c) glede na to, da čeljusti bolj kot gostoto ob odvzemu odsevajo gostoto v prvih mesecih življenja, enoletniki dajejo razmeroma aktualno informacijo o gostoti (v primerjavi s starejšimi osebki), d) glede na razmeroma velik delež v odvzemu predstavljajo enoletniki dovolj velik vzorec, e) hkrati je v primerjavi z mladiči letni odzem enoletnikov manjši in bi bilo merjenje vseh čeljusti časovno obvladljivo (če bi merjenje izvajale strokovne službe). V primeru, da bi izmero dolžin čeljusti izvajali upravljavci lovišč sami, bi bilo smiselno spremljati tudi kategorijo mladičev.

Kljub morebitnim prednostim dolžine čeljusti (npr. odprava sezonskih vplivov v primeru odrasle srnjadi, retrogradno pridobivanje informacij za daljše časovno obdobje) pa je potrebno presoditi ali je smiselno uvesti nov kazalnik, ki je podobno (ne)zanesljiv kot že obstoječ kazalnik (telesna masa). Uvedba tega kazalnika bi bila dobrodošla z vidika validacije ostalih kazalnikov, vendar smatramo da **uvedba meritev dolžine čeljusti kot kazalnika pri srnjadi zaenkrat ni potrebna in smiselna.**

Objedenost gozdnega mladja

Z lastno raziskavo nismo odkrili povezave med gostoto srnjadi in objedenostjo gozdnega mladja. To je verjetno deloma posledica tega, da vplive gostote srnjadi močno zabriše jelenjad, ki je glavni povzročitelj objedanja na območjih njene prisotnosti, deloma pa odsotnost povezave pogojuje način prehranjevanja srnjadi, ki kot prehranski specialist priljubljene vrste močno objeda že pri nižjih gostotah. Kakor koli, **na osnovi objedenosti gozdnega mladja ne moremo sklepati na spremembe gostot srnjadi**, zlasti ne na področjih, kjer živi tudi jelenjad. Na območjih, kjer je samo srnjad pa je povezava med njeno gostoto in objedenostjo mladja izjemno šibka. Glede na to, da stopnja objedenosti na območjih, kjer je prisotna samo srnjad (ni jelenjadi), ne pogojuje socio-ekonomske kapacitete okolja, na ta kazalnik tudi **ne moremo vezati dopustne zgornje meje gostote/številčnosti populacije srnjadi.**

Škode na kmetijskih kulturah

Lastne analize povezav med pojavljanjem škod po srnjadi in ocenjeno gostoto srnjadi sicer nismo opravljali, prav tako je izredno malo raziskav na to temo bilo opravljenih v svetu. Vendar pa glede na to, da srnjad povzroča razmeroma malo škod v kmetijstvu in glede na pomanjkljivosti indikatorja pri vrstah, ki povzročajo bistveno več škod (divji prašič; glej poglavji o škodah v 2. in 3. sklopu), ugotavljamo, da **višina škode ne more biti zanesljiv kazalnik (sprememb) gostote srnjadi.** Vendar je **beleženje in spremljanje trendov škod po srnjadi pomembno predvsem v okoljih, kjer višina škod lahko določa socio-ekonomsko zmogljivost okolja za srnjad**, to so predvsem območja intenzivnega vinogradništva.

Pogostost trkov vozil s srnjadjo

Kazalnika nismo ciljno, na enak način kot zgoraj omenjene kazalnike, preučevali z lastnimi analizami. Vendar pa raziskava, kjer smo primerjali gostoto, ocenjeno s štejem kupčkov iztrebkov z različnimi vzroki odvzema, nakazuje nepričakovano negativno povezavo med populacijsko gostoto in povozi v bližnji okolici ploskev z iztrebki ter le šibko pozitivno povezavo med gostoto in povozi v širšem merilu (nivo lovišča). Tuje raziskave nasprotno kažejo močno povezavo med gostoto parkljarjev in pogostostjo prometnih nesreč, v katerih so udeleženi obravnavani parkljarji. Sklepamo, da **v naših razmerah trendi pvozov niso zanesljiv kazalnik gibanja gostot srnjadi**. Vendar pa je upravljavška praksa že večkrat pokazala, da je zviševanje odstrela srnjadi učinkovito zmanjšalo pogostost pvozov in delež pvozov v odvzemu. To še ne pomeni, da se je z zmanjšanjem pvozov bistveno zmanjšala gostota srnjadi, temveč da so se prerazporedili vzroki smrtnosti. Povozi pri srnjadi v splošnem predstavljajo velik delež smrtnosti (v nekaterih loviščih tudi čez 50 %!). Z vidika javnega interesa pomenijo pogosti povozi grožnjo človekovemu zdravju in premoženju, z vidika upravljavcev lovišč pa izgubo dohodka zaradi morebitnih odškodnin, v vsakem primeru pa zaradi izgube mesa in eventualno tudi trofeje. Končno povozi za državo pomenijo tudi slabše izkoriščanje naravnega obnovljivega vira – divjačine. **Pogostost pvozov ali delež pvozov v odvzemu mora zato biti pomemben kazalnik v smislu določanja ciljev upravljanja s srnjadjo**. Posredno načrtovalci ta cilj zasledujejo že sedaj, vendar pa je v načrtih le redko konkretno določena še sprejemljiva meja pvozov (t.j. meja, nad katero morajo načrtovalci reagirati s povečanjem načrta odvzema), izražena v deležu odvzema ali v absolutnem številu

Indeksi populacijske gostote

V Sloveniji trenutno ne razpolagamo s kompetentnim kazalnikom, ki bi zanesljivo zaznaval sprotne spremembe gostote srnjadi oz. zasičenosti okolja (drugi tip kazalnika – glej prvo podpoglavje razprave), niti ni pričakovati, da bi to dosegli z uvedbo kakega novega kazalnika v populaciji (npr. dolžina čeljusti). Razlog je verjetno ta, da gostote srnjadi pri nas nikjer niso dovolj blizu okoljske nosilne zmogljivosti, da bi osebki reagirali s spremembo lastnosti, ki jo lahko enostavno zaznamo. Telesno največja in najtežja srnjad se nahaja na območjih z največjimi gostotami, kar pomeni, da habitat srnjadi še zdaleč ni blizu zasičenosti.

V takih razmerah lahko populacijske trende dovolj zanesljivo in hkrati racionalno ugotavljamo zgolj preko indeksov gostot na osnovi štetja živali ali njihovih sledi na delu območja (vzorčenje). Na podlagi tujih in domačih izkušenj sklepamo, da sta za naše razmere najbolj uporabni metodi **kilometrski indeks** in **metoda štetja kupčkov iztrebkov**. Prednost kilometrskega indeksa je, da je ena najbolj preizkušenih metod, ki pa je pri nas nismo še nikoli preizkusili. Prednost štetja kupčkov iztrebkov je, da smo metodo že uspešno preizkusili v naših razmerah (pričujoči CRP, glej prilogo 1) in da tudi znamo ovrednotiti vložke energije in finančnih sredstev ob njeni morebitni implementaciji za potrebe monitoringa srnjadi (in ostalih parkljarjev). Okvirna ocena časa za enkratno vzorčenje za povprečno slovensko LUO znaša 30 dni na osebo (metoda s predhodnim čiščenjem, ki je natančnejša), pri čemer vselej sodelujeta 2 osebi. V prilagojeni obliki metode, ki bi služila predvsem spremljanju indeksa gostote in ne ocenjevanju absolutnih gostot, bi bilo potrebno vzorčiti vsaj enkrat na dve leti.

2. JELENJAD

Pri jelenjadi smo z lastnimi analizami preizkusili sledeče kazalnike: telesna masa (1. in 2. sklop), masa rogovja (1. sklop), dolžina čeljusti (2. sklop), oplojenost samic (1. in 2. sklop), spolno razmerje mladičev v odvzemu (1. sklop), objedenost gozdnega mladja (2. sklop). Poleg omenjenih smo pri pregledu literature posebno pozornost posvetili tudi nekaterim drugim, ki smo jih preliminarno ocenili za obetavne: škoda v kmetijstvu, indeksi populacijske gostote.

Telesna masa

Z lastnimi analizami smo potrdili značilen odziv telesne mase jelenjadi na spremembe ocenjene populacijske gostote. Jakost odziva je dovolj močna, da lahko razmeroma zanesljivo zaznamo večja nihanja gostote (npr. dvakratno povečanje/zmanjšanje). To potrjujejo tudi tuje raziskave. **Telesna masa jelenjadi je pri tej vrsti eden najbolj zanesljivih kazalnikov sprememb gostote. Glede na dosedanje spremljanje kazalnika v kontrolni metodi je potrebno večjo pozornost posvetiti**

obdelavi podatkov in interpretaciji kazalnika. To še posebej velja za obravnavo po posameznih demografskih kategorijah in vrednotenju vplivov okoljskih dejavnikov, ki lahko zabrišejo vpliv gostote.

Tako naše analize kot tudi tuje raziskave kažejo, da je **odziv telesnih mas jelenjadi na gostoto najmočnejši pri mlajših živalih, tj. pri teletih in še posebej pri enoletni jelenjadi. V bodoče je smiselno kot kazalnik v kontrolni metodi spremljati izključno ti dve kategoriji.** Pri obeh kategorijah je zaradi telesne rasti (povečevanja telesnih mas) potrebna ustrezna standardizacija glede na datum uplenitve. Pri teletih je zaradi pričakovanih enakih odzivov obeh spolov smiselna združena obravnava obeh spolov, pri čemer je potrebna predhodna standardizacija telesnih mas po spolu (samčki so v splošnem nekoliko težji od samičk). Pri enoletnikih so pričakovani odzivi moškega spola malenkostno močnejši od ženskega spola, zato svetujemo ločeno obravnavo enoletnikov po spolu. Spremljanje telesnih mas enoletnih živali je smiselno le v območjih z dovolj velikim odvzemom te kategorije, ki zagotavlja reprezentativen vzorec. Obravnavo telesnih mas dvo- in večletne jelenjadi kot kazalnika odsvetujemo, ker so pričakovani odzivi manjši kot pri mlajših živalih, poleg tega lahko morebitni navidežno nasprotujoči trendi (v primerjavi z mlajšima kategorijama) gibanja telesnih mas delujejo zavajajoče pri sklepanju na populacijske trende.

Rezultati drugega sklopa nakazujejo, da telesna masa jelenjadi na spremembe gostote reagira vzdolž celotnega gradienta ocenjene gostote. Kljub temu na območjih, kjer se jelenjad pojavlja na novo in je njena gostota še daleč od nosilne zmogljivosti okolja, ni pričakovati odzivov telesnih mas ob začetnem naraščanju gostote. V splošnem pričakujemo, da je odziv telesne mase v gradientu gostote »enakomerno konveksen«. Ne glede na to, kje v gradientu gostote se populacija nahaja (razen verjetno pri zelo nizkih gostotah), pričakujemo ob določeni relativni spremembi gostote (npr. dvakratno povečanje) enak absolutni odziv telesne mase. Analize prvega sklopa kažejo, da je pri dvakratni spremembi gostote pričakovana sprememba telesne mase enoletnikov okvirno 4-5 kg in telet okvirno 3 kg. Takšna jakost odzivov je dovolj velika, da jo lahko kljub morebitnim virom napak (npr. pri tehtanju) v 10-letnem obdobju zaznamo. Vendar pa so spremembe gostote v 10-letnem obdobju praviloma manjše. Pričakovani odziv pri spremembi gostote v razmerju 1:1,5 bi pri enoletnikih znašal okrog 2,5 kg, kar je verjetno že na meji zaznavnosti. Pri uporabi telesne mase jelenjadi kot kazalnika se je torej potrebno zavedati, da lahko **dovolj zanesljivo zaznamo izključno večje spremembe gostote.**

Pri izločanju vplivov medletno variabilnih okoljskih dejavnikov moramo pri mladičih najbolj upoštevati negativen vpliv poletne suše, pozitiven vpliv obroda plodonosnih drevesnih vrst, pozitiven vpliv povprečne temperature preteklega zime in celo vpliv obroda preteklega leta, ko so bila teleta še v maternici. Pri enoletnikih lahko najmočnejše vpliva poletna suša, temperature preteklega zime ter obrod plodonosnih dreves preteklega leta (vpliva obroda v letu odvzema nismo zaznali verjetno zato, ker je zaradi lovne dobe, ki se pri enoletnikih začne že 1.7., velik delež osebkov te starostne kategorije odstreljen že pred jesenskim obrodом).

Masa rogovja

Z lastnimi analizami smo v drugem in deloma v prvem sklopu potrdili vpliv ocenjene gostote populacije na maso rogovja jelenjadi. Različne analize so pokazale nekonsistentne rezultate glede najbolj odzivne kategorije (v eni analizi so se bolje odzivali 2-4 letni jeleni, v drugi jeleni starosti 5+) ter tudi glede jakosti pričakovanih odzivov (v prvem sklopu so bili pričakovani odzivi nekajkrat večji kot v drugem). Od štirih dostopnih tujih raziskav dve potrjujeta vpliv gostote na maso rogovja jelenjadi. Nizka stopnja raziskanosti ter nekonsistentnost ugotovitev domačih in tujih raziskav nakazujeta, da **masa rogovja jelenjadi ni zanesljiv kazalnik populacijske gostote.**

Kljub temu je maso rogovja verjetno smiselno še naprej uporabljati kot pomožen kazalnik v načrtovanju, saj lahko odseva druge pomembne vidike upravljanja, enako kot to velja za srnjad (glej podpoglavje o masi rogovja kot kazalnika pri srnjadi!). Pri tem je verjetno smiselno združeno obravnavati rogovje dva- do štiriletnih jelenov ter pet- in večletnih jelenov, kot je to v načrtih večinoma obravnavano že sedaj. Ob tem je smiselna predhodna standardizacija mas rogovja po starosti, saj maso rogovja jelenov narašča vse do starosti 11-12 let. Kljub temu, da ocenjevanje starosti pri jelenjadi po obrabljenosti zobovja ni zanesljivo, napake zaradi napačno ugotovljenih starosti verjetno manj vplivajo na ocenjevanje povprečne letne mase rogovja kategorije kot neupoštevanje starostnih razlik.

Dolžina čeljusti

Indikatorsko vrednost dolžine čeljusti jelenjadi smo z lastnimi analizami preverjali v drugem sklopu rezultatov. Večina ugotovljenih lastnosti je enakih kot pri telesni masi: ocenjena populacijska gostota pomembno vpliva na dolžino čeljusti, odziv dolžine čeljusti v gradientu gostote je rahlo konveksen, najbolj odzivna kategorija so enoletni osebki (obeh spolov; moški spol se odziva nekoliko, a neznatno, močnejše kot ženski spol). Vendar je povezava med dolžino čeljusti in gostoto nekoliko šibkejša kot pri telesni masi, odzivanje v gradientu gostote pa nekoliko manj enakomerno kot pri telesni masi. Sodeč po konsistentnosti ugotovitev tujih raziskav je dolžina čeljusti po indikatorski zanesljivosti primerljiva s telesno maso. Naša raziskava je pokazala, da napovedovanje gostote na osnovi telesne mase in dolžine čeljusti hkrati nima pomembne prednosti pred napovedovanjem zgolj na osnovi telesne mase. Morebitna prednost meritev dolžine čeljusti pred telesno maso bi lahko bila možnost natančnejšega in ponovljivega/preverljivega merjenja, še zlasti pa odprava motečih sezonskih vplivov, ki lahko pomembno vplivajo na znotrajletno variabilnost telesnih mas. Vendar **za zdaj ocenjujemo, da uvedba čeljusti jelenjadi kot kazalnika v kontrolni metodi ne bi imela pomembnega doprinosa h kakovosti upravljanja z jelenjadjo.**

Oplojenost

Oplojenost košut smo obravnavali z obema tipoma lastnih analiz. V obeh primerih smo razpolagali z bistveno manj številčnimi podatki v primerjavi z zgoraj obravnavanimi kazalniki. Pomanjkljivost podatkov dolgih časovnih serij je, da se oplojenost ni dosledno beležila v celotnem obdobju ter da se je ugotavljala zgolj dejanska (ne pa tudi potencialna) brejost, prav tako nam ni poznana natančnost pregledovanja maternic, saj so jo izvajali lovci na terenu. Pomanjkljivost podatkov, ki smo jih ciljno zbirali za namene raziskave v 2. sklopu, pa je relativna majhnost vzorca (v primerjavi z, npr., telesno maso ali dolžino čeljusti), predvsem pa specifične okoliščine raziskave – rodila smo pregledovali v letu po izjemnem bukovem in hrastovem obrodu, kar je lahko pomembno vplivalo na večjo oplojenost košut, zato zbrani podatki verjetno niso reprezentativni za običajne razmere v naravi. Zaradi navedenega so zaključki o ustreznosti tega kazalnika razmeroma negotovi.

V splošnem analize potrjujejo negativno povezavo med ocenjeno populacijsko gostoto in oplojenostjo košut. Glede na napovedi analiz vpliv gostote na oplojenost ne deluje zgolj preko telesne mase, temveč deloma tudi neodvisno od telesne mase. Iz tega bi lahko sklepali, da bi na podlagi telesne mase in oplojenosti hkrati lahko gostote napovedovali bolje kot samo na podlagi telesne mase. Model, v katerem smo to preizkusili, celo napoveduje, da lahko samo z oplojenostjo bistveno bolje napovemo gostoto kot s telesno maso. Vendar pa zaradi omenjenih pomanjkljivosti raziskave (verjeten vpliv obroda in posledično visoka stopnja oplojenosti) ugotovitve ne moremo posploševati.

V raziskavah je bilo večkrat potrjeno, da je vpliv populacijske gostote na stopnjo oplojenosti najmočnejše izražen pri junicah. Tudi Simonič (1982) poroča o bistveno večji stopnji oplojenosti junic ob znatnem upadu populacijske gostote na Snežniškem. **Sklepamo, da bi v splošnem oplojenost junic lahko bil uporaben indikator spremljanja sprememb populacijske gostote.**

S spremljanjem oplojenosti rodil košut bi **lahko pridobili tudi nekatere druge pomembne podatke o bioloških in ekoloških značilnostih vrste, ki so lahko pomembni tudi z vidika izboljšanja kontrolne metode in upravljanja z jelenjadjo na splošno** (npr. sekundarno spolno razmerje mladičev – glej nadaljevanje; napovedovanje prirastka). Vendar pa imamo glede na lastne raziskave **zaenkrat premalo argumentov, da bi lahko svetovali sistematično spremljanje tega kazalnika za potrebe kontrolne metode.**

Spolno razmerje mladičev

V raziskavah je bil večkrat potrjen vpliv populacijske gostote na sekundarno (ob poganju) spolno razmerje mladičev jelenjadi, in sicer kot pozitiven vpliv večje gostote na delež ženskih mladičev. V naši analizi smo kot približek sekundarnega spolnega razmerja privzeli terciarno (v jesensko-zimskem času) spolno razmerje telet v odvzemu, ki pa seveda na odraža nujno dejanskega spolnega razmerja v naravi. V analizah za LPN Medved in LPN Jelen smo ugotovili diametralno nasprotno vplive gostote na delež ženskih telet v odvzemu, zato ocenjujemo, da je spremljanje kazalnika v taki obliki (po podatkih iz odvzema) nezanesljivo. Vendar lahko kot bistveno boljši

približek sekundarnega spolnega razmerja privzamemo spolno razmerje zarodkov, ki bi ga bilo v vsakdanji upravljaljski praksi možno ugotavljati s pregledom rodil uplenjenih košut/junic.

Objedenost gozdnega mladja

Spremljanje objedenosti gozdnega mladja je pomemben vir informacij v gozdnogospodarskem (potencial za prihodnji razvoj gozda) kot tudi v lovskoupravljaljskem načrtovanju. **Na osnovi objedenosti lahko potencialno oblikujemo dva tipa kazalnikov (glej prvo podpoglavje razprave): 1. zgornjo dopustno mejo populacije parkljarjev, ki objedajo, lahko omejimo z najvišjo še dopustno mejo objedenosti mladja, 2. spremljanje objedenosti lahko služi zaznavanju sprememb v populacijski gostoti.**

Populacije jelenjadi v večjem delu Slovenije že sedaj omejuje stopnja objedenosti gozdnega mladja, vendar zaenkrat celo med strokovnjaki in načrtovalci v lovstvu ter gozdarstvu ni konsenza o tem, kolikšna je dopustna objedenost in kako naj se jo določa. Izhodišča za določanje dopustne objedenosti so bila podana v sklopu nedavnega CRP V4-1125 (*Ocenjevanje vrednosti gozdnih zemljišč in ekosistemskih storitev ter škod po divjadi v gozdovih*). Vsekakor je določanje dopustne objedenosti izjemno kompleksna naloga, meje pa ni možno postaviti enotno za celo državo.

Raziskava v okviru CRP V4-0344 (*Velika rastlinojeda divjad in razvojna dinamika gozdnih ekosistemov...*) je pokazala, da je objedenost gozdnega mladja tesno povezana z gostotami jelenjadi. Oblike povezav med gostoto in objedenostjo pa se razlikujejo med drevesnimi vrstami. Enakomeren odziv objedenosti vzdolž gradienta populacijske gostote jelenjadi je značilen za srednje priljubljene vrste v prehrani jelenjadi: bukev, hraste, ostale trde listavce. Na osnovi objedenosti teh vrst bi bilo smiselno oblikovati kazalnik v kontrolni metodi. Pomembna prednost tega kazalnika je med drugim, da reagira že pri nizkih gostotah, česar pri kazalnikih v populaciji divjadi (telesna masa, dolžina čeljusti, oplojenost) ne pričakujemo. Pomanjkljivost kazalnika pa je, da je omejeno reverzibilen (posledice objedanja ostanejo dlje časa), vendar bi se to pomanjkljivost z ustreznim poznavanjem ekologije in fiziologije rastlin ter ekologije objedanja pa tudi z ustrežno obravnavo podatkov dalo obvladati. Pri obravnavi kazalnika bi bilo posebno pozornost potrebno posvetiti tudi prepoznavanju in odstranjevanju vplivov prostorsko ter časovno variabilnih okoljskih dejavnikov. Vsekakor pa bi bilo potrebno redno periodično spremljanje objedenosti, na primer vsako drugo leto.

Škode v kmetijstvu

Podobno kot pri objedenosti lahko intenzivnost škod v kmetijstvu po jelenjadi uporabimo za oblikovanje prvih dveh tipov kazalnikov, tj. za določanje zgornje meje populacije ter za zaznavanje sprememb populacijske gostote. **Kazalnik je pomemben predvsem na območjih, kjer je visoka intenzivnost škod po jelenjadi**, pri nas je to Prekmurje. Po drugi strani je kazalnik lahko pomemben tudi na območjih, kjer se jelenjad (isto velja tudi za druge vrste) pojavlja na novo, kazalnik pa ima v takih primerih vlogo znaka prisotnosti.

Kazalnik se v načrtovanju pri nas že uporablja, njegova pomanjkljivost pa je, da je razen od gostote odvisen tudi od številnih drugih dejavnikov (npr. oddaljenost od gozdnih površin, intenzivnost dopolnilnega krmljenja, stopnja varovanja kmetijskih površin itd.), med katerimi so tudi medletno variabilni. Te podatke je celostno na enostaven in racionalen način težko zbrati in ovrednotiti. Poleg tega ne poznamo oblike in jakosti čiste povezave med gostoto jelenjadi (ali katere druge vrste) in obsegom škod.

Naslednja pomanjkljivost pri trenutni uporabi kazalnika v načrtih je, da je izražen v denarnih enotah (višina ocenjenih/izplačanih odškodnin), te so pa odvisne tudi od vsakoletnih cen kmetijskih kultur, kar pa lahko zabiše uporabnost kazalnika v smislu indikacije sprememb populacijske gostote. Vendar se ta pomanjkljivost da enostavno odpraviti, tako da se beležijo vsakoletne povprečne vrednosti cen kultur, ki se primerjajo s ceno kulture v npr. prvem letu načrtovalnega obdobja in se tako oblikujejo indeksi cen. Ti indeksi nato služijo za korekcijo izplačane odškodnine na posamezni kulturi v posameznem letu (če npr. cena koruze v letu x znaša 120 % cene v izhodiščnem letu, se višina odškodnine za koruzo v letu x deli z 1,2). S tem bi zagotovili medletno primerljivost izplačanih odškodnin, ne glede na nihanje cen.

Indeksi populacijske gostote

Glede na to, da obravnavani kazalniki v populaciji in okolju pri jelenjadi bistveno bolje odražajo populacijsko gostoto, kot je to značilno za srnjad, je morebitna uvedba neposrednega ocenjevanja relativne gostote bistveno manj potrebna kot pri srnjadi. Vendar pa bi bilo ob morebitnem izvajanju metode (kilometerskega indeksa ali štetja kupčkov iztrebkov), ki bi bila **prvenstveno namenjena za srnjad, racionalno hkrati ocenjevati še gostote jelenjadi**. V ta namen bi bilo potrebno nekoliko prilagoditi vzorčenje (prostorsko razmestitev ploskev ali transektov), a ob tem ne bi nastali dodatni stroški.

3. DIVJI PRAŠIČ

V prvem in drugem sklopu smo pri divjem prašiču preizkušali sledeče kazalnike: telesna masa (1. in 2. sklop), oplojenost (2. sklop), škode na kmetijskih kulturah (2. sklop). Pri pregledu literature nismo pri divjem prašiču odkrili nobenega drugega kazalnika, ki bi ga lahko na racionalen način vključili v kontrolno metodo in bi pomembno izboljšal kakovost upravljanja z vrsto.

Telesna masa

V analizah smo odkrili šibko negativno ali celo pozitivno povezavo med ocenjeno populacijsko gostoto in telesno maso divjih prašičev. Bistveno večji vpliv na telesno maso je imel obrod bukve in hrasta ter količina snega. V raziskavah je bila telesna masa kot kazalnik gostote le redko preučena. Navedeno nakazuje, da **telesna masa pri divjih prašičih ni zanesljiv kazalnik sprememb populacijske gostote in jo je kot tako v kontrolni metodi nesmiselno obravnavati**.

Hkrati smo ugotovili tesno povezavo med povprečno telesno maso samic (predvsem ozimk) in prirastkom prašičev v naslednjem letu. To je posledica ekološke strategije divjih prašičev, da ves »presežek« telesne mase investirajo v reprodukcijo. Ker je variabilnost reprodukcije v povezavi s telesno maso največja pri ozimkah, lahko prihodnji prirastek najbolje napovemo s pomočjo spremljanja telesne mase ozimk. **Napovedovanje prirastka v naslednjem letu lahko pomembno pripomore k boljšemu načrtovanju odvzema, zato je spremljanje telesne mase (predvsem ozimk) za ta namen smiselno in koristno.**

Oplojenost

Na osnovi analize v drugem sklopu smo odkrili tesno povezavo med ocenjeno populacijsko gostoto (gostoto odvzema) in oplojenostjo svinj. Odvisnost od gostote je bila celo močnejša kot odvisnost od telesne mase. Negativen vpliv populacijske gostote na oplojenost ne moremo razložiti z vplivom gostote na telesno kondicijo in posledično na reproduktivno sposobnost svinj, saj v tej analizi nismo odkrili nobene povezave med telesno maso in gostoto (podobno kažejo analize, kjer smo ciljno preverjali odzivnost telesne mase). Gostota na oplojenost torej ne deluje neposredno preko omejevanja virov, temveč zelo verjetno preko socialnih interakcij. Nekatere raziskave na primer ugotavljajo, da pri visokih gostotah svinje vodnice lahko preprečujejo parjenje subdominantnih svinj v tropu.

Pomanjkljivost naše raziskave je, da smo vpliv gostote na oplojenost proučevali v izjemnih okoljskih razmerah. Zaradi obilnega vesplošnega obroda bukve pa tudi hrasta v letu 2011, je bila gostota divjih prašičev v letu 2012, ko smo zbrali veliko večino rodil, po vsej Sloveniji izjemna, kar je dokazoval tudi rekorden odzvem divjih prašičev tem letu. Ne moremo z gotovostjo trditi, da bi enako močan odziv oplojenosti na gostoto zaznali tudi ob nižjih gostotah. Vendar pa nas z vidika upravljanja z divjim prašičem tako ali tako zanima zaznavanje visokih gostot, pri čemer se lahko na oplojenost zanašamo s precejšnjo zanesljivostjo. Poleg tega tudi ugotovitve tujih raziskav, ki so bile opravljene v primerljivih gostotah z našimi, kažejo, da je oplojenost negativno povezana z gostoto (npr. Herrero in sod. 2008).

Prednost spremljanja oplojenosti divjega prašiča, ki je z vidika izboljšanja kakovosti upravljanja z vrsto še pomembnejša kot indikacija gostote, je **možnost napovedovanja prirastka in s tem bistveno natančnejšega načrtovanja višine odvzema**. Medletno nihanje prirastka je pri divjem prašiču lahko tudi v razponu 1:5, kar močno vpliva na medletno nihanje številčnosti divjih prašičev. Posledično je težko ustrezno načrtovati odzvem. Preseganje plana odvzema je sicer neomejeno, manjša pa so dovoljena odstopanja navzdol. Nezadostno doseganje plana pa lahko ima za posledico sankcioniranje upravljalcev lovišč. S spremljanjem oplojenosti bi lahko dobro predvideli prirastek in v letih majhne

reprodukcije prašičev pravočasno ustrezno reagirali z ustrezno nižjim planom odvzema, seveda pa tudi obratno.

Pri morebitnem sistematičnem spremljanju oplojenosti bi poleg stopnje oplojenosti (delež oplojenih samic) hkrati zbirali tudi podatke o velikosti legla in spolnem razmerju mladičev. Teh dveh dejavnikov v naši raziskavi nismo preučili, saj smo dejansko brejost zaznali pri premajhnem številu samic. Oba parametra bi lahko dodatno pripomogla tako pri sklepanju na populacijsko gostoto kot tudi pri napovedovanju prirastka in prihodnje številčnosti divjih prašičev. Zaradi vseh navedenih prednosti **smatramo, da bi permanenten monitoring oplojenosti samic divjega prašiča, lahko pomembno prispeval k izboljšanju upravljanja z vrsto.**

Ob morebitni uvedbi oplojenosti kot kazalnika pri upravljanju z divjim prašičem bi bila začetna pomanjkljivost kazalnika z vidika pojasnjevanja gostote pomanjkljivo poznavanje vplivov medletno variabilnih okoljskih dejavnikov na gostoto. Tudi napovedovanje prirastka na osnovi oplojenosti bi bilo v prvih nekaj letih manj zanesljivo. Začetno obdobje spremljanja kazalnika bi bilo zato eksperimentalno, po nekaj letih pa bi lahko izdelali modele pojasnjevanja gostot in napovedovanja prirastka, v katere bi po predvidevanjih vključili še telesno maso ozimk in nekatere druge parametre.

Škode na kmetijskih kulturah

Škode v kmetijstvu so glavni dejavnik določanja socio-ekonomske nosilne zmogljivosti okolja za divje prašiče ter s tem omejevanja rasti njihovih populacij. Kot take jih je zato **v načrtovanju nujno potrebno spremljati. Manj uporabne so škode za namene zaznavanja sprotnih sprememb gostote populacij**, saj nanje poleg gostote vplivajo še številni drugi dejavniki, med njimi tudi medletno variabilni; vpliv slednjih pa je slabo proučen.

Pomanjkljivost trenutnega načina spremljanja škod je izražanje v denarnih enotah (odškodnine), kar pa ni odvisno samo od dejanskega obsega škod, temveč tudi od vsakoletnih cen kmetijskih kultur. Ta pomanjkljivost se da enostavno odpraviti s standardizacijo glede na vsakoletne povprečne cene kultur (glej podpoglavje o škodah pri jelenjadi).

Bolj problematična pomanjkljivost je nepopolno beleženje škod v uradnih evidencah. Velik delež škod upravljavci poravnajo, ne da bi jih uradno evidentirali. V vsakem primeru **bi bilo za učinkovitejše upravljanje z divjim prašičem potrebno spremeniti način spremljanja škod** in s tem zagotoviti večjo zanesljivost tega kazalnika. Ugotavljanje zanesljivejših načinov beleženja škod presega okvire pričujočega poročila, zato o njih na tem mestu ne bomo razpravljali. Izboljšan način beleženja bi morda pomenil tudi dodatne vložke finančnih sredstev. Vendar pa bi bili ti vložki verjetno manjši kot pa bi znašalo zmanjšanje pojavljanja škod in s tem izplačevanja odškodnin zaradi kakovostnejšega upravljanja z vrsto.

4. GAMS

Pri gamsu nismo izvajali analiz na podatkih dolge časovne serije, saj dovolj zanesljivi tovrstni podatki pri nas niso dostopni. V sklopu prostorskih analiz smo pri gamsu izvedli le analizo indikatorske vrednosti telesne mase, saj podatkov o oplojenosti in dolžinah čeljusti nismo zbirali. Tudi v drugih raziskavah na temo kazalnikov je med pri nas živečimi parkljarji gams najskromneje zastopan.

Telesna masa

Odkrili smo šibek odziv telesne mase gamsov na spremembe ocenjene populacijske gostote. Pričakovani odzivi telesne mase v gradientu ocenjene gostote so tako majhni, da z njimi ne moremo zaznati niti razmeroma velikih sprememb gostote (npr. dvakratno povečanje). Zato ocenjujemo, da **telesna masa pri gamsu ni zanesljiv kazalnik v kontrolni metodi.**

Vendar je spremljanje telesne mase, podobno kot smo navedli pri srnjadi (glej razpravo o telesni masi pri srnjadi), lahko **vir drugih pomembnih informacij**, predvsem o vitalnosti populacije; spremembe telesne mase lahko opozarjajo na spremembe v okolju, npr. povečanje vznemirjenosti ipd. Zato vseeno svetujemo, da se **telesna masa še naprej spremlja kot kazalnik pri upravljanju z gamsom**, pač ob zavedanju njene nizke indikativne vrednosti v smislu zaznavanja gostote populacije. Ob tem svetujemo, da se spremlja telesna masa mladičev in enoletnikov, v obeh primerih združeno po spolu (pri pomembnih zunanjih vplivih ne pričakujemo različnega odzivanja spolov; tudi v naši analizi

nismo zaznali razlik med spoloma v obeh kategorijah), vendar ob predhodni standardizaciji telesnih mas po spolu. Združena obravnava obeh spolov je sicer nekoliko manj intuitivna, vendar zaradi večje robustnosti bolj korektna z vidika zaznavanja populacijskih trendov (velja tudi za druge vrste parkljarjev, kjer ne pričakujemo razlik v odzivih telesne mase med spoloma!). V primerjavi z enoletniki večje odzive na zunanje dejavnike pričakujemo pri mladičih, enoletniki pa lahko služijo kot kontrolna/pomožna kategorija.

Delež garjavih osebkov

Gamsje garje predstavljajo pomemben delež izgub pri gamsu. Eden pomembnejših ciljev pri upravljanju z gamsom je omejevanje rasti populacije zaradi preprečevanja izbruha gamsjih garij. Raziskava v Italiji je pokazala le šibko povezavo med gostoto gamsov in prisotnostjo garij (Rossi in sod. 1995), tako da **prisotnost garij ne moremo smatrati za zanesljiv indikator gostote**. Kljub temu pa se je v praksi že večkrat izkazalo, da lahko povečan odvzem pomembno pripomore k zaviranju širjenja garij. Spremljanje prisotnosti gamsjih garij je zato **pomembna sestavina monitoringa populacij gamsa, ki omogoča sprotno prilagajanje odvzema**.

Prisotnost garij se v načrtih ocenjuje preko deleža zaradi garij poginulih gamsov. Spremljanje garjavosti bi lahko izboljšali, če bi **beležili tudi prisotnost garij pri odstreljenih gamsih**. To bi pomenilo zanemarljivo malo dodatnega dela, a bi lahko imelo pomemben doprinos k sprotnemu zaznavanju prisotnosti garij.

Indeksi populacijske gostote

Na podlagi lastne analize in ugotovitev tujih raziskav nobenega od obstoječih kazalnikov pri gamsu ne moremo smatrati za zanesljivega pri prepoznavanju sprememb populacijske gostote. Enako kot pri srnjadi je zato verjetno edini zanesljiv in racionalen način zaznavanja sprememb populacijske gostote z eno od metod neposrednega ocenjevanja (relativne) gostote. Do sedaj je bilo v tujini (Francija) uspešno preizkušeno **štetje v transektih oz. kilometrski indeks**. Neke vrste štetje gamsov se uporablja tudi pri nas v Triglavskem narodnem parku, vendar manj sistematično. Ocenjujemo, da bi z ustrezno načrtovano in izpeljano metodo štetja gamsov v vnaprej določenih transektih lahko dovolj natančno spremljali populacijske trende te živalske vrste. Metoda štetja kupčkov iztrebkov zaradi specifičnih habitatov gamsa (težko dostopni tereni) verjetno ne bi bila uporabna.

Presoja smiselnosti vpeljave novih kazalnikov

Za morebitno vpeljavo novega kazalnika se lahko odločimo, ker noben od aktualnih kazalnikov ne daje želenih informacij (ni dovolj občutljiv na spremembe gostote) oz. vsebuje kazalnik še druge informacije, ki bi pripomogle k bistvenemu izboljšanju upravljanja z vrsto. Morebitni razlogi proti vpeljavi kazalnika so: a) spremljanje kazalnika je predrago, b) kazalnik bi lahko sprožil odpor pri upravljalcih lovišč zaradi dodatnega dela ali občutka zunanje kontrole, kar bi v končni fazi lahko celo poslabšalo kakovost načrtovanja, c) pri vrsti ne potrebujemo zanesljivih kazalnikov, ker lahko z njo zadovoljivo upravljamo tudi, če ne poznamo trendov gostote populacije.

Pri srnjadi smo kot nov kazalnik predlagali kilometrski indeks ali štetje kupčkov iztrebkov. Kazalnik smo predlagali, ker so trenutni kazalniki neuporabni za zaznavanje sprememb populacijske gostote. Uporaba predlaganega kazalnika bi pomenila dodatne stroške in glede na to, da bi podatke zbirale pristojne službe, ne bi vzbujala odpora upravljalcev lovišč. Pri presoji smiselnosti vpeljave kazalnika je zato potrebno pretehtati, ali pri srnjadi kot razmeroma neproblematici vrsti potrebujemo sploh kakršnekoli nove kazalnike.

Pri jelenjadi smo ocenili, da so trenutni kazalniki potencialno dovolj dobri za zadovoljivo upravljanje z vrsto. Smatramo, da bi bilo v prihodnosti racionalnejše izboljšati obstoječe kazalnike (zlasti z njihovo ustrezno obdelavo in interpretacijo) kot pa uvajati nove.

Pri divjem prašiču kot nov kazalnik predlagamo oplojenost. Divji prašič je izjemno problematična vrsta, saj vsakoletna višina izplačanih škod v Sloveniji znaša nekaj sto tisoč evrov, poleg tega pa upravljanje z vrsto nenehno proži spore med načrtovalci, upravljalci lovišč in lastniki kmetijskih površin. Sodimo, da bi vpeljave oplojenosti v načrtovanje pomenila bistveno izboljšanje načrtovanja z vrsto, ki bi v končni fazi imelo pozitivne ekonomske in socialne učinke. Ob morebitni vpeljavi kazalnika v kontrolno metodo bi bilo, ob predpostavki, da bi oplojenost spremljali upravljalci lovišč

sami, v začetnem obdobju spremljanja oplojenosti posebno pozornost potrebno posvetiti osveščanju in izobraževanju upravljavcev o pomenu natančnega zbiranja podatkov. Po pričakovanjih bi trajalo nekaj let, da bi vzpostavili dovolj natančen monitoring oplojenosti samic, da bi bili podatki uporabni v kontrolni metodi.

Pri gamsu smo podobno kot pri srnjadi zaradi slabe indikativnosti obstoječih kazalnikov predlagali uporabo kilometrskega indeksa. Vpeljava tega kazalnika bi, podobno kot pri srnjadi, pomenila dodatne stroške, zato je potrebno presoditi ali sploh potrebujemo kakovostnejše vhodne podatke za morebitno dodatno izboljšanje upravljanja z gamsom.

V raziskavi smo veliko pozornosti posvečali kazalnikom, ki ju pri nas trenutno ne uporabljamo, a sta ponekod v tujini uveljavljena kazalnika v upravljanju s parkljarji, to sta dolžina čeljusti in oplojenost samic. Oba kazalnika sta se izkazala kot razmeroma kakovostna in z vidika zaznavanja populacijskih trendov in celo boljša od nekaterih obstoječih kazalnikov (npr. mase rogovja). Če bi kontrolno metodo pri nas v celoti uvajali na novo, bi zaradi številnih prednosti oba kazalnika bila visoko rangirana na predlaganem seznamu na novo uvedenih kazalnikov. Vendar pa smo pri presoji potrebnosti uvedbe novih kazalnikov izhajali iz trenutnega, že uveljavljenega sistema upravljanja s parkljarji. Vpeljavo novih kazalnikov smo predpostavili kot potrebno, le v primeru, da lahko z veliko mero zanesljivosti predvidevamo bistven doprinos njihove vpeljave glede na upravljanje, ki temelji na naboru obstoječih kazalnikov, kar pomeni, da smo zavzeli razmeroma konzervativno stališče. Zato smo od obeh preučениh kazalnikov svetovali le vpeljavo oplojenosti samic pri divjem prašiču.

Potrebno je tudi opozoriti, da z raziskavo nismo sistematično preučili vseh morebitno obetavnih kazalnikov pri vseh vrstah parkljarjev (niti to ni bilo predvideno v projektu). Tako na primer nismo preučevali oplojenosti pri srnjadi ter dolžine čeljusti in oplojenosti pri gamsu. Pri teh vrstah se do teh kazalnikov zato ne moremo zanesljivo opredeliti. V prihodnje bodo morebitna nova spoznanja o odzivanju kazalnikov lahko privedla do še optimalnejšega nabora kazalnikov pri upravljanju s parkljarji.

Preglednica 5: Seznam predlaganih kazalnikov in njihove najpomembnejše značilnosti po vrstah parkljarjev

Živalska vrsta	Kazalnik	Glavni nameni spremljanja	Odzivnost kazalnika na spremembo gostote populacije	Posebnosti zbiranja podatkov	Spremljane kategorije	Posebnosti interpretacije podatkov
SRNJAD	Telesna masa	- spremljanje kakovosti populacije - presoja uspešnosti upravljanja	Nizka	- izboljšati natančnost merjenja (kontrola ali ozaveščanje)	- mladiči, združeno po spolu - enoletniki, ločeno po spolu	- upoštevati vplive količine snega in obroda
	Masa rogovja	- spremljanje kakovosti populacije - presoja uspešnosti upravljanja	Nizka	- večjo pozornost posvetiti pravilnemu žaganju trofeje - tehtati suho trofejo	- srnjaki ≥ 2 leti	- upoštevati vplive količine snega in obroda
	Škode na kmetijskih kulturah	- določanje zgornje meje populacije na določenih območjih (vinogradništvo)	Nizka	- izboljšati zanesljivost evidentiranja škod!	- vse kulture, kjer nastane škoda	- standardizirati letne vrednosti v € glede na povprečne cene kultur
	Pogostost povozov	- določanje zgornje meje populacije	Nizka	/	- združeno vse živali	- določiti okvirno še sprejemljivo mejo, izraženo v absolutnem številu povozov ali deležu povozov v odvzemu
	Kilometrski indeks/štetje kupčkov iztr.	- zaznavanje sprememb gostote populacije	Visoka	- <i>potrebno preučiti ob morebitni uvedbi kazalnika</i>	/	- <i>potrebno preučiti ob morebitni uvedbi kazalnika</i>
JELENJAD	Telesna masa	- zaznavanje sprememb gostote populacije - spremljanje kakovosti populacije, presoja uspešnosti upravljanja	Srednja	- izboljšati natančnost merjenja (kontrola ali ozaveščanje)	- teleta, združeno po spolu - enoletniki, ločeno po spolu	- upoštevati vplive suše, zimskih temperatur, obroda
	Masa rogovja	- zaznavanje sprememb gostote populacije - spremljanje kakovosti populacije, presoja uspešnosti upravljanja	Nizka	/	- jeleni 2-4 - jeleni 5+	/
	Objedenost gozdnega mladja	- določanje zgornje meje populacije - zaznavanje sprememb gostote populacije	Nizka do srednja	- popis izvajati vsaj vsako drugo leto!	- za indikacijo sprememb gostote: objedenost bukve, hrastov, ostalih trdih listavcev	/
	Škode na kmetijskih kulturah	- določanje zgornje meje populacije na določenih (kmetijskih) območjih - zaznavanje sprememb gostote populacije	Nizka do srednja	- izboljšati zanesljivost evidentiranja škod!	- vse kulture, kjer nastane škoda	- standardizirati letne vrednosti v € glede na povprečne cene kultur

DIVJI PRAŠIČ	Telesna masa	- napovedovanje prirastka v naslednjem letu	Izjemno nizka	- izboljšati natančnost merjenja (preko ozaveščanja lovcev o pomenu natančnega spremljanja podatkov)	- prednostno telesna masa ozimk (za napovedovanje prirastka), - telesno masa ostalih kategorij kot pomožni kazalnik	/
	Oplojenost	- napovedovanje prirastka v naslednjem letu - zaznavanje sprememb gostote populacije	Nizka do srednja	- <i>podrobnosti potrebno preučiti ob morebitni uvedbi kazalnika</i>	- samice vseh starosti > 25 kg (iztrebljena žival)	- v prvih letih bi informacije bile eksperimentalne narave, kasneje bi se izdelali modeli napovedovanja prirastka - <i>podrobnosti potrebno preučiti ob morebitni uvedbi kazalnika</i>
	Škode na kmetijskih kulturah	- določanje zgornje meje populacije - zaznavanje sprememb gostote populacije	Nizka do srednja	- izboljšati zanesljivost evidentiranja škod!	- vse kulture, kjer nastane škoda	- standardizirati letne vrednosti v € glede na povprečne cene kultur
GAMS	Telesna masa	- spremljanje kakovosti populacije - zaznavanje okoljskih sprememb (nemir ipd.)	Nizka	- izboljšati natančnost merjenja (kontrola ali ozaveščanje)	- mladiči, združeno po spolu - enoletniki, združeno po spolu	/
	Delež garjavih osebkov	- določanje zgornje meje populacije	Nizka do srednja	- beleži se tudi garjavost odstreljenih živali	- združeno vse živali	- obravnava se delež in število poginulih + odstreljenih zaradi garij
	Kilometrski indeks	- zaznavanje sprememb gostote populacije	Visoka	- <i>potrebno preučiti ob morebitni uvedbi kazalnika</i>	/	- <i>potrebno preučiti ob morebitni uvedbi kazalnika</i>

CITIRANI VIRI (celoten seznam uporabljenih virov je naveden v prilogah!):

- Adamič, M., Jerina, K. 2006. Monitoring - integralna sestavina odzivnega upravljanja s populacijami prostoživečih živali V: Hladnik, D. (ur.). Monitoring gospodarjenja z gozdom in gozdnato krajino, (Studia forestalia Slovenica, št. 127). Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: str. 247-259.
- Apollonio, M., Andersen, R., Putman, R. 2010. European ungulates and their management in 21st century. Cambridge University Press. 604 s.
- Jerina, K., Jonozovič, M., Pokorny, B. 2011. Prostorska analiza populacijskih in habitatnih vplivnih dejavnikov nastanka škod po divjih prašičih na poljščinah in travinju v Sloveniji. V: Poličnik, H. (ur.), Pokorny, B. (ur.). Divji prašič: zbornik prispevkov 2. slovensko-hrvaškega posveta z mednarodno udeležbo o upravljanju z divjadjo. Velenje, ERICo, str. 41-47.
- Jerina, K., Stergar, M., Videmšek, U., Kobler, A., Pokorny, 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 (CRP V4-0344) "Konkurenčnost Slovenije 2006-2013". Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta, 48 s.
- Miklavčič, V. 2013 (*Neobjavljeno*). Pregled in presoja ustreznosti metod za načrtovanje upravljanja prostoživečih parkljarjev v Evropi s poudarkom na kontrolni metodi v Sloveniji. Magistrska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta. 116 s.
- Putman, R. 2008. Upravljanje z divjadjo v različnih evropskih državah. V: Pokorny, B. (ur.), Savinek, K. (ur.), Poličnik, H. (ur.). Povzetki – prispevki: 1. slovenski posvet z mednarodno udeležbo o upravljanju z divjadjo: srnjad. Velenje, ERICo, str. 9-11.
- Putman, R., Apollonio, M., Andersen, R. 2011. Ungulate management in Europe; problems and practices. Cambridge University Press. 408 s.
- Stergar, M., Borkovič, D., Hiršelj, J., Kavčič, I., Krofel, M., Mrakič, M., Troha, R., Videmšek, U., Vrčon, B., Jerina, K. 2012. Ugotavljanje gostot prostoživečih parkljarjev s kombinirano metodo štetja kupčkov iztrebkov in podatkov o odvzemu. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. 18 s.
- Trivers, R. L., Willard, D. E. 1973. Natural selection of parental ability to vary the sex ratio of offspring. Science, 179 (4068), str. 90-92.