

Gozdarski vestnik

Letnik 59, številka 7-8

Ljubljana, oktober 2001

ISSN 0017-2723
DK 630 * 1/9

tematska številka

Ogrožene
divjalske vrste v
Sloveniji

Posvetovanje ZGDS in GIS, Ljubljana, 18. oktober 2001



ZVEZA
GOZDARSKIH
DRUŠTEV
SLOVENIJE

OBVESTILO AVTORJEM PRISPEVKOV, NAMENJENIH OBJAVI V GOZDARSKEM VESTNIKU

Pravila objave

Revija Gozdarski vestnik (GV) objavlja znanstvene, strokovne in aktualne prispevke, ki obravnavajo gozd, gozdni prostor in gozdarstvo. V slovenskem ali angleškem jeziku objavljamo prispevke, ki praviloma niso daljši od ene avtorske pole (30.000 znakov) in so pripravljeni v skladu z navodili za objavo v GV. Potrebne prevode lahko zagotovi uredništvo GV, avtorji naj prispevku priložijo prevode pomembnejših strokovnih terminov. Vse znanstvene in strokovne prispevke (v nadaljevanju vodilni prispevki) recenziramo, ostale prispevke recenziramo po presoji uredništva. Uredništvo si pridržuje pravico do popravkov prispevka. Avtorji lahko zahtevajo popravljen prispevek v pregled.

Prispevek mora biti opremljen z imeni in priimki avtorjev, njihovo izobrazbo in strokovnim nazivom ter točnim naslovom ustanove, v kateri so zaposleni, oziroma njihovega bivališča (če niso zaposleni). Stroške prevajanja, slovenskega in angleškega lektoriranja ter recenzij nosi uredništvo. Prispevki so lahko dostavljeni na uredništvo osebno, s priporočeno pošiljko ali po elektronski pošti. Vodilni prispevek je treba poslati na GV v originalu in dveh kopijah (s slikovnim gradivom vred) najmanj 60 dni pred željeno objavo. Prispevke za objavo v rubrikah je potrebno oddati v dveh izvodih najmanj 30 dni pred objavo. Aktualne novice sprejemamo 20 dni pred izdajo številke. Na zahtevo avtorjev po objavi vračamo diapozitive, fotografije in skice.

Navodila za pripravo prispevkov

Besedilo mora biti napisano z računalnikom (Word for WINDOWS, ASCII-format) ali s pisalnim strojem, z dvojnimi razmikom med vrsticami. Znanstveni prispevki morajo imeti UMRD-zgradbo (uvod, metode, rezultati, diskusija). Vodilni prispevki morajo biti opremljeni s slovenskim in angleškim izvlečkom (do 250 znakov), z zgoščenim povzetkom, ključnimi besedami ter dvojezičnim besedilom preglednic, grafikonov in slik. Poglavja naj bodo oštevilčena z arabskimi številkami dekadnega sistema do četrtega nivoja (npr. 2.3.1.1). Obvezna je uporaba enot SI in dovoljenih enot zunaj SI. Opombe med besedilom je treba označiti zaporedno in jih dodati na koncu. Latinska imena morajo biti izpisana ležeče (*Abies alba* Mill., *Abieti-Fagetum* din. *omphalodetosum* (Tregubov 1957)). Vire med besedilom se navaja po harvardskem načinu (BROOKS et al. 1992, GILMER / MOORE 1968a). Neavtorizirane vire med besedilom je treba vključiti v vsebino (npr.: '... kot navaja Zakon o dohodnini (1990)'). Med besedilom citirane vire in literaturo se navede na koncu prispevka v poglavju Viri, in sicer po abecednem redu priimkov prvih avtorjev oziroma po abecednem redu naslova dela, če delo ni avtorizirano. Vire istega avtorja je treba razvrstiti kronološko in z dodano črko, če gre za več del istega avtorja v istem letu. Primeri:

BAGATELJ, V., 1995. Uvod v SGML.- URL: <http://vlado.mat.uni-lj.si/vlado/sgml/sgmluvod.htm>.

BROOKS, D. J. / GRANT, G. E. / JOHNSON, E. / TURNER, P., 1992. Forest Management.- Journal of Forestry, 43, 2, s. 21-24.

GILMER, H. / MOORE, B., 1968a. Industrijska psihologija.- Ljubljana, Cankarjeva založba, 589 s.
IGLG (Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo), 1982. Smernice za projektiranje gozdnih cest.- Ljubljana, Splošno združenje gozdarstva Slovenije, 63 s.

ŽGAJNAR, L., 1995. Sekanci - sodobna in gospodarna oblika lesnega kuriva tudi za zasebna kurišča.- V: Zbornik referatov s slovensko-avstrijskega posvetovanja: Biomasa - potencialni energetski vir za Slovenijo, Jarenina, 1. 12. 1994, Agencija za prestrukturiranje energetike, Ljubljana, s. 40-54.

---, 1996. Enciklopedija Slovenije.- 10. zv., Ljubljana, Mladinska knjiga, s. 133.

Zakon o dohodnini.- Ur. l. RS, št. 43-2300/90.

Preglednice, grafikoni, slike in fotografije morajo biti opremljeni z zaporednimi oznakami. Njihove oznake in vsebina se morajo ujemati z omembami v besedilu. Za decimalna števila se uporablja decimalno vejico. Položaj slikovnega gradiva, ki ni sestavni del tekstne datoteke, je treba v besedilu označiti z zaporedno številko in naslovom, priložene originale na hrbtini strani pa s pripadajočo številko, imenom avtorja in oznako gornjega roba. Naslovi preglednic morajo biti zgoraj, pri ostalem gradivu spodaj. Preglednice je treba okviriti, vsebine polj pa se ne oblikuje s presledki. Ročno izdelani grafikoni in slike morajo biti neokvirjeni ter izrisani s tušem v velikosti formata A4. Računalniški izpisi morajo biti tiskani na laserskem tiskalniku v merilu objave (višina male črke mora biti vsaj 1,5 mm). Za objavo barvne fotografije potrebujemo kontrastno barvno fotografijo ali kakovosten barvni diapozitiv. O objavi barvne fotografije in njenem položaju med besedilom odloča urednik.

Uredništvo GV

- 290 Uvodnik
- ZNANSTVENE RAZPRAVE 291 **Boris KRYŠTUFEK**
Biodiverzitetna listopadnega gozdnega ekosistema
Biodiversity of the Deciduous Forest Ecosystem
- 304 **Ivan KOS, Tanja GRGIČ**
Talna favna v slovenskih gozdovih - njene značilnosti, pomen, ogroženost in biodiverzitetna v alpski krajini
Soil Fauna in Slovene Forests - its Characteristics, Importance, Threat and Biodiversity in the Alpine Region
- STROKOVNE RAZPRAVE 314 **Božidar DROVENIK**
Hrošči (*Coleoptera*) v gozdovih in ohranjenost na rastiščih divjega petelina
- 317 **Katja POBOLJŠAJ**
Ogroženost in ohranjanje populacij dvoživk (*Amphibia*) v visokogorskih gozdovih
- 322 **Mali sesalci v gozdni krajini in pestrost njihove združbe v alpskem gozdu na Smrekovcu in Peci**
- 328 **Hubert POTOČNIK, Ivan KOS**
Divja mačka - skrivna vrsta gozdov
- 333 **Mirko PERUŠEK**
Upoštevanje živali pri gospodarjenju z gozdom
- STALIŠČA IN ODMEVI 338 Ponovno o kontrolni metodi v gozdnogospodarskem načrtovanju - Odmev na prispevek
- AKTUALNO 341 Vesti z Zavoda za gozdove Slovenije
- IZ DOMAČE IN TUJE PRAKSE 342 Muzej Vrbovec, muzej gozdarstva in lesarstva
- 343 Ris dela škodo bovškim ovčerejcem
- GOZDARSTVO V ČASU IN PROSTORU 344 **Lado KUTNAR** Vegetacija in funkcije ekosistemov - 44. simpozij IAVS v Freisingu v Nemčiji
- 345 **Marjan LIPOGLAVŠEK** 35. FORMEC 2001 v Brnu
- 346 **Franc PERKO** Kmetijsko-gozdarska zbornica Slovenije
- KADRI IN IZOBRAŽEVANJE 349 Pregled diplomskih del diplomantov univerzitetnega študija na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete, zagovarjanih v letu 2000
- IN MEMORIAM 351 Viktor Klanjšček (1918 - 2001)

Ogrožene živalske vrste na primeru divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.) v Sloveniji



Po Programu razvoja gozdov v Sloveniji sodi med dolgoročne cilje gospodarjenja z gozdovi tudi ohranjanje in vzpostavljanje rastlinske in živalske pestrosti ter varovanje redkih ali ogroženih vrst in ekosistemov v gozdovih. Tu želimo ohraniti in vzpostaviti življenjsko okolje za vse avtohtone vrste prostoživečih živali. Tudi na tem področju dela čaka gozdarske strokovnjake in raziskovalce veliko dela, da bi od gospodarjenja za trajne donose dobrin iz gozda prešli k trajnostnemu gospodarjenju z gozdnim ekosistemom. Novo paradigmo smo na Slovenskem vpletli že v Zakon o gozdovih, toda opraviti bo treba še veliko raziskovalnega in strokovnega dela, da bo mogoče predlagati vodila za tako gospodarjenje z gozdom. Ta ne bodo dokončna, kajti človekovo znanje o zgradbi in delovanju ekosistemov se nenehno dopolnjuje, nenehno pa se spreminja tudi naravno okolje.

Za Slovenijo velja, da je biotsko izjemno raznovrstna država, hkrati pa raziskovalci priznavajo, da so pri nas živeče živalske skupine slabo raziskane. Po novjših ocenah se slovenski raziskovalci ukvarjajo s skupinami živih bitij, ki obsegajo slabo polovico pri nas živečih vrst. Razmere torej niso take, da bi lahko pričakovali hiter in učinkovit prenos raziskovalnih izsledkov gozdarskim strokovnjakom, ki s svojim delom pogosto odločilno vplivajo na procese v gozdnih ekosistemih. Hkrati je treba ob takem konceptu gospodarjenja z gozdom in drugačnem odnosu do naravnega okolja spoznavati tudi procese in lastnosti gozdne in gozdnate krajine tudi v večjih prostorskih merilih, kot smo jih upoštevali doslej. Skladno z ekološko hierarhijo se področje proučevanja širi od ravnih drevesa ali organizma, gozdnega sestoja, krajine do biotopov. Ker so ekološki sistemi povezani v hierarhični strukturi, jih je nemogoče opisati z značilnostmi in procesi, ki smo jih spoznali le na eni od proučevanih ravní.

Večkrat izrečeno resnico, da sistem ni le vsota njegovih posameznih delov, je treba upoštevati tudi pri opisovanju ogroženosti živalskih vrst, njihovi pestrosti in določanju oblikovalnih procesov v krajini. V literaturi pogosto srečamo poenostavitve, ko raziskovalci privzamejo vegetacijske enote kot nakazovalke značilnosti celotnih biocenoz. Tako delo je sprejemljivo, če meje vegetacijskih enot nakažejo tudi razlike v lastnostih habitatov, pogosto pa razmejujemo vegetacijske enote po kriterijih, ki so nepomembni za razporeditev določenih živalskih vrst.

Na posvetovanju o ogroženih živalskih vrstah, ki so jih proučevali v sklopu raziskovanja divjega petelina, smo večkrat slišali, da tudi strokovnjaki gozd opazujemo vsak na svoj način, pogosto z že vnaprej oblikovano sodbo o značilnostih gozdnih ekosistemov ali vsaj o najprimemnejši zgradbi gozdnih sestojev. Prepričan sem, da bo na podlagi prispevkov v tej tematski številki mogoče odkriti nova izhodišča za gospodarjenje z gozdovi.

Dr. Dayid Hladnik

Biodiverzitetata listopadnega gozdnega ekosistema

Biodiversity of the Deciduous Forest Ecosystem

Boris KRYŠTUFEK*

Izveček:

Kryštufek, B.: Biodiverzitetata listopadnega gozdnega ekosistema. Gozdarski vestnik, št. 7-8/2001. V slovenščini, z izvečkom v angleščini, cit. lit. 42. Prevod v angleščino: Boris Kryštufek.

Listopadni gozd je vertikalno strukturiran ekosistem z visoko primarno produkcijo, vendar je večina te produkcije naložena v obliki lesa in kot takšna nedostopna večjemu delu živalske komponente. Količina hrane v obliki plodov in semen je razmeroma majhna (približno 600 do 3.000 kcal ha⁻¹ leto⁻¹), kar je morda eden od vzrokov za dokaj skromno vrstno diverzitetato v listopadnem gozdu. Še bolj omejujoč dejavnik je verjetno poudarjena sezonskost v razpoložljivosti dobrin, katere učinek dodatno povečujejo nepredvidljiva večletna nihanja v plodenju ključnih drevesnih vrst. Mnoge gozdne živali imajo zato širše ekološke niše, kot pa jih lahko realizirajo v klimaksem gozdu; mnoge so tudi vezane na zgodnejše sukcesijske stadije. Navadni polh (*Glis glis*) je ena redkih sesalskih vrst z očitnimi adaptacijami na razpoložljivost dobrin v listopadnem gozdu: hibernacijo in sinhronizacijo razmnoževanja s plodenjem bukve. Pri upravljanju z biodiverzitetato listopadnega gozda moramo upoštevati sukcesijsko dinamiko in mozaično strukturo, saj se biodiverzitetata zmanjša, ko sistem enkrat doseže klimakšno stanje.

Ključne besede: listopadni gozd, biodiverzitetata, adaptacije, glodalci, navadni polh, *Glis glis*, varstvena biologija.

Abstract:

Kryštufek, B.: Biodiversity of the Deciduous Forest Ecosystem. Gozdarski vestnik, No. 7-8/2001. In Slovene with an abstract in English, lit. quot. 42. Translated into English by Boris Kryštufek.

Deciduous forest is a vertically structured ecosystem with a high primary production. A majority of the plant matter, however, is deposited as wood and accessible only to a limited number of animals. The amount of energy available from fruits and seeds is small (approximately 600 to 3,000 kcal ha⁻¹ year⁻¹), which might be a reason for a fairly low species diversity in a deciduous forest biome. A seasonal availability of resources seems to be even more restrictive, which is further aggravated by several years of fluctuations in seed production of the key tree species. This is why many "forest" animals have broader ecological niches than those that were realised in the climax forest; a great number of forest animals also prefer early succession stages. The edible dormouse (*Glis glis*) is one of the rare mammals with a pronounced adaptation to oscillations in the resource availability of deciduous forests: hibernation and synchronisation of reproduction with abundance of seed production. While managing the biodiversity of deciduous forests one should keep the successional dynamics and the patchy mosaic structure in mind. Namely, the species diversity is in decline after the system has achieved its climax.

Key words: deciduous forest, biodiversity, adaptation, rodents, edible dormouse, *Glis glis*, conservation biology.

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Pod pojmom biodiverzitetata razumemo širok spekter strukturnih in funkcijskih elementov, ki opredeljujejo bogastvo in raznovrstnost življenja na Zemlji. Biodiverzitetato navadno prepoznamo na treh nivojih (genetskem, vrstnem in ekosistemskem), le-ti pa odražajo hierarhičnost v organizaciji žive materije (KRYŠTUFEK 1999). Nivoji so med seboj sicer jasno ločeni, vseeno pa so odvisni drug od drugega in tako dejansko med seboj prepleteni. Vrstna diverzitetata pogojuje genetsko, slednja pa omogoča prvo. V podobnem odnosu sta tudi vrstna in ekosistemska diverzitetata, čeprav ekosistemi, podobno kot vse združbe živih bitij, nimajo v sebi koherentnosti, tako značilne za osebkne (BROWN 1995).

Dejstvo je, da človekov vpliv na biodiverzitetato, katere del je sicer tudi sam, že dolgo časa presega njegove biološke potrebe po produktih primarne produkcije. Drugače povedano, človeška populacija porabi za svoj obstoj bistveno več energije kot biološko primerljiva populacija heterotrofnih organizmov. Temu ustrezen je človekov vpliv na biosfero in s tem tudi na

* izr. prof. dr. B. K., univ. dipl. biol., Prirodoslovni muzej Slovenije, Prešernova 20, 1000 Ljubljana, in Inštitut za biodiverzitetne študije, Znanstveno-raziskovalno središče RS Koper, Garibaldijeva 18, 6000 Koper, SLO

heterotrofe, s katerimi se nahaja v neposredni kompeticiji za produkte primarne produkcije. Človeška populacija danes porabi približno 40 % primarne produkcije avtotrofnih organizmov, delež pa še vedno narašča. Da si človek zagotovi potrebno količino organske snovi, povečuje nosilno kapaciteto okolja, kar najlažje doseže s poenostavljanjem ekosistemov. Ena najbolj očitnih stranskih posledic takšne dejavnosti je erozija biodiverzitete, ki jo zaznavamo kot biodiverzitetno krizo (MEFFE / CARROLL 1997). Pojav, ki se je še pred nekaj desetletji zdel obvladljiv s pomočjo varstva narave, je danes zavzel globalne razsežnosti in celo ogroža nadaljnji obstoj človeka kot biološke vrste. Z deklaracijo iz Rio de Janeira (leta 1992) je problematika dobila tudi ustrezno mednarodno formalnopravno obliko, tako da velja ohranjanje biodiverzitete za eno temeljnih strateških opredelitev vsega človeštva.

Biodiverzitetna kriza je verjetno najhujša v tropskih območjih, kjer je zgoščena večina svetovne biodiverzitete in kjer so zaradi demografske eksplozije pritiski na ekosisteme najmočnejši. Takšen pogled je, vsaj deloma, zagotovo pravilen. Zaradi gradienta v vrstnem bogastvu, pogojenega z zemljepisno širino (BROWN / LOMOLINO 1998), in tudi zaradi Rapoportovega pravila, po katerem so areali vrst najmanjši ob ekvatorju in največji proti poloma (RAPOPORT 1982), so tropska območja obdarjena z visoko stopnjo vrstne diverzitete na vseh nivojih (alfa, beta in gama). Po drugi strani pa je tudi res, da so se zmerna območja bolj zgodaj soočila s povečanim pritiskom človeka na ekosisteme. Trditev še posebej drži prav za biom listopadnih gozdov. »Plodni polmeseč«, kjer se je začela domestikacija (DAVIS 1987), leži na samem južnem robu tega bioma, začetki industrijske revolucije, kateri je sledila resnična demografska eksplozija človeštva, pa so bili v celoti umeščeni v območje listopadnih gozdov. Tudi danes nastaja pomemben del nacionalnega dohodka na ozemlju, ki naj bi ga domnevno poraščali sklenjeni listopadni gozdovi (osrednja Evropa, vzhodna Azija); ta območja so ponekod izjemno gosto poseljena in urbanizirana. To seveda pomeni, da se je biodiverzitetna kriza listopadnega gozda dogajala v času, ko je kot takšne ni še nihče dojemal. Še več, zgodila se je še takrat, ko je spreminjanje gozdne divjine veljalo za etično smiselno civilizacijsko dejanje (PETERKEN 1996). Zato v svojem okolju povprečen Evropejec dojema kulturno krajino z mozaikom gozdnih fragmentov in agrarnih površin kot samo po sebi umevno in celo naravno stanje.

V tem članku podajam pogled biologa na biodiverzitetno listopadnega gozda. Bolj kot statična stanja in tipi združb me zanimajo procesi, ki vzdržujejo biodiverzitetno.

2 LISTOPADNI GOZD KOT EKOSISTEM

2 DECIDUOUS FOREST AS ECOSYSTEM

Gozd je vertikalno strukturiran ekosistem, ki se razvije samo v območjih z optimalnimi ekološkimi razmerami. Njegovo pojavljanje v veliki meri pogojuje zmerne temperature in zadostna količina padavin. Kjer so razmere skrajnejše, se pojavljajo strukturno siromašnejši ekosistemi: savana, stepa, tundra in puščava (WALTER 1979). Gozdni ekosistem je torej občutljiv na motnje; kjer so le-te premočne, se vertikalno strukturiran gozd ne bo mogel razviti, zato ga bo nadomestil strukturno preprostejši ekosistem. Tako je gozd mogoče dokaj preprosto in hitro pretvoriti v manj strukturiran ekosistem, precej težje in dolgotrajnejše pa ga je restavrirati. Biodiverzitetne komponente, ki gozdni ekosistem gradijo in so od njega povratno odvisne, so torej potencialno občutljive na (pre)močne motnje.

V primeru uničenja je gozdni ekosistem zmožen samoobnove v procesu, znanem kot primarna ali sekundarna sukcesija. Sukcesija velja za determinističen proces, v katerem strukturno preprostejši ekosistem, katerega sestavo opredeljujejo predvsem abiotiki dejavniki, postopno preide v gozd z močnejše izraženimi biotskimi interakcijami med njegovimi gradniki (PIANKA 1994). Vrste zgodnjih sukcesijskih stadijev so praviloma odporne na skrajne okoljske razmere, so pa tudi šibki kompetitorji. V napredujoči sukcesiji jih zato postopno izrinejo močnejši in manj številni kompetitorji, ki v klimaksu kot domnevno uravnoteženem in stabilnem ekosistemu povsem prevladajo. Zato je ena od posledic sukcesije zmanjšanje vrstne diverzitet v sistemu, ki je dosegel klimaksno stanje (TARMAN 1992). Dejstvo, da je biodiverzitet v trajnem klimaksu manjša kot pa v predhodnih nestabilnih sukcesijskih stadijih, je v navideznem nasprotju z dejansko biodiverzitet, ki je značilna za neko območje. Paradoks lahko razložimo samo z mozaično naravo ekosistemov, ki pa je posledica motenj in s tem njihove inherentne dinamike (MEFFE / CARROLL 1997). Motnje, ki zavirajo ali celo preprečijo nastanek sklenjenega klimaksnega gozda, so številne; skrajne temperature, pomanjkanje padavin in neustrezna pedološka sestava so samo nekatere od njih. Tu so še ogenj, veliki rastlinojedi sesalci, epidemije škodljivcev in bolezni, epizodne motnje, ki imajo lahko katastrofalne razsežnosti (npr. vetrolomi) itd. (npr. RACKHAM 1996). Motnje ne delujejo neodvisno druga od druge, temveč pogosto sinergistično. Če v ekosistemu, katerega dinamiko določajo različne motnje, izločimo samo eno od njih, se to lahko odraža v sukcesijskih procesih. V normalnih razmerah npr. veliki rastlinojedi ne zmorejo sami zaustaviti sukcesije na eni od zgodnjih stopenj njenega razvoja. Klimatske spremembe v smeri povečane sušnosti pa zmanjšajo samoregenerativno zmožnost gozda (pomlajevanje), s čimer se prične objedanje kazati kot dovolj huda motnja, da iz sklenjenega gozda nastane savana (RACKHAM 1996).

V tem kontekstu smo prišli do dimenzij, tako prostorskih kot časovnih. Skupina dreves dobi značilnost gozdnega ekosistema šele, ko število dreves preseže določeno kritično vrednost. Vsaka skupina dreves namreč še ne tvori popolnega gozdnega ekosistema. Popoln gozdni ekosistem ne vključuje samo dreves, ampak tudi velike plenilce v samem vrhu prehranjevalne verige, za katere so značilne majhne populacijske gostote in velika območja domovanja. Gozdni fragment s površino 10.000 km² sam po sebi še ne zagotavlja zadostne nosilne kapacitete za obstoj minimalnih viabilnih populacij vrhunskih plenilcev (npr. risa). V izolaciji bo v takšnem fragmentu, skladno z modelom otoške biogeografije (MACARTHUR / WILSON 1967), zagotovo prišlo do sprostitve do ravnotežnostnega stanja, kar pomeni kasno izumiranje. Najprej bodo izginili vrhunski plenilci, čemur bodo sledile spremembe v združbi velikih rastlinojedov, to pa se bo naprej odražalo v strukturi rastlinske komponente ekosistema (SEIDENSTICKER et al. 1999). Zaenkrat pustimo ob strani očitno dejstvo, da bistveno manjši gozdni fragmenti povsem dobro funkcionirajo in da imajo nekateri od njih tudi ohranjene populacije velikih plenilcev. Eden od odgovorov na navidezen paradoks je v tem, da fragmenti večinoma niso izolirani; o drugih razlogih bo še govora. Pomembnejše je spoznanje, da kompleksen ekosistem funkcionira samo v velikih prostorskih dimenzijah. Recimo, da je takšno samozadostno območje reda velikosti 10⁵ km². Celotna površina evropskega listopadnega gozda meri približno 4 · 10⁶ km² in torej 40-krat presega oceno velikosti najmanjšega ekosistema, ki bi v izolaciji ohranil celovito strukturo in funkcijo. Za primerjavo: površina listopadnih gozdov na vzhodu ZDA meri približno 3 · 10⁶ km². Ker so meje listopadnega gozdnega bioma dokaj

arbitrarne (RÖHRIG 1991a), so tudi ocene površin približne. Na tako velikem ozemlju seveda ne moremo pričakovati samo ene homogene rastlinske združbe, celo ne enega samega ekosistema. Različne danosti abiotnega okolja (relief, podlaga, klima, hidrologija) ustvarjajo zadosti različnih ekoloških razmer, zaradi katerih je habitatni mozaik verjetnejše stanje kot pa homogena združba.

Po uveljavljenem pogledu fitocenološke znanosti naj bi večino današnje Slovenije, če seveda ne bi bilo človekovega vpliva, potencialno poraščala gozdna vegetacija (JOVANOVIĆ et al. 1986). Špekulacija izhaja iz ocene ekoloških razmer rastišč (podlaga, klima), ne omenja pa motenj. Motnje so lahko sistemske in kot takšne sestavni del ekosistema (npr. objedanje velikih rastlinojedov) ali pa so nepredvidljive in epizodne. O tem, da se savana ohranja prav na račun (pre)močnega objedanja velikih rastlinojedih sesalcev (v južni Afriki je na ekosistem vplivalo 28 vrst velikih rastlinojedov), ni danes več nobenega dvoma. Prav tako je jasno, da savana nikoli ne doseže klimaxnega stanja, ampak je njena struktura odvisna od klimatskih motenj in od intenzitete objedanja, slednje pa je spet posledica nepredvidljivih epizodnih dejavnikov in naravnih populacijskih nihanj velikih rastlinojedov (WALKER 1989). Posledica izključitve pestre združbe velikih rastlinojedov in njihova nadomestitev z eno samo vrsto (tj. z govedom) se je v južnoafriški savani končala s popolnim zaraščanjem nekdanjih odprtih habitatov. To zaraščanje zagotovo ni bilo posledica morebitnih klimatskih ali edafskih sprememb. Je analogen proces možen tudi v Evropi? To, kakšna bi bila dejanska združba velikih rastlinojedov (t. i. megafavne) v zmernih območjih severne poloble, je predmet številnih ugibanj. Dejstvo je, da v Evropi, še bolj pa v Severni Ameriki, množično izumiranje megafavne časovno v grobem sovпада s koncem ledenih dob, zato prevladuje mnenje, da je šlo za naraven proces. Po drugi strani je prav tako nesporno dejstvo, da je v pleistocenu vsa ta megafavna uspešno prebrodila več poledenitvenih sunkov in njim sledečih otoplitev (KURTEN 1968), da pa se je ob koncu zadnje glaciacije (WÜRM) prvič soočila z neolitskim lovcom, oboroženim z lokom in v spremstvu psa. Če sprejmemo Martinovo hipotezo o prelovu kot dejavniku izumiranja megafavne (MARTIN / WRIGHT 1967), potem moramo verjeti, da današnjim ekosistemom zmernih klimatov manjka niz ključnih vrst velikih sesalcev. Največji predstavniki izginule megafavne (npr. mamut v Evropi in mastodont v Severni Ameriki) so lahko preprečili razrast sklenjenega gozda, podobno kot rastlinojeda megafavna v Afriki počne to še danes. Misel, da trobčarji ekološko sodijo v srednjeevropski prostor, zveni najmanj eksotično. Podobno eksotična bi se komu utegnila zdeti trditev, da je tudi lev sestavni del evropske narave. Arheološki dokazi tu nesporno dokazujejo, da izumrtje leva v Evropi ni posledica klimatskih sprememb. V Panonski nižini je živel še v bronasti dobi, ponekod na ozemlju današnje Grčije pa se je ohranil vse do železne dobe (NINOV 1999). Prisotnost tega velikega plenilca v Evropi ne pove veliko o tedanji klimi, pač pa posredno kaže na ustrezno nosilno kapaciteto okolja, torej na bogato združbo velikih rastlinojedih sesalcev. Nobenega dvoma ni, da je leva iztrebil človek, gre le za to, kakšen delež je pri tem imelo neposredno ubijanje plenilca in kakšnega prelov tedanjih parkljarjev.

Ogenj je zagotovo motnja, ki pomembno vpliva na sukcesijsko dinamiko gozdnih združb v mnogih delih sveta. Ker sta za požar potrebna zadostna količina suhe biomase in inicialna energija, pride ta motnja do izraza predvsem v sušnih območjih, npr. v sredozemskem bazenu (BLONDEL / ARONSON 1999). Za listopadne gozdove namreč velja, da gori tako dobro kot moker azbest (YAHNER 1996). Po drugi strani pa se kopiči vse

več informacij o zanetenih požarih, ki naj bi bili pogosto sredstvo, s katerim so domorodci v vzhodnih območjih Severne Amerike upravljali s prostorom. S požiganjem so dvignili nosilno kapaciteto za divjad in povečali preglednost terena, kar je bilo ugodno tako z lovskega kot z vojaškega vidika. Zapiski najzgodnejših belih naseljencev govorijo o savani, gozd s sklenjeno plastjo krošenj pa naj bi se razvil šele kasneje, domnevno kot posledica iztrebljanja Indijancev (BUDIANSKY 1996). Seveda lahko oporekamo, da požari, ki jih je zanetil človek, niso naravna motnja, čeprav smo po drugi strani primitivnim Indijancem, živečim na ravni lovcev in nabiralcev plodov, pripravljene priznati določeno stopnjo naravnosti. Vseeno pa je človek živo bitje, po svoji naravi heterotrof, ki se več sto tisoč let v ekološkem pogledu ni bistveno razlikoval od drugih endotermnih heterotrofov, s katerimi je bil ves ta čas v kompeticiji. Šele v zadnjih 40.000 letih, vse od »velikega skoka naprej« (DIAMOND 1991), postaja človekov vpliv na ekosisteme drugačen, močnejši, vse manj naraven. Toda kje potegniti črto in razmejiti naravno od nenaravnega?

Če bi iz Evrope odstranili človeka in vegetaciji dovolili, da gre svojo pot in se razvija samo pod vplivom klimatskih in edafskih možnosti in omejitev rastišča, mar bi res nastalo nekaj naravnega? Ali ne bi bil produkt (gozd s sklenjeno plastjo krošenj) samo osiromašen ekosistem s popolno prevlado majhnega števila kompetitivno najmočnejših drevesnih vrst? Njihova popolna prevlada ne bi bila naravna, ampak posledica nenaravnega, časovno sicer že odmaknjenega izključevanja mnogih motenj, ki so s svojo prisotnostjo ves čas rušile klimaks in ga vračale na zgodnejše stopnje sukcesijskega procesa. S tem so zviševale biodiverzitetu, saj so omogočale obstoj vrstam zgodnjih sukcesijskih stadijev, ki so sicer šibki kompetitorji, zato pa uspešno kljubujejo skrajnejšim okoljskim razmeram. In konec koncev, z odstranitvijo človeka bi naravi odvzeli vrsto, ki se je v njej razvijala stotisoče let in je bila večino tega časa integralni del ekosistemov, podobno kot številne druge živalske vrste. Vsako vračanje nazaj v čas zahteva razmejevanje, ki bi bilo neizbežno arbitrarno in zato tudi umetno. Danes v okolju ne moremo več potegniti meje med naravnim in kulturnim, ker je eno z drugim povsem prepleteno (BUDIANSKY 1996, RACKHAM 1996).

Ko iščemo odgovor na vprašanje o značilnostih naravnega listopadnega gozda, ne smemo prezreti pomembnih metodoloških omejitev. Gozd je dolgoživ ekosistem, v katerega razvoju stoletje ni dolgo obdobje. Naše možnosti pri proučevanju dolgotrajnih procesov pa so nujno omejene. Ekološke raziskave potekajo na omejenem prostoru in so kratkotrajne, ekperimentiranje pa je težavno, drago ali celo nemogoče. Večina znanja o sukcesijski dinamiki izvira iz sočasnega proučevanja različnih sukcesijskih stadijev, ki jih povežemo v logično zaporedje. V naravi pa so lahko enaka stanja posledica različnih procesov.

Rekonstrukcije vegetacije iz preteklih obdobjev večinoma temeljijo na palinoloških analizah. Kljub nedvomni vrednosti tovrstnih raziskav pa je pri interpretaciji potrebna velika mera pazljivosti. Pelod se je konzerviral samo pod povsem določenimi pogoji, zato so palinološka najdišča redka. Fosilizacija je potekala v zelo vlažnih predelih, ti pa verjetno niso bili reprezentativni za širše območje, še zlasti ne v obdobju (ali območju) povečane aridnosti. Pelod nam pove samo rastlinsko vrsto, ne pa njenega habitusa; nastal je lahko na drevesu ali na grmu iste vrste. Nedrevesne vrste, ki so dobri indikatorji odprtih habitatov, proizvajajo le malo peloda, ga trosijo samo na kratke razdalje ali pa v senci sploh ne cvetijo (npr. zlati koren *Asphodelus* spp.; RACKHAM 1996). Tudi če v profilu najdemo ob drevesnem še pelod nedrevesnih vrst, iz tega še ne moremo zaključiti, ali slednji izvira iz jas v sklenjenem gozdu (ki so lahko posledica epizodnih motenj, npr. vetroloma)



Slika 1: Število vrst glodalcev v kvadratih s stranico 100 milj v vzhodni polovici ZDA. Vrstna diverzitetna je v listopadnih gozdovih (senčeno) manjša kot pa v preriji zahodno od njih. Velikost pike je sorazmerna s številom vrst.

Figure 1: Map of the Eastern United States, showing spatial patterns of density of rodent species. Size of the filled circles reflects a magnitude of number of species number in a particular 100x100 miles square. Species density in deciduous forests (shaded) is smaller than in the one in the prairien.

ali pa iz savane. Težava pri rekonstrukciji preteklih ekosistemov je tudi v tem, da so bili le-ti praviloma enkratne tvorbe brez recentnih analogov (RACKHAM 1996, FAUNAMAP Working Group 1996).

Kratka, samo zato ker podlaga in klima dopuščata razvoj sklenjenega gozda, to samo po sebi sploh še ne pomeni, da bi se takšno stanje tudi v resnici razvilo. Sklenjen gozd je v Evropi verjetno prej posledica človekove prisotnosti kot pa njegovega hipotetičnega neobstoja v preteklosti.

3 EKOLOGIJA IN BIODIVERZITETA LISTOPADNEGA GOZDA 3 ECOLOGY AND BIODIVERSITY OF DECIDUOUS FOREST

V Severni Ameriki je vrstna diverzitetna glodalcev v vzhodnih listopadnih gozdovih manjša kot pa v prerijskih ekosistemih zahodno od Missisippija (slika 1). Glede na to, da je gozd vertikalno strukturiran, bi v njem pričakovali večje število ekoloških niš kot pa v strukturno preprosti preriji. Znano je, da je vrstna biodiverzitetna največja v tropskem dežnem gozdu (MEFFE / CARROLL 1997), torej v ekosistemu, ki je vertikalno bolj strukturiran kot katerikoli drug ekosistem (WALTER 1979). Čeprav je že MacArthur s sodelavci (MACARTHUR et al. 1966) potrdil pozitivno korelacijo med vrstno diverzitetno ptičev in vertikalno strukturiranostjo gozda, pa so kasnejše raziskave pokazale, da možnost bolj finega razslojevanja niš sama po sebi le malo prispeva k vrstni diverzitetni (FLEMING 1973). Pomembnejši sta produkcija in sezonska razpoložljivost dobrin.

Primarna produkcija listopadnega gozda je velika; v bukovem gozdu na jugu Poljske npr. znaša $44 \cdot 10^6$ kcal ha⁻¹ leto⁻¹ (PETRUSEWICZ 1983). Večina organske snovi pa je v lesu, zaradi česar ni dostopna znatnemu delu primarnih konzumentov. Količina hrane v obliki plodov in semen je bistveno manjša in znaša približno 600 do 3.000 kcal ha⁻¹ leto⁻¹, le izjemoma več. Ker vrstna diverzitetna načeloma pozitivno korelira s primarno produkcijo (ROSENZWEIG 1996), je majhna količina razpoložljive hrane lahko tudi vzrok za skromno število vrst, ki jih najdemo v listopadnem gozdu.

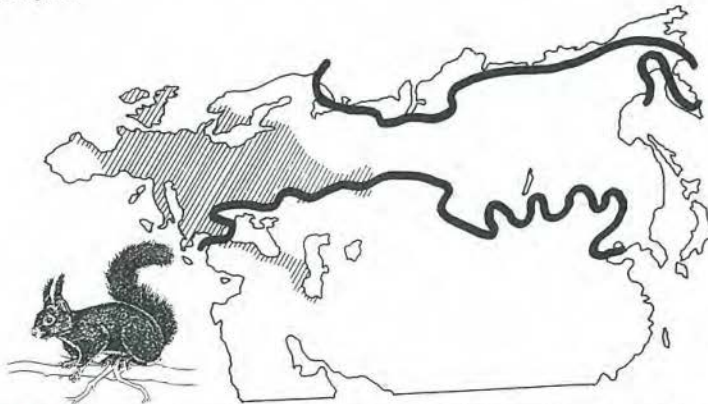
Listopadni gozdovi uspevajo v območjih s poudarjenimi sezonskimi spremembami temperature, z mrzlimi in snežnimi zimami ter s toplimi in vlažnim poletjem. Noben drug ekosistem ni podvržen tako očitnim sezonskim spremembam (RÖHRIG 1991b). Sezonskost pogojuje vse faze v življenjskem ciklu rastlin, od cvetenja in olistanja do plodenja. Sezonska narava v razpoložljivosti produktov primarne produkcije je še očitnejša zaradi sinhroniziranega cvetenja (spomladi) in plodenja (jeseni); poleti pride do prehranske krize, saj je hrana iz pretekle jeseni že pošla (GLIWICZ 1981). Razpoložljivost dobrin je še dodatno negotova zaradi večletnih nihanj v ploditvi ključnih drevesnih vrst (hrasta *Quercus* spp., bukke *Fagus* spp.), ki plodijo v obilju samo vsakih nekaj let (navadno v dve- do šestletnih presledkih), ti dogodki pa so nepredvidljivi. V vmesnih letih plodenje bolj ali manj izostane (preglednica 1). Veliko vrstno diverzitetno v tropskem gozdu lahko verjetno pripišemo prav stabilnosti v razpoložljivosti hrane, zlasti plodov. Njihova količina je vedno nad pragom nosilne kapacitete (FLEMING 1973). Verjetno je velika sezonskost v razpoložljivosti dobrin ključni dejavnik, ki zadržuje vrstno diverzitetno v listopadnem gozdu nizko. Živalska komponenta v listopadnem gozdu je torej morala razviti strategije, ki ji omogočajo kljubovati izjemni sezonskosti in večletnim nihanjem. Kakšna strategija je sploh mogoča, recimo za energetsko najzahtevnejše skupine (ptiče in sesalce)? Kitchings in Walton (1991) navajata migracijo, hibernacijo in sezonsko naravo razmnoževanja. Migracija je pogosta strategija pri ptičih, hibernacija

Leto / Year	Sadeži / Fruits	Perikarp / Pericarps
1969/70	6	50
1970/71	540	646
1971/72	2	18
1972/73	163	270
1973/74	39	86

Preglednica 1: Petletna variabilnost v plodenju (kg ha⁻¹) v srednjeevropskem listopadnem gozdu. (Po Röhrigu (1991c))

Table 1: Variation in fruit production (kg ha⁻¹) during five years in the Central European deciduous forest. Based on Röhrig (1991c)

pa pri netopirjih, medtem ko je pri relativno slabo mobilnih vrstah sesalcev redka. Verjetno je večina današnjih gozdnih vrst razvila adaptacije v dinamičnem okolju s pogostimi motnjami. Kirkland (1985) domneva, da so severnoameriški sesalci preadaptirani na življenje v različnih fazah gozdne sukcesije. Navadno so to generalisti posplošenega habitusa. Mnoge vrste imajo zato širše ekološke niše, kot pa jih lahko realizirajo v klimaksem gozdu. Večina glodalcev, katerih areali se ujemajo z razširjenostjo evropskih listopadnih gozdov, je vezanih na odprte habitate zgodnjih sukcesijskih stadijev ali pa je zanje značilna široka ekološka valenca. Navadna veeverica (*Sciurus vulgaris*), ki je vezana na sklenjen gozd, dejansko izvira iz borealnih iglastih gozdov in je slabo adaptirana na razmere v listopadnem gozdu (slika 2). Siva veeverica (*Sciurus carolinensis*) iz vzhodnih listopadnih gozdov ZDA bolje kljubuje fluktuacijam v razpoložljivosti dobrin. Med drugim je manj drevesna vrsta in se več hrani na tleh. Največjo številčnost doseže na gozdnem robu in v parkovni savani. Njena kompetitivna premoč v odnosu do navadne veeverice se je jasno pokazala, ko so sivo veeverico naselili v Veliki Britaniji (slika 3). Zaključek, ki je na videz paradoksalen, vseeno veliko pove o ekoloških značilnostih listopadnega gozda: če hočeš biti v listopadnem gozdu uspešen, se moraš dobro znajti tudi (ali predvsem) na gozdnih tleh. Večji del leta večina živali nima v krošnjah dejansko kaj početi, vsaj v pogledu prehranjevanja ne. Kako skrajen je ekosistem listopadnega gozda v Evropi, nam veliko povedo makroekološke primerjave arealov nekaterih vrst sesalcev. Evrazijska poletuša (*Pteromys volans*) in burunduk (*Tamias sibiricus*), dve veeverici s paleoborealno razširjenostjo, nista iz tajge nikoli prodrla v listopadni gozd (slika 4). Takšne ekspanzije jima ne preprečuje noben biogeografski filter, njuni niši pa sta v evropskem listopadnem gozdu očitno prazni – če seveda sploh obstajata. V severnoameriških listopadnih gozdovih sta dve, omenjenima veevericama ozko sorodni in ekološko ekvivalentni vrsti (*Glaucomys volans*, *Tamias striatus*) pogosti in splošno razširjeni.

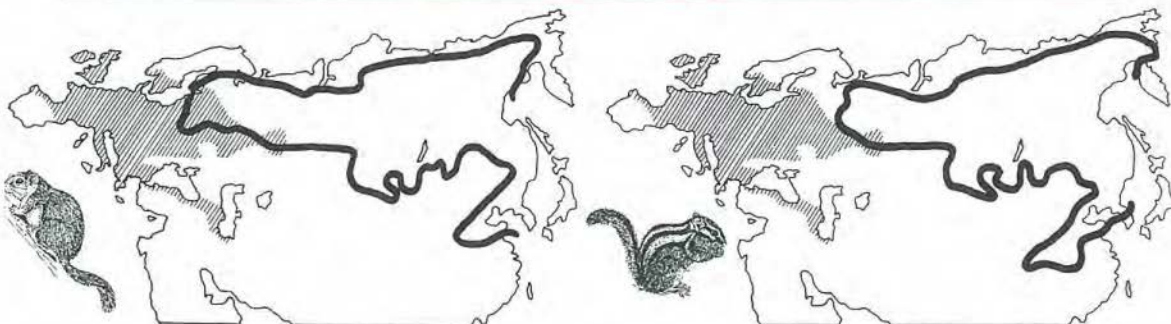


Slika 2: Areal navadne veeverice (*Sciurus vulgaris*). Težišče razširjenosti vrste je v borealnih gozdovih. Približen obseg evropskih listopadnih gozdov je osenčen
Figure 2: Range of distribution of the red squirrel (*Sciurus vulgaris*). The bulk of the range is in boreal forests. Approximate range of deciduous forests is shaded



Slika 3: Razširjenost navadne in sive veeverice v Veliki Britaniji. Navadna veeverica je bila prvotno splošno razširjena, vendar jo je naseljena siva veeverica izpodrinila z južnega dela otoka. Eksotična vrsta je kompetitivno močnejša v listopadnih gozdovih in v fragmentiranih gozdnih sestojih (KRYŠTUFEK 1999)

Figure 3: Distribution of the red and the grey squirrel in the United Kingdom. Red squirrel, which was originally widespread across the island, has been out-competed by the newly introduced grey squirrel from the southern parts. The exotic species is competitively superior in deciduous forests and in fragmented woodland



Slika 4: Areal evrazijske poletuše (*Pteromys volans*; levo) in burunduka (*Tamias sibiricus*; desno). Vrsti sta razširjeni v celotni borealni palearktiki in navkljub odsotnosti biogeografskih filtrov nista prodrli v biom evropskih listopadnih gozdov (senčeno), kjer sta njuni niši domnevno prazni

Figure 4: Distribution of the Russian flying squirrel (*Pteromys volans*; left) and the Siberian chipmunk (*Tamias sibiricus*; right). Both rodents are spread in the entire boreal Palearctic region. In spite of the lack of biogeographic filters, neither of them penetrated the biome of the European deciduous forests, where their niches remain supposedly vacant

Skromna vrstna diverziteteta listopadnih gozdov pa je tudi posledica zgodovinskih dogodkov. Listopadni gozdovi so bili v Evropi v zadnjih dveh milijonih let izpostavljeni zaporedju dolgih poledenitvenih sunkov z razmeroma kratkimi vmesnimi interglaciali; holocen, v katerem živimo, je le eden od njih. Ves čas teh dinamičnih dogodkov se je biodiverziteteta v glavnem zmanjševala, verjetno kot posledica (pre)velike fragmentacije v refugialnih območjih. Severozahodna Evropa je imela pred začetkom poledenitev 47 drevesnih vrst, danes pa jih ima samo še 15. Samo za ilustracijo dejanskega obsega biodiverzitetete v evropskem gozdu: v tropskem deževnem gozdu uspeva na desetinki hektara 140 različnih drevesnih vrst (WILSON et al. 2000). Sodeč po številu drevesnih vrst, je biom listopadnega gozda v pleistocenu najbolj trpel v Evropi, manj v vzhodnih območjih ZDA in najmanj v vzhodni Aziji (RÖHRIG / ULRICH 1991). Koliko so naši gozdovi izgubili v času poledenitvenih katastrof, najlepše vidimo v floristično bogatih gozdovih goratih območij kaspijske regije. Tekom poledenitev je bilo v evropskem listopadnem gozdu le malo speciacije. Voluharice iz rodu *Microtus* z majhnimi areali so v Evropi domnevno evoluirale tekom pleistocena v ledenodobnih refugijih. Čeprav se areali sedmih vrst prekrivajo z območjem listopadnih gozdov (slika 5), so vse te vrste vezane na zgodnje sukcesijske stadije (oz. na gozdni rob), v klimaksem gozdu pa dosežejo nizke populacijske gostote ali pa v njem sploh ne vzdržijo kompeticije z drugimi glodalci. Nekateri glodalci, ki so endemični za Evropo (tekunica *Spermophilus citellus* ter dve vrsti slepih kužet, *Spalax graecus* in *Nannospalax leucodon*), so vrste stepskega habitata in ne tolerirajo niti zgodnjih stadijev gozdne sukcesije, se pa njihovi areali bolj ali manj v celoti prekrivajo z razširjenostjo listopadnih gozdov. Vse to kaže, da je bil listopadni gozd v preteklosti veliko bolj mozaičen, kot ga dojemamo danes, vzdolž svojega jugovzhodnega roba pa je morda v zelo širokem pasu prehajal v stepto (slika 6).

Med glodalci najdemo le malo značilnih gozdnih vrst z izraženimi adaptacijami za življenje v klimaksem gozdu z oscilacijami v razpoložljivosti dobrin. Polhi (družina *Gliridae*), katerih adaptivna radiacija sega v terciar, so morda edina izjema (glej spodaj). Vendar so tudi v tej maloštevilni družini vrste klimaksnega gozda v manjšini. Živalsko komponento današnjega evropskega listopadnega gozda tako determinirajo vrste zgodnjih sukcesijskih stadijev in gozdnega roba, evrivalentne vrste in vrste borealnega izvora (med srednjeevropskimi gozdnimi ptiči je dobra polovica vrst po



Slika 5: Območje evropskih listopadnih gozdov (senčeno) in arealne meje sedmih vrst voluharic (*Microtus subterraneus*, *M. felteni*, *M. gerbei*, *M. thomasi*, *M. multiplex*, *M. savii*, *M. tatricus*). Čeprav se njihovi areali v celoti prekrivajo z razširjenostjo listopadnih gozdov, pa so vse te voluharice vrste zgodnjih sukcesijskih stadijev

Figure 5: Area of the European deciduous forests (shaded) and superimposed distribution borders of seven species of voles (*Microtus subterraneus*, *M. felteni*, *M. gerbei*, *M. thomasi*, *M. multiplex*, *M. savii*, *M. tatricus*). Although voles' areas entirely overlap with the area of deciduous forests, all of the vole species prefer early succession stages

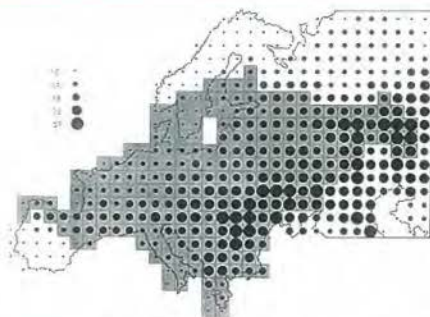
izvoru borealnih (KEAST 1990)), medtem ko so predstavniki z izraženimi adaptacijami na razmere v listopadnem gozdu v izraziti manjšini. Če hočemo razumeti dejansko naravo listopadnega gozda in racionalno upravljati z njegovo biodiverzitetno, moramo torej razumeti biologijo komponent z zelo različno izbiro habitata in širino ekološke valence.

4 MODELNE VRSTE

4 MODEL SPECIES

Če želimo določiti vrste, ki nam bodo služile kot model za razumevanje strukture in dinamike gozdnega ekosistema, jih moramo najprej definirati. Pod gozdom razumemo območje, poraščeno z visokimi drevesi in s sklenjeno plastjo krošenj. Katere pa so značilne gozdne vrste? Lahko s tem pojmom opredelimo vsako žival, katere predstavniki živijo (tudi) v gozdu ali mora biti definicija bolj omejujoča? Keast (1990) je definiral gozdne ptice kot vrste, ki so (1) omejene na gozd, (2) so od njega odvisne ali pa se (3) njihovi areali ujemajo z razširjenostjo gozdov.

Ena redkih vrst sesalcev v slovenskih gozdovih, ki ustreza zgornjim kriterijem, je navadni polh (*Glis glis*). Poseljuje listopadne in mešane gozdove v Evropi, na Kavkazu, v severni Turčiji in severnem Iranu. Pogost je samo v južnem delu areala (slika 7), na severu in vzhodu pa postaja vse redkejši in zato tudi naravovarstveno zanimiv. Rod *Glis* se je pojavil že v zgornjem oligocenu, v dolgi zgodovini pa se je zvrstilo najmanj deset vrst, ki so do danes že vse izumrle (DAAMS / BRUIJN 1994). V naših razmerah je eden redkih gozdnih hibernatorjev; pri številnih netopirjih (nekateri med njimi so tudi gozdni) je hibernacija splošen odziv na zmerne klimate. Poleg tega navadni polh očitno lahko sinhronizira razmnoževalni cikel z nepredvidljivim plodenjem bukve. V letih, ko izpade ploditev bukve, se namreč polh v glavnem ne razmnožuje (BIEBER 1997). Mehanizmi, ki cikel uravnavajo, niso znani. Legla polha so razmeroma pozna, saj koti šele konec julija oz. avgusta, kar si razlagamo z največjo razpoložljivostjo hrane (žira) v

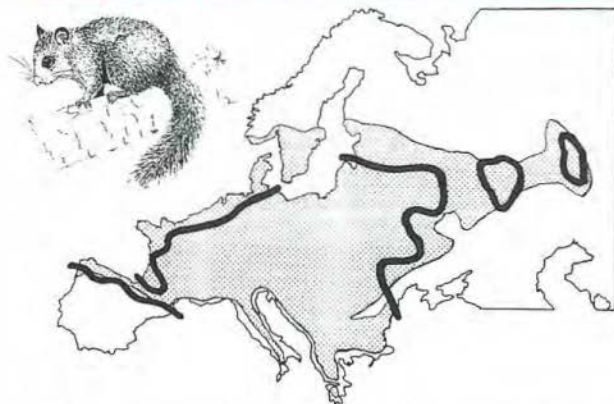


Slika 6: Število vrst glodalcev v kvadratih s stranico 100 milj v Evropi. Vrsta diverzitetna je največja v širokem ekotonu med listopadnimi gozdovi (senčeno) in stepo. Velikost pike je sorazmerna s številom vrst. (Modificirano po Kryštufku in Griffithsu (v tisku))

Figure 6: Map of the Continental Europe is showing spatial patterns of density of the rodents species. Size of the shaded circles reflects a magnitude of the species number in a particular square. The diversity peaks in the broad ecotone between the deciduous forests (shaded) and the steppe

Slika 7: Areal navadnega polha (*Glis glis*) se ujema z razširjenostjo listopadnih gozdov (osenčeno). Območje, ki ga polh posejluje na Kavkazu in Bližnjem ter Srednjem vzhodu, ni označeno

Figure 7: Range of distribution of the edible dormouse (*Glis glis*) coincides with the area of deciduous forests (shaded). The range of the dormouse in the Caucasus and in the Near and the Middle East is not shown

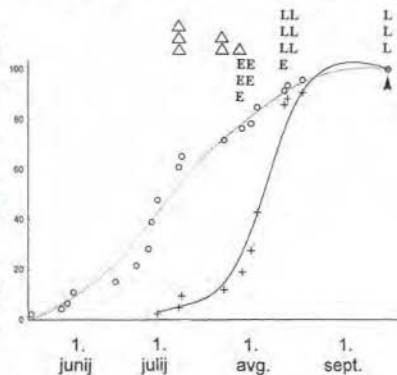


visokem poletju in jeseni (slika 8). Glodalci, hibernatorji primerljive velikosti (npr. evropska tekunica *Spermophilus citellus*), se razmnožujejo takoj po zaključku hibernacije, torej zgodaj spomladi. Tako imajo samice, ki sta jih izčrpala porod in laktacija, dovolj časa, da ustvarijo potrebne zaloge podkožne tolišče in si s tem zagotovijo uspešno hibernacijo, verjetno pa tudi uspešen začetek naslednjega razmnoževalnega obdobja. Mladiči morajo tudi doseči odraslo velikost. Pri polhu je količina žira verjetno tudi ključni dejavnik, ki uravnava smrtnost v populaciji in s tem vpliva na oscilacije v populacijski gostoti, vendar dejanskih dokazov o tem še ni na voljo. Čeprav je življenjski cikel navadnega polha zelo odvisen od ene same ključne drevesne vrste (bukve), pa mu le-ta sama po sebi ne pomaga prebroditi suhih let brez žira, pa tudi ne poletne prehranjevalne krize. V tem času so obstoj vrste verjetno odvisen od drugih prehranbenih virov, kakršni pa so na voljo samo v heterogenem gozdnem sestoj. Znan je pomen leske, grmovne vrste gozdnega roba in jas (torej odprtih in sklenjenih plasti krošenj), ki ga ima v prehranjevanju polha. Skratka, mozaičen habitat z jasami in robovi domnevno nudi polhu boljše možnosti za obstoj. Ponovno je treba poudariti, da je trdnih dejstev na voljo le malo, saj je ekologija vrste le slabo znana, še posebej pa je občutno pomanjkanje dolgotrajnejših raziskav o interakcijah med vrsto in ekosistemom, v katerem živi. V listopadnem gozdu ni pravih drevesnih (arborikolnih) vrst sesalcev in celo severnoameriška poletuša se prehranjuje tudi na gozdnih tleh. Vseeno se navadni polh pomemben del časa zadržuje na deblih in v krošnjah (zanesljivih dejstev je znanih le malo), v nevarnosti pa vselej zbeži navzgor.

Če navadnega polha sprejmemo kot značilno gozdno vrsto, potem lahko na kratko povzamemo nekaj ključnih adaptacij tistih živali, ki niso zmožne

Slika 8: Letni cikel navadnega polha (*Glis glis*) med 17. majem in 13. septembrom 1997 v osrednji Sloveniji. Na ordinati je kumulativno število ujetih odraslih živali (krogci - samci; križci - samice). Simboli na vrhu označujejo razmnoževalno in socialno dejavnost vrste; vsak simbol predstavlja en osebek. Trikotniki - živali s poškodbami, ki kažejo na antagonistično vedenje; E - gravidna samica; L - samica v laktaciji. Puščica označuje prvo pojavljanje mladičev. (Po Kryštufku (v tisku))

Figure 8: Annual cycle in a life of the edible dormouse (*Glis glis*) from May 17 to September 13, 1997 in Central Slovenia. A cumulative frequency of adults (Y axis) is shown separately for both genders. Circles represent male and crosses female specimens. Fitted lines are based on the distance weight squares. The symbols at the top of the diagram summarise reproductive and antagonistic activities of the species; each symbol representing one specimen. Triangles - animals with wounds on their back; E - females with embryos; L - females in lactation. An arrow indicates the date when the first youngsters of the year were observed



daljših migracij: hibernacija, pozno poleganje mladičev in sinhronizacija razmnoževanja s plodenjem ključnih drevesnih vrst. Vseeno pa potrebuje polh tudi mozaičen gozd z odprtinami in zgodnjimi sukcesijskimi stadiji, ker lahko le tako preživi obdobje s pomanjkanjem dobrin.

5 KAKŠEN GOZD JE NAJBOLJŠI?

5 WHAT KIND OF FOREST IS THE BEST ONE?

Pod najboljšim gozdom razumem ekosistem, ki lahko vzdržuje biodiverzitetnost širšega prostora. Tako definirana biodiverzitetnost vključuje tudi vrste, ki so v makroekološkem smislu vezane na listopadni gozd, čeprav v klimatskem gozdu ne živijo. Takšen gozd je seveda mozaičen. Če želimo ohranjati takšno biodiverzitetnost, je (samo) ustvarjanje pragozdnih rezervatov premalo. Najmanj enako pomembno je zagotavljanje ustrezne mozaičnosti z vsemi oblikami sukcesijskih stadijev. V listopadnem gozdu so obsežne katastrofalne motnje verjetno redke, tako da gre večina obnavljanja gozda na račun majhnih zaplat. Kako velike pa naj bodo le-te, kakšno površino naj zavzemajo in kateri mehanizmi (motnje) naj jih ustvarjajo? V severnoameriškem listopadnem gozdu zavzemajo odprtine v sklenjeni plasti krošenj ocenjenih 9,5 % celotne gozdne površine. Takšne odprtine se zapirajo s hitrostjo 1 % površine na leto, prav toliko pa jih ves čas nastaja (RÖHRIG / ULRICH 1991). Bi bilo modro, da bi tudi pri nas desetino gozdov pustili ves čas odprtih? Izkušnje iz Severne Amerike ne moremo nekritično prenesti v naše razmere, saj je znano, da je tamkajšnji ekosistem izpostavljen večjim in pogostejšim motnjam. Po drugi strani pa je tudi res, da prav majhno število motenj pogosto velja za ključni dejavnik razmeroma skromne biodiverzitetnosti v evropskem listopadnem gozdu (RÖHRIG / ULRICH 1991). Morda pa je takšen zaključek prezgoden, kajti tudi v pragozdnih rezervatih Slovenije je približno enaka površina krošenj ves čas odprta (MLINŠEK, pisno).

Bi kaj izgubili, če bi v Sloveniji npr. desetino površine klimatskega gozda presvetlili in jo s tem vmili na sam začetek sukcesije? Preprostega odgovora seveda ni. Za racionalno odločitev potrebujemo znanje o vplivu, ki ga imata na biodiverzitetnost površina zaplat in njihova razporeditev v prostoru, teh podatkov pa za naš primer nimamo. Bi z drobljenjem morda prizadeli gozdne vrste? Toda katere gozdne vrste? Izredno malo namreč vemo o vplivu velikih sklenjenih gozdnih površin na nekatere gozdne K-strategije. Divji petelin je ena redkih izjem, za katero vemo, da doseže največjo uspešnost (*fitness*) na velikih sklenjenih gozdnih površinah, npr. v odraslih iglastih in listnatih sestojih v alpskem prostoru (ČAS 1996, ŽNIDARŠIČ / ČAS 1999). Vendar je vrsta po izvoru borealna, v tajgi pa so motnje tako kot v sekundarnem gorskem gozdu bistveno drugačne kot v značilnem listopadnem gozdu, tako po obsegu kot po intenziteti. V preteklosti je bilo deležno velike pozornosti zmanjševanje populacij gozdnih gnezdičev v listopadnih gozdovih na vzhodu ZDA. Domnevno naj bi šlo za posledico fragmentacije gozdnega ekosistema z dolgoročnimi posledicami na vrstno sestavo. Kasnejši kritični eksperimenti so pokazali na kompleksnost problematike in težave pri izpeljavanju zaključkov. Človek je vplival na ekosistem na vseh mogočih nivojih, zato je prepoznavanje vpliva enega samega dejavnika izjemno težavno (KRYŠTUFEK 1999).

Zagotovo pa večina ključnih in naravovarstveno problematičnih vrst v slovenskem gozdu ni ogrožena zaradi izgube ekosistema samega po sebi. Medved lahko preživi tudi v brezdrevesni tundri, areal volka pa sega od (pol)puščav do tundre. Zakaj je torej gozd sploh pomemben pri ohranjanju naštetih vrst? Mar ne zato, ker sklenjena gozdna površina še vedno pomeni

predvsem odsotnost človeka? Manj je v ekosistemu človeka, manjše so možnosti za ustvarjanje konfliktov, še posebej ko gre za tako problematične vrste, kot so velike zveri. Obe vrsti bi zagotovo lahko kljubovali fragmentaciji sami po sebi, če ta seveda ne bi pomenila povečanega števila konfliktov s človekom.

In seveda, bi z načrtno fragmentacijo gozda kaj pridobili? Tudi tu je odgovor pogojen z neznankami, navedenimi v prejšnjem odstavku. Morda bi povečana mozaičnost izboljšala prehranjevalno osnovo velikih parkljarjev (zlasti jelenjadi), s tem zmanjšala objedanje v klimaksem gozdu in pospešila naravno pomlajevanje jelke. Morda bi se izboljšale prehranjevalne možnosti za nekatere redke plenilce, npr. divjo mačko in kuno zlatico. Seveda pa bi novoustvarjeni matriks lahko prej izkoristili nekateri oportunisti (npr. lisica, kuna belica), katerih številčnost že sedaj želimo zmanjšati.

Naravnemu listopadnemu gozdu je bržkone najbližji prostorsko razsežen mozaik, ki ga sestavljajo kratkotrajne faze zgodnje sukcesije na eni skrajnosti in stoletne pragozdne zaplate na drugi. Opazovanja kažejo, da je semenitev ključnih drevesnih vrst v pragozdu rednejša in posledično bolj predvidljiva (MLINŠEK, pisno). Ko govorimo o diverziteti listopadnega gozda, ne smemo pozabiti, da skoraj ne poznamo pestrosti mikroorganskega sveta, ki pogosto pride do polnega izraza samo v končni fazi staranja. Takšen kompleksen ekosistem pa potrebuje za razvoj dolgo časovno obdobje in velike površine.

Odgovore bomo našli samo v naravi in prav tu so naše komparativne prednosti. Imamo obsežne gozdove, katerim se obeta tudi ustrezen varstveni režim. Mar bi ne bilo modro, če bi del teh površin (v mislih imam več deset tisoč hektarov) namenili (tudi) kompleksnemu proučevanju biodiverzitetne strukture in dinamike v gozdnem ekosistemu? Na njih bi lahko eksperimentalno manipulirali in ustvarjali pogoje, ki bi omogočali testiranje hipotez. Za takšen pristop potrebujemo kadre in sredstva, predvsem pa vizijo. In zdi se, da imamo vizije manj kot sredstev in gozdov.

6 ZAHVALA

6 ACKNOWLEDGEMENT

Zahvaljujem se vsem biologom, gozdarjem in ljubiteljem narave, ki so mi v gozdu odpirali oči; za vsa stališča in morebitne napake sem seveda odgovoren sam. Primerjalno študijo sesalcev listopadnih gozdov na obeh straneh Atlantika sta mi omogočila Slovenska znanstvena fundacija in pokojni dr. Gordon L. Kirkland (Shippensburg University, Pennsylvania). Prof. dr. Dušan Mlinšek je komentiral zgodnejšo verzijo in posredoval koristne pripombe. Za entuziastično pomoč pri terenskih raziskavah biologije navadnega polha sem hvaležen članom polharskih društev Krim in Polh. Hvala mag. Miranu Času za povabilo k sodelovanju.

Viri / References

- BIEBER, C., 1997. Sexual Activity and Reproduction in Three Feral Subpopulations of the Fat Dormouse (*Myoxus glis*). - *Natura Croatica*, 6, s. 205-216.
- BLONDEL, J. / ARONSON, J., 1999. *Biology and Wildlife of the Mediterranean Region*. - Oxford, Oxford University Press, s. 328.
- BROWN, J. H., 1995. *Macroecology*. - Chicago, The University of Chicago Press, s. 269.
- BROWN, J. H. / LOMOLINO, M. V., 1998. *Biogeography*. - 2. izdaja, Sunderland, Sinauer Associates Publishers, s. 691.
- BUDIANSKY, S., 1996. *Nature's Keepers*. - The New Science of Nature Management. London, Phoenix, s. 310.
- ČAS, M., 1996. Vpliv spreminjanja gozda v alpski krajini na primernost habitatov divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.). - Magistrsko delo, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, Ljubljana, 144 s.
- DAAMS, R. / BRUIJN, H. DE., 1994. A Classification of the *Gliridae* (*Rodentia*) on the Basis of Dental Morphology. - *Hystrix*, 6, s. 3-50.

- DAVIS, S. J. M., 1987. The Archaeology of Animals.- London, B. T. Batsford, s. 224.
- DIAMOND, J., 1991. The Rise and Fall of the Third Chimpanzee.- London, Vintage, s. 360.
- FAUNAMAP Working Group, 1996. Spatial Response of Mammals to late Quaternary Environmental Fluctuations. - Science, 272, s. 1601-1606.
- FLEMING, T. H., 1973. Numbers of Mammal Species in North and Central American Forest Communities. - Ecology, 54, s. 556-563.
- GLIWICZ, J., 1981. Competitive Interactions within a Rodent Community in Central Poland. - Oikos, 37, s. 353-362.
- JOVANOVIĆ, B. / JOVANOVIĆ, R. / ZUPANČIČ, M., 1986. Prirodna potencialna vegetacija Jugoslavije.- Ljubljana, Naučno veče Vegetacijske karte Jugoslavije, s. 122.
- KEAST, A., 1990. Distribution and Origins of Forest Birds.- V: A. Keast (ur.): Biogeography and Ecology of Forest Bird Communities, SPB Academic Publishing, The Hague, s. 45-59.
- KIRKLAND, G. L., 1985. Small Mammal Communities in Temperate North American Forests. - Aust. Mammal, 8, s. 137-144.
- KITCHINGS, J. T. / WALTON, B. T., 1991. Fauna of the North American Temperate Deciduous Forest.- V: E. Röhrig, B. Ulrich (ur.): Ecosystems of the World 7, Temperate Deciduous Forests, Elsevier, Amsterdam, s. 345-375.
- KRYŠTUFEK, B., 1999. Osnove varstvene biologije.- Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, s. 155.
- KRYŠTUFEK, B. Compartmentalization of Body of a Fat Dormouse *Glis glis* (v tisku).
- KRYŠTUFEK, B. / GRIFFITHS, H. I. Species Richness and Rarity in European Rodents (v tisku). - Ecography.
- KURTEN, B., 1968. Pleistocene Mammals of Europe.- London, Weidenfeld and Nicolson, s. 315.
- MACARTHUR, R. H. / RECHER, R. / CODY, M., 1966. On the Relation between Habitat Selection and Species Diversity. - American Naturalist, 100, s. 319-332.
- MACARTHUR, R. H. / WILSON, E. O., 1967. The Theory of Island Biogeography.- Princeton, Princeton University Press, s. 203.
- MARTIN, P. S. / WRIGHT, H. E. Jr., 1967. Pleistocene Extinctions. The Search for a Cause.- London, Yale University Press, s. 453.
- MEFFE, G. K. / CARROLL, C. R., 1997. Principles of Conservation Biology.- Sunderland, 2. izd. Sinauer Associates Publishers, s. 729.
- NINOV, L. K., 1999. Vergleichende Untersuchungen zur Jagd und zum Jagdwild während des Neolithikums und Äneolithikums in Bulgarien.- V: N. Benecke (ur.): The Holocene History of the European Vertebrate Fauna, Archäologie in Eurasien, Bd. 6, Verlag Marie Leidorf, Rahden, s. 323-338.
- PETERKEN, G. F., 1996. Natural Woodland. Ecology and Conservation in Northern Temperate Regions.- Cambridge, Cambridge University Press, s. 522.
- PETRUSEWICZ, K., 1983. Ecology of the Bank Vole.- Acta theriologica, 28, s. 1-242.
- PIANKA, E. R., 1994. Evolutionary ecology.- 5. izd., New York, Harper Collins College Publishers, s. 486.
- RACKHAM, O., 1996. Savanna in Europe.- V: K. J. Kirby, C. Watkins (ur.): The Ecological History of European Forests.- CAB International, Oxford, s. 1-24.
- RAPOPORT, E. H. 1982. Aerography. Geographical Strategies of Species.- Oxford, Pergamon Press, s. 269.
- RÖHRIG, E., 1991a. Introduction.- V: E. Röhrig, B. Ulrich (ur.): Ecosystems of the World 7, Temperate Deciduous Forests, Elsevier, Amsterdam, s. 1-5.
- RÖHRIG, E., 1991b. Seasonality.- V: E. Röhrig, B. Ulrich (ur.): Ecosystems of the World 7, Temperate Deciduous Forests, Elsevier, Amsterdam, s. 25-33.
- RÖHRIG, E., 1991c. Biomass and Productivity.- V: E. Röhrig, B. Ulrich (ur.): Ecosystems of the World 7, Temperate Deciduous Forests, Elsevier, Amsterdam, s. 165-174.
- RÖHRIG, E. / ULRICH, B., 1991. Ecosystems of the World 7, Temperate Deciduous Forests.- Amsterdam, Elsevier, s. 635.
- ROSENZWEIG, M. L., 1996. Species Diversity in Space and Time.- Cambridge, Cambridge University Press, s. 436.
- SEIDENSTICKER, J. / CHRISTIE, S. / JACKSON, P., 1999. Riding the Tiger. Tiger Conservation in Human-dominated Landscapes.- Cambridge, Cambridge University Press, s. 383.
- TARMAN, K., 1992. Osnove ekologije in ekologija živali.- Ljubljana, DZS, s. 547.
- WALKER, B., 1989. Diversity and Stability in Ecosystem Conservation.- V: D. Western, M. C. Pearl (ur.): Conservation for the Twenty-first Century, Wildlife Conservation International, New York, s. 121-130.
- WALTER, H., 1979. Vegetation on the Earth and Ecological Systems of the Geo-biosphere.- New York, 2. izd., Springer-Verlag, s. 274.
- WILSON, R. C. L. / DRURY, S. A. / CHAPMAN, J. L., 2000. The Great Ice Age. Climate Change and Life.- London, The Open University.
- YAHNER, R. H., 1996. Eastern Deciduous Forest. Ecology and Wildlife Conservation.- Minneapolis, University of Minnesota Press, s. 220.
- ŽNIDARŠIČ, M., / ČAS, M., 1999. Gospodarjenje z gozdovi, ogroženost in ohranjanje habitatov divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.) v Kamniško-Savinjskih Alpah.- Gozd. vestn., let. 57, št. 3, s. 127-140.

Talna favna v slovenskih gozdovih - njene značilnosti, pomen, ogroženost in biodiverziteteta v alpski krajini

Soil Fauna in Slovene Forests - its Characteristics, Importance, Threat and Biodiversity in the Alpine Region

Ivan KOS*, Tanja GRGIČ**

Izvleček:

Kos, I., Grgič, T.: Talna favna v slovenskih gozdovih - njene značilnosti, pomen, ogroženost in biodiverziteteta v alpski krajini. *Gozdarski vestnik*, št. 7-8/2001. V slovenščini, z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 45. Prevod v angleščino: avtorja.

Talna favna v slovenskih gozdovih je številčno in vrstno izredno bogata. Velika primarna produkcija v strukturno in funkcionalno ohranjenih listopadnih in mešanih gozdovih zmernih klimatov je za to bogastvo ključna. Heterogenost združb posameznih živalskih skupin je velika, tudi zaradi dolgotrajnega skupnega prilagajanja vrst. Zatočišča mezofilnih vrst so bila namreč v hladnejših obdobjih pleistocena v neposredni bližini današnjih gozdov, v pomembnih fragmentih celo na ozemlju današnje Slovenije. V koroških gozdovih so bila zatočišča tudi v 19. stoletju, ko je bilo gozda bistveno manj kot danes. S ponovnim zaraščanjem nastaja novo gozdno okolje, ki ga talna favna šele osvaja. Tu lahko opazujemo medsebojno povezavo med talno favno in pedogenetskimi procesi, disperzijo gozdnih vrst iz trajnih gozdnih površin, pomen različnih razvojnih faz na združbo talnih živali ter ovrednotimo pomen trajnih gozdnih površin za vrstno diverziteteta.

Talna favna vpliva na strukturo tal, proces dekompozicije ter preko prehranjevalnih odnosov tudi na druge živalske vrste gozda, kot so divji petelin, gozdni jereb in drugi.

Ključne besede: talna favna, biodiverziteteta, gozdni ekosistem, Slovenija.

Abstract:

Kos, I., Grgič, T.: Soil Fauna in Slovene Forests - its Characteristics, Importance, Threat and Biodiversity in the Alpine Region. *Gozdarski vestnik*, No. 7-8/2001. In Slovene with an abstract in English, lit. quot. 45. Translated into English by the authors.

Soil fauna in Slovene forests is numerous and extraordinarily rich in its number of species. Vital for this richness is the high primary production in structurally and functionally preserved deciduous and mixed forests of the temperate climates. Heterogeneity of communities of the individual animal groups is considerable because of the continuous adaptation of the species. Refuges of mesophilic species during the colder periods were namely in a close proximity of the present forests, with their important segments on the territory of today's Slovenia. In the Carinthian forests the important refuges existed also in the 19th century, when the forest was essentially smaller than today. With a renewed overgrowth, a new forest environment is developing, which is only now being overtaken by the soil fauna. Here, the mutual connection between soil fauna and pedogenetic processes, dispersion of forest species from a sustained forest, and the meaning of different succession stages on the soil animal community can be observed, and the importance of the sustainable forest segments for the species diversity can be evaluated.

Soil fauna affects soil structure, decomposition processes, and through nutrition relations also other forest animal species as capercaillie, forest partridge, and others.

Key words: soil fauna, biodiversity, forest ecosystem, Slovenia.

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Gozdna tla (pedosfero) tvori površinski sloj rudnin, v katerem se prepletajo mrtva organska snov, korenine rastlin, mikroorganizmi in živali (TARMAN 1999). Fizikalno so tla kompleks trdne, tekoče in plinaste faze, ki imajo velik vpliv na življenje v njih. Trdno fazo sestavljata mineralni del, ki nastane z razgradnjo matične kamnine, in organski, ki je rezultat delovanja organizmov (rastlin, živali in mikroorganizmov). V procesih razvoja tal se ti dve sestavini med seboj združujeta v organsko-mineralni kompleks, ki ima glede na pogoje v času razvoja tal (pedogeneze) značilno strukturo, teksturo, pH, barvo, debelino in sloje (WALLWORK 1976). Pri razvoju tal (pedogenezi) je pomemben tudi čas, od katerega je odvisna stopnja zrelosti tal.

Glede na geološko podlago, podnebne razmere, vplive gozdne združbe

* doc. dr. I. K., univ. dipl. biol., BF, Oddelek za biologijo, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, e-mail: ivan.kos@uni-lj.si

** T. G., univ. dipl. biol., BF, Oddelek za biologijo, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, e-mail: tanja.grgic@uni-lj.si

ter posledice mehanskega in kemijskega preperavanja kamnin se razvije značilen profil gozdnih tal (FOTH 1990, MRŠIČ 1997). Zgornji horizonti tal so najgosteje naseljeni (COLEMAN / CROSSLEY 1996). V talni favni so zastopane vse osnovne kopenske živalske skupine (COLEMAN / CROSSLEY 1996). Najpomembnejše so: protozoi (*Protozoa*), gliste (*Nematoda*), kolo-barniki (*Anelida*), mehkužci (*Mollusca*) in členonožci (*Arthropoda*). Težko pa je določiti, katere živali so talne in katere ne, saj so mnoge na različne načine povezane s tlemi. Poleg pravih talnih (edafskih) živali, ki vse življenje preživijo v tleh, druge v tleh preživijo le del svojega življenja. Glede na dolžino preživetega obdobja v tleh ločimo talne živali na stalne, začasne, obdobjne, delne, prehodne in izmenične (COLEMAN / CROSSLEY 1996, MRŠIČ 1997).

Na strukturo združb v tleh najbolj vpliva humus. Najpogostejša tipa humusa v listnatih gozdovih sta sprstenina (mul) in prhnina (moder) (WALLWORK 1976, PETERSEN / LUXTON 1982). Izoblikovanje določene tipa je odvisno predvsem od matične podlage, makroklima in drevesnih vrst. Prhninast tip se razvije na kislj nekarbonatni matični podlagi, sprsteninast pa na karbonatni. V kislj tleh prevladujejo glive, zato tak tip tal naseljuje več micetofagov kot sprsteninasti tip (WALLWORK 1976). Prisotne je malo zoomase, prevladujejo skakači (*Collembola*) in pršice (*Acarina*) (COLEMAN / CROSSLEY 1996, DUNGER 1964, PETERSEN / LUXTON 1982). Veliko je mikrofitofagnih in površinsko živečih plenilskih vrst. Zaradi velikega volumna organske mase v zgornjih horizontih se pojavlja več površinskih plenilcev, kot so pajki (*Aranea*), hrošči kratkokrilci (*Staphylinidae*) in krešiči (*Carabidae*). Manj je tukaj enakonožcev (*Isopoda*) in dvojnog (*Diplopoda*) zaradi pomanjkanja kalcijevih ionov, ki jih te živali potrebujejo za izgradnjo zunanega skeleta (SCHAEFER 1983). Po Wallworku (1976) so tukaj bolj zastopani zoofagni plenilci, kot so strige (*Chilopoda*), pajki (*Araneae*), paščipalci (*Pseudoscorpiones*), suhe južine (*Opiliones*) in plenilski hrošči, saj je v prhninastem tipu prisotnih več mikroartropodov, ki so njihov plen. Vendar pa obstajajo skupine strig, ki živijo globlje v tleh (zlasti predstavniki skupin *Geophilomorpha* in *Scolopendromorpha*), raje v sprsteninastih tleh, ki so zaradi prisotnosti in delovanja deževnikov bolj prezračena (SCHAEFER 1983), deževniki pa so tudi hrana strig (JUDAS 1989). Sprsteninasti tip prsti ima veliko zoomaso, predvsem zaradi večje številčnosti makrofavne (COLEMAN / CROSSLEY 1996). Vrstna diverzitetata je v tem tipu praviloma večja kot v prhninastem, razen pri mikrofitofagnih in zoofitofagnih živalskih skupinah. Glavna razloga za to sta bolj variabilno okolje in širša variabilnost rastlinske in bakterijske hrane.

Za tla je značilna izrazita vertikalna in horizontalna slojevitost osnovnih fizikalno-kemijskih in tudi biotičnih dejavnikov. Takšno okolje pogojuje veliko raznovrstnost gozdne favne (SCHAEFER / SCHAERMANN 1990). Številčno in vrstno bogastvo je tukaj na relativno majhnem območju tako veliko, da ga lahko primerjamo s koralnimi grebeni (WALLWORK 1976). Prav po zaslugi pedofavne so gozdni ekosistemi najraznovrstnejši na Zemlji (TARMAN 1992).

2 VLOGA TALNE FAVNE V GOZDNIH TLEH

2 THE ROLE OF SOIL FAUNA IN FOREST SOILS

Glavna vloga talnih živali v ekosistemu je pospeševanje hitrosti razgradnje organskih snovi, ki vstopajo v tla (SULKAVA et al. 1990). V gozdnem okolju poteka večji del (preko 95 %) kroženja snovi in pretoka energije preko dekompozicijske prehranjevalne poti, v kateri imajo talne živali pomembno

neposredno in posredno vlogo. Stopnja razkroja (dekompozicije) je na splošno višja v sprstenini, kar prispeva k manjši količini akumulirane organske snovi (COLEMAN / CROSSLEY 1996, TARMAN 1999). Z obžiranjem odpadlega rastlinskega materiala in asimilacijo nekaterih spojin sodelujejo talne živali pri razgradnji (katabolizmu) organskih molekul. Še pomembnejša pa je njihova neposredna aktivnost pri prezračevanju substrata in drobljenju opada, s čimer povečajo površino organske snovi ter zdrobijo zaščitna tkiva. Tak substrat je primernejši za primarne dekompozitorje (glive in bakterije) in njihov način razgradnje organskih molekul (COLEMAN / CROSSLEY 1996, SWIFT / HEAL / ANDERSON 1979). Z obžiranjem gliv in prehranjevanjem z bakterijami pa vplivajo tudi neposredno na njihove združbe. Plenilske vrste zmanjšujejo število glist in s tem večajo populacijsko gostoto mikroorganizmov (COLEMAN / CROSSLEY 1996).

V tleh, poraščenih z vegetacijo, predstavlja rastlinski opad pomemben vir mineralnih snovi (FOTH 1990, KREBS 1994), ki se pri dekompoziciji postopno sproščajo. Velik del hranil je spravljen v tkivih dekompozitorjev (COLEMAN / CROSSLEY 1996), tako da so talni organizmi nekakšna zaloga hranil, ki se sprostijo ob njihovi smrti. Ti organizmi so tudi pomemben vir anionov v tleh, ki so zaradi svojega naboja bolj podvrženi spiranju kot kationi (FOTH 1990).

Med gozdnimi okolji po veliki številčnosti in raznovrstnosti talne favne še posebej izstopa listopadni gozd zmernih klimatov (TARMAN 1992), ki ga odlikuje velika heterogenost okolja. Poleg te sta pomembna tudi vpliv velike primarne produkcije ter vpliv dveh toplotno izrazito različnih obdobji, poletja in zime. Periodično spreminjanje podnebnih dejavnikov ustvarja občasno spreminjanje v strukturi in dinamiki gozdnega sistema (TARMAN 1992). Tem spremembam talni organizmi z nestalno telesno temperaturo (poikilotermni) lahko sledijo, saj njihov nizek metabolizem v zimskem delu leta ustreza takrat zmanjšani primarni produkciji. Vse to omogoča velike populacijske gostote in prisotnost viabilnih populacij v prostorsko majhnih okoljih, ki imajo



Slika 1: Podrta drevesa so življenjski prostor za številne talne vrste (foto: T. Grgič)
Figure 1: Fallen trees are necessarily habitat for numerous species of soil fauna (photo: T. Grgič)



Slika 2: Nekatere vrste talnih živali se pojavljajo le v štorih (foto: I. Kos)
Figure 2: Some of soil animals are living only in the stumps (photo: I. Kos)

pogosto zatočiščni značaj. Ker pa so talne živali majhne, lahko tudi z izbiro primerno ogretyh mest v tako heterogenem okolju poskrbijo za optimalno telesno temperaturo (npr. SETÁLA / MARSHALL 1994). Delavke žitnih mravelj (*Messor barbarus*) na primer hodijo pozimi iz podzemeljskih gnezd v toplih opoldanskih urah, poleti pa opravijo zunanja dela zjutraj ali pozno popoldne (TARMAN 1992).

3 OGROŽENOST TALNE FAVNE

3 THE THREAT OF SOIL FAUNA

Heterogenost okolja, ki je pomemben pogoj za tako pestro talno živalstvo, pa je mnogokrat porušena. Človek s svojim poseganjem spreminja naravni gozd v intenzivno vzdrževan gozd ter povzročata njegovo homogenizacijo. Najbolj izražena sprememba na ravni pokrajine pa je fragmentacija habitata, ki neposredno povzročata drobljenje živalskih populacij v posamezne lokalne populacije. Pri proučevanju strig v neprekinjenem hrastovo-gabrovem gozdu v Nemčiji ter na izoliranih gozdnih krpah (zaplatah) so ugotovili (FRÜND et al. 1997), da obstaja skupina dominantnih vrst, ki se pojavljajo na večini lokacij, in tri skupine združb, ki se razlikujejo v prisotnosti manj pogostih vrst (*Lithobius mutabilis*, *L. piceus*, *L. agilis*, *L. microps*). Te tri skupine so: združba starega neprekinjenega gozda, združba zmerno izoliranih gozdnih krp in združba strig v gozdnih fragmenih, ki so ločeni od neprekinjenega gozda s pozidanimi površinami. V združbah fragmentov se pojavljajo poleg gozdnih tudi široko tolerančne (evritropične) vrste ter vrste, značilne za odprte pokrajine. Ker strige kolonizirajo fragmente z migracijo odraslih osebkov, ki izbirajo določeno vlago in temperaturo, je razširjanje za občutljive gozdne vrste v fragmente oteženo.

V kasnejših stadijih fragmentacije so krpe naravnega gozda zelo majhne. Populacije se zato obnašajo zmeraj bolj po načelih metapopulacijske ekologije. Prihaja do izrazitejše dinamike izumiranja in naseljevanja in povečuje se pomen migracij. Za zmanjševanje negativnih učinkov fragmentacije je pomembna velikost ohranjenih habitatnih krp, njihova razporeditev in možnost prehajanja osebkov med njimi (HANSKI 1998).

Ob zmanjšanju velikosti krpe se rob na enoto gozdne površine poveča. Raziskave so pokazale škodljive posledice gozdnega roba za občutljive vrste iz notranjosti gozda (NOSS 1993). Notranjost gozda ali gozdne krpe na Poljskem na primer ponujajo pajku *Enoplognatha ovata* bolj stabilen habitat, kjer je reprodukcija populacije učinkovitejša kot na robu (TARWID 1995). Poleg robnega efekta je kritična spremenljivka tudi izolacija. Ob napredovanju fragmentacije postanejo krpe preostalega naravnega gozda vedno bolj ločene druga od druge. Petit in Usher (1998) sta ugotovila, da je razširjenost gozdnih krešičev v evropskih gozdovih omejena s prostorsko izolacijo gozdnih krp. Da vrsta obstaja v fragmentirani pokrajini, morajo biti premiki osebkov med fragmenti dovolj veliki, da uravnotežijo izginjanje iz lokalnih krp. Če živijo živali v specifičnem okolju, je njihov metapopulacijski obstoj odvisen od obstoja koridorjev s primerno vegetacijo, ki povezujejo drugače izolirana specifična okolja (BROOKER et al. 1999). V splošnem je disperzija lažja skozi okolja s podobno strukturo kot okolje, v katerem vrsta živi. Na primer za vrste poznih razvojnih faz so krpe starega gozda v matriksu drevesnih nasadov različnih starosti manj izolirane kot gozdne krpe, obdane s polji ali posekami (NOSS 1993).

Mnoge vrste talnih živali so vezane na določeno razvojno fazo gozda. V nehomogenem sistemu, ki ima starostne krpe v različnih sukcesijskih fazah, je zelo pomembna faza odraslega gozda, ki daje sicer manjše prirastke,



Slika 3: Smaragdni deževnik (*Aporrectodea smaragdina*) je pomemben dekompozitor bukovih debel (foto: Tom Levanič)

Figure 3: Earthworm (*Aporrectodea smaragdina*) is important decomposer of beech trunks (photo: Tom Levanič)

vendar se v njem akumulira biomasa. V gospodarskem gozdu je več kot polovico manjša lesna zaloga, delež debelega drevja in količina mrtvega drevja sta občutno manjša kot v pragozdu (BONČINA 2000). Ker se ta faza starega gozda na določeni stopnji poruši, mora biti dovolj blizu krpa, ki bo prešla v zrelo fazo. Vrste vezane na star gozd, bodo tako migrirale na novo krpo. Določene vrste pa se na primer pojavljajo v krpah sestojev v inicialnih fazah, ki so bolj presvetljene, in nato ob staranju takšne krpe preidejo na drugo, podobno krpo. Povezave med krpami morajo biti zagotovljene tako, da lahko vrste, ki so vezane na določeno fazo, ob prehodu te v njim neprimerno migrirajo na drugo krpo s primernim stanjem. Verjetnost preživetja populacije v malih krpah je odvisna predvsem od prehodnosti koridorjev in stopnje umrljivosti pri disperziji (BROOKER et al. 1999). Fragmentacija prizadene predvsem prave gozdne vrste zaradi robnega učinka (BREWER 1994).

V zadnjem času se raziskovalci precej ukvarjajo z vprašanjem, kakšen je vpliv različnih razvojnih faz gozda na živalstvo. V pokrajini in tudi regiji pomeni gozdarjenje homogenizacijo okolja in s tem zmanjševanje areala občutljivih vrst. Niemelä (1997) je izpostavil velik vpliv gozdarjenja na nevretenčarje v skandinavskih borealnih gozdovih. Gozdarjenje ima še posebej velik vpliv na prisotnost lesnih ostankov, starejših dreves in manjših krp poplavnih gozdov. Fragmenti starega gozda so pomembni zaradi akumulacije biomase, in sicer z vidika kroženja snovi (da ne pride do izgube nutrientov) in varovanja vrst.

Z biotsko resorbicijo se nutrienti (P, N, S, Ca) vežejo v organizme. V mrtvem lesu se elementi akumulirajo v biomaso in se z dekompozicijo postopno sproščajo. V predelih z visoko vlažnostjo in visokimi temperaturami sta mineralizacija in humifikacija hitri in je zato mrtva lesna masa še toliko pomembnejša.

Mnoge vrste so vezane na te strukture mrtvega lesa, ki predstavljajo njihov substrat ali habitat.

Zmanjšanje deleža teh posebnih okolij negativno vpliva na prisotnost specializiranih gozdnih vrst. Posebno okolje lahko predstavljajo štori, ki so primeren habitat za večino talnih skakačev (*Collembola*). Setälä in Marshall (1994) sta ugotovila, da se združba skakačev zgodnjih sukcesijskih faz gozda po močnji jasno kvalitativno in kvantitativno razlikuje od združbe v pragozdu. Razlike na vrstnem nivoju so sicer majhne, vendar pa se nekatere vrste pojavljajo le v določeni fazi (vrste *Veragopus alpa*, *Hymenaphorura cocklei* in *Folsomia stella* so našli le v starem gozdu, vrsti *Anurophorus septentrionalis* in *Ballistura libra* pa le v začetni razvojni fazi). Štori so namreč po golosečnji direktno izpostavljeni sončnemu sevanju, kar škodljivo vpliva na gozdne vrste. Kljub temu pa predstavljajo zanje pomemben blažilec in refugij v zgodnjih razvojnih fazah gozda. Z golosečnjo se sicer lahko poveča alfa diverziteteta, vendar predvsem na račun generalistov in vrst, vezanih na odprte pokrajine. S tem pa tvegamo zmanjšanje globalne biodiverzitetete z izgubo občutljivih in endemnih vrst ter povzročimo, da imajo prej različna območja podoben izgled (NOSS 1993, WINCHESTER 1997). Samways je s sodelavci (1996) primerjal talno favno v naravni in spremenjeni vegetaciji južne Afrike in potrdil, da kljub povečani številčnosti nekaterih vrst mnoge druge upadejo ali celo lokalno izginejo. Tuje rastlinske vrste vplivajo na strukturo in funkcijo ekosistema in lahko vodijo do povečanja redkosti in ranljivosti prvotne nevretenčarske favne (SAMWAYS et al. 1996).

Alternativni model sečnje in gospodarjenja z gozdom, ki upošteva tudi ohranjanje biodiverzitetete, mora upoštevati, da je treba ohranjati zadostno število posameznih fragmentov neprizadetega starega gozda. Tam lahko kot metapopulacije preživijo različni specialisti, ki lahko ponovno naselijo

sosednja območja. Ker pa te zaščitene površine niso dovolj velike in regionalno reprezentativne, mora gozdarska praksa razviti strategijo posnemanja naravnih motenj, ki bi omogočale restavracijo primernih habitatov.

4 IZHODIŠČA BOGASTVA TALNE FAVNE V SLOVENSKIH GOZDOVIH

4 ORIGINS OF SOIL FAUNA RICHNESS IN SLOVENE FORESTS

Na območju Slovenije so gozdni ekosistemi primarni kopenski biomi (MATVEJEV 1991) in pokrivajo več kot polovico njene površine (Program razvoja gozdov v Sloveniji, 1997). Naši gozdovi so razmeroma dobro ohranjeni in imajo še številne naravne značilnosti, med katere lahko štejemo tudi talno favno z veliko vrstno diverzitetjo. Slovenija ima zaradi svojega geografskega položaja v primerjavi z mnogimi drugimi območji v Evropi mnogo več različnih vrst talnih živali iz različnih biogeografskih območij (KOS 1987, TARMAN 1970). V gozdovih v Sloveniji tako najdemo na isti lokaciji do 35 vrst strig, medtem ko jih je v podobnih gozdovih v Nemčiji do 15 (preglednica). Pri nas najdemo v alpskem območju, ki je bilo v pleistocenu poledenelo, mnoge arkoalpinske vrste in boreoalpinske vrste talnih živali (TARMAN 1970). Nekatere od teh vrst so se ohranile v predelih, ki niso bili v pleistocenu pod ledom (npr. južna ostenja) in ki so imeli ugodne klimatske razmere. Drugo skupino sestavljajo balkanske vrste, ki se severneje v Evropi ne pojavljajo. Te so bile sestavni del periglacialne favne in so se ohranile v zatočiščih mezofilnih gozdov. Severneje v Evropi manjkajo vrste, značilne za balkanski polotok, čeprav so osnovni življenjski pogoji v srednje- in severnoevropskih gozdovih primerni za večino od njih. Domnevamo, da razlog za to niso niti fizična bariera niti klimatski pogoji, ki bi preprečevali prehod teh vrst proti severu, temveč čas, ki je potreben, da vrste osvojijo ta območja. Zaradi svoje lokacije, reliefa in geološke zgodovine je balkanski polotok (in tako tudi območje današnje Slovenije) predstavljal zatočišče strig, kjer so termofilne in mezofilne vrste preživele ledene dobe (KOS 1992). Le v takšnih zatočiščih mezofilnih gozdov so se lahko ohranile tudi slabo mobilne vrste, ki so pomemben del talnih gozdnih združb. Zatočišča so eden izmed glavnih razlogov za veliko vrstno bogastvo združb posameznih živalskih skupin, predvsem v naših dinarskih gozdovih (KOS 1996, KOS / PRAPROTNİK 2000). Pomemben razlog za veliko vrstno bogastvo združb na zatočiščnih območjih je tudi sobivanje vrst in njihov vzajemni razvoj v procesu evolucije (koevolucija), ki je razmeroma počasen. Zato je vrstno bogastvo združbe odvisno tudi od njene starosti (BREWER 1994).

Populacije so bile v zatočiščih geografsko ločene, kar je lahko povzročilo speciacijo in tako nastanek endemnih balkanskih vrst. Pomemben razlog za prisotnost velikega deleža endemnih vrst v združbah talnih živali slovenskih gozdov (MRŠIČ 1997, KOS 2000) lahko iščemo prav v takšnih izolacijah populacij. Pretežen del endemnih balkanskih vrst je tako najverjetneje nastal v pleistocenu z alopatrično speciacijo. S spremembo klime v medledenih obdobjih ob koncu pleistocena in v holocenu je potekala ponovna naselitev širšega evropskega prostora iz zatočišč (CULIBERG / ŠERCELJ 1998, HEWITT 1996). Vrste so kolonizirale nov prostor in širile svoje areale. Toda balkanske vrste strig na primer niso kolonizirale območja srednje in severne Evrope, število vrst postopoma pada proti severu. Strige imajo praviloma nizek reproduktivni potencial in več let trajajoče razvojne cikle (ALBERT 1983), glede na laboratorijske poskuse pri litobiidih pa sklepamo tudi na splošno nizko disperzno moč. Zaradi počasnega razvoja je prilagajanje in razširjanje strig in verjetno tudi mnogih drugih talnih živali počasno v



Slika 4: Značilna striga naših gozdnih tal je *Cryptops hortensis* iz skupine *Scolopendromorpha* (foto: I. Kos)

Figure 4: Centipede *Cryptops hortensis* (*Scolopendromorpha*) is frequent species of Slovene forest soil (photo: I. Kos)

primerjavi v razširjanjem rastlinskih združb, ki tudi že severneje predstavljajo potencialno primerno okolje za mnoge živalske vrste, ki pa jih tam še ni. Nekatere vrste so severna območja že osvojile, nekatere pa ga morda še bodo.

Združbe talnih organizmov pa se razlikujejo tudi znotraj slovenskega prostora. Ta raznolikost je pogojena z geografsko in geološko raznolikostjo pokrajin, na sestavo gozdne talne favne pa neposredno vplivata tudi strukturiranost in heterogenost gozdnega ekosistema. Ob degradaciji gozdov zaradi golosečenj v preteklosti so se populacije talnih organizmov bistveno zmanjšale in se omejele na zatočišča v posameznih gozdnih ostankih. Z odstranitvijo gozdne vegetacije se spremenijo tako mikroklimatski pogoji, ki postanejo neprimerni za gozdne vrste, kot tudi struktura tal. Vegetacija je namreč eden od tlotvornih dejavnikov, ki specifično deluje na naravo odmrle organske snovi in s tem humusa v tleh. Različne oblike humusa so neposredno odvisne od količine in kakovosti odmrlega rastja (STRITAR 1991). Surovi humus na primer pospešuje procese tlotvorbe, sprstenina pa jih zavira. Rastlinski plašč pa tudi ustvarja mikroklimatsko okolje, s transpiracijo posega v vodne razmere v tleh, ščiti tla pred erozijo, plazanjem in izpiranjem hranilnih snovi iz tal oziroma s koreninami črpa iz globlin in vrača snovi, ki bi se sicer izprale iz tal (STRITAR 1991). Vse to močno vpliva na zgradbo tal in predvsem na lastnosti zgornjih horizontov, ki so življenjski prostor talnih organizmov. Tudi pomlajevanje z iglavci v listnatih gozdovih ima številne negativne posledice na živalsko diverziteteto. Predvsem pri edafskih živalih so drastične spremembe v vrstni in številčni sestavi, ko se zaradi odpadlih iglic močno spremenijo tla (TARMAN 1992).

5 TALNA FAVNA JE ODVISNA OD TRAJNOSTI GOZDA

5 SOIL FAUNA DEPENDS ON SUSTAINABILITY OF FOREST

Po degradaciji gozdnih površin se prvotno stanje vegetacije in tal vzpostavi šele po daljšem obdobju. V različnih sukcesijskih fazah se zamenjajo drevesne vrste, v sistemu pa se vzpostavijo funkcionalni dekompozicijski procesi. Takšno zaraščanje degradiranih površin se odvija v Sloveniji od druge polovice 19. stoletja. Analiza kartnega dela jožefinskih meritev iz obdobja pašništva (1784-1787) kaže, da je bila skupna gozdnatost na območju Pece (karbonatna geološka podlaga) in Smrekovca z Mozirskimi planinami (nekarbonatna geološka podlaga) 26-odstotna, danes pa je gozdnatost s sekundarnim iglastim gozdom 80-odstotna (ČAS 1996, 2000, ČAS / ADAMIČ 1998). Ob zaraščanju degradiranih površin se spreminjajo lastnosti tal in nastaja novo okolje za talne živali, ki ga postopoma naseljujejo. V koroških gozdovih lahko zato spremljamo proces naseljevanja ter povezavo med talnimi organizmi in pedogenetskimi procesi. Pri proučevanju združb strig in deževnikov na izbranih rastiščih divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.) v različno ohranjenih gozdnih tipih glede na preteklo rabo tal (ČAS 2000) smo ugotovili znatne razlike v njihovi sestavi med starim trajnim gozdom ter mlajšim gozdom na predhodno degradiranih površinah nekdanjih pašnikov. Primerjava med ploskvami je pokazala, da se pojavlja statistično značilna razlika med pari. Razlike so v pojavljanju posameznih vrst in tudi v njihovi gostoti (KOS et al. 2000). V tleh trajnih gozdov nekarbonatne geološke podlage je prisotnih 9 (Kolarica) in 10 (Podrta bajta) vrst strig (med geofilidi je prevladovala vrsta *Geophilus insculptus*, med litobiidi pa *Lithobius latro*), v mlajših gozdovih na površini nekdanjih pašnikov na nekarbonatni podlagi pa je bilo najdenih 7 (Ramšak) in 12 (Sleme) vrst strig (med geofilidi prevladovala vrsta *Brachyschendyla montana*, med litobiidi *Lithobius latro*).



Slika 5: Striga *Lithobius validus* je živlensko odvisna od odmrlega lesnega materiala (foto: I. Kos)

Figure 5: Dead wood material is necessary habitat of Centipede *Lithobius validus* (photo: I. Kos)

Preglednica: Število vrst in gostota strig (Chilopoda) v različnih evropskih gozdovih

Table: Number of species and density of centipedes (Chilopoda) in various European forests

Kraj Locality	Rastl. združba Plant community	Št. vrst strig No. of centipede species	Gostota Density (n/m ²)	Vir Reference
Solling, Nemčija	<i>Picetum</i>	4	4,6	Albert, 1982
Steigerwald, Nemčija	<i>Picetum</i>	4	20-28	Fründ, 1983
Anglija	<i>Fagus, Quercus</i>	7	150	Roberts, 1957
Steigerwald, Nemčija	<i>Fagetalia (4)</i>	7-9	112-171	Fründ, 1983
Madžarska	<i>Fagetum (5)</i>	5-8	125-234	Loksa, 1968
Solling, Nemčija	<i>Luzulo-Fagetum</i>	7	78	Albert, 1982
Steigerwald, Nemčija	<i>Luzulo-Fagetum</i>	6	68	Fründ, 1983
Steigerwald, Nemčija	<i>Quercu-Carpinetum</i>	8	102	Fründ, 1983
Madžarska	<i>Luzulo-Quercetum</i>	7-9	15-30	Loksa, 1979
Litovelské Pomoraví, Poljska	<i>Quercu-Ulmetum</i>	2-9	137-427	Tuf, 2000
Wielkopolska, Poljska	<i>Quercu-Carpinetum stachyetosum silvaticae</i>	19	10-181	Leśniewska, 2000
Roztocze, Poljska	<i>Dentario glandulose-Fagetum</i>	17	1-52	Leśniewska, 2000
Pieniny, Poljska	<i>Fagetum carpaticum</i>	13	98-125	Leśniewska, 2000
NW Poljska	<i>Fago-Quercetum petrae (5)</i>	4-9		Tracz, 2000
NW Poljska	<i>Leucobryo-Pinetum</i>	5		Tracz, 2000
Puszcza Białowieska, Poljska	<i>Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum</i>	8	3,2	Wytwer, 2000
Puszcza Białowieska, Poljska	<i>Calamagrostio arundinaceae-Piceetum</i>	7		Wytwer, 2000
Puszcza Białowieska, Poljska	<i>Tilio-Carpinetum typicum</i>	9	17,7	Wytwer, 2000
Puszcza Białowieska, Poljska	<i>Circae-Alnetum</i>	6		Wytwer, 2000
Puszcza Białowieska, Poljska	<i>Carici elongatae-Alnetum</i>	7	39,5	Wytwer, 2000
Cankova, Slovenija	<i>Quercu-Carpinetum</i>	20	21-107	Bagola, 1997
Smrekovec, Kolarica, Slovenija	<i>Luzulo albidae-Fagetum s. lat.</i>	10	265	Kos et. al., 2000
Smrekovec, Ramšak, Slovenija	<i>Deshampsio flexuosae-Piceetum</i> M.WRAB.53	7	215	Kos et. al., 2000
Smrekovec, Podrta bajta, Slovenija	<i>Luzulo albidae-Fagetum</i> LOHM. et TX.54 s.lat.	9	200	Kos et. al., 2000
Smrekovec, Sleme, Slovenija	<i>Deshampsio flexuosae-Piceetum</i> M.WRAB.53	12	315	Kos et. al., 2000
Peca, Javorje, Slovenija	<i>Anemone trifoliae-Fagetum</i> TREGUBOV 57	10	775	Kos et. al., 2000
Peca, Najbrževo, Slovenija	<i>Aposeri-Piceetum</i> ZUPANČIČ 78	12	425	Kos et. al., 2000
Bela peč, Slovenija	<i>Adenostylo glabrae-Fagetum</i> TREGUBOV 54	8-11	265-994	Kos et. al., 2000
Olševa, Slovenija	<i>Aposeri-Piceetum</i>	11	275	Kos et. al., 2000
Kočevje, Rog, Slovenija	<i>Abieti-Fagetum Dinaricum</i>	17	480-579	Kos, 1996
Ribnica, Kot, Slovenija	<i>Abieti-Fagetum Dinaricum</i>	14-22	108-290	Kos, 1996
Ribnica, Mala gora, Slovenija	<i>Abieti-Fagetum Dinaricum</i>	15-17	198-400	Kos, 1996
Kočevje, Željne, Slovenija	<i>Lamio orvule-Fagetum</i>	10-12	329-557	Kos, 1996
Kočevska Reka, Preža, Slovenija	<i>Lamio orvale-Fagetum praedinaricum</i>	24	215-358	Kos/Praprotnik, 2000
Kočevska Reka, Moravške gredice, Slovenija	<i>Blechno-Fagetum</i>	23	205-313	Kos/Praprotnik, 2000
Kočevska Reka, Mošenik, Slovenija	<i>Blechno-Fagetum</i>	31	203-308	Kos/Praprotnik, 2000
Ribnica, Seljan, Slovenija	<i>Asperulo-Carpinetum</i>	14-16	136-217	Kos, 1996
Ribnica, Žrnovec, Slovenija	<i>Luzulo albidae-Fagetum</i>	12-16	354-408	Kos, 1996
Velenje, Veliki vrh, Slovenija	<i>Quercu-Luzulo-Fagetum</i>	6-13	230-495	Kos, 1996
Velenje, Črnova, Slovenija	<i>Quercu-Luzulo-Fagetum</i>	8-12	285-655	Kos, 1996
Velenje, Topolščica, Slovenija	<i>Bazzanio-Abietetum</i>	6-7	195-387	Kos, 1996
Velenje, Lajše, Slovenija	<i>Bazzanio-Abietetum</i>	5-8	475-640	Kos, 1996
Velenje, Zavodnje, Slovenija	<i>Vaccinio myrtilli-Pinetum</i>	7-9	165-275	Kos, 1996

Vrste *Geophilus oligopus*, *Geophilus noricus*, *Lithobius forficatus*, *Lithobius macilentus*, *Lithobius validus* in *Lithobius (Sigibius) n.sp.* so bile najdene le v starem gozdu. Predvsem veliki vrsti *Lithobius forficatus* in *Lithobius validus* sta zanimivi za prehrano žužkojedih ptičev, npr. v poletnem obdobju za kebkče divjega petelina in gozdnega jereba. Med lokalitetami na karbo-natni podlagi izstopata predvsem lokaliteti Javorje in Bela peč z zelo veliko skupno absolutno gostoto. V koroških gozdovih se pojavljajo tudi balkanske vrste (npr. *Geophilus abbreviatus*, *Strigamia engadina*, *Lithobius (Sigibius) carinthiacus* in *Lithobius (Sigibius) n.sp.*), vendar pa je kljub temu vrstna raznolikost združb omenjenih skupin tukaj bistveno manjša kot v dinarskih gozdovih južne Slovenije (preglednica). Na različnih lokacijah na Koroškem in Smrekovcu se v različnih gozdnih združbah oz. v različno ohranjenih gozdnih tleh (glej URBANČIČ / ČAS 2001) pojavlja med 7 in 11 vrst strig (KOS et al. 2000). Vrsto bogastvo je primerljivo z znanimi sestavami združb v širši okolici Velenja (KOS 1996). Kljub manjši raznovrstnosti v primerjavi z dinarskimi gozdovi pa je tukaj prisotnih več vrst kot v podobnih gozdovih južne Nemčije.

Viri / References

- ALBERT, A., 1983. Life Cycle of *Lithobiidae* - with a Discussion of the *r*- and *K*-selection Theory.- *Oecologia*, 56, s. 272-279.
- BONČINA, A., 2000. Načelo trajnosti v gozdarskem načrtovanju.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, 63, s. 279-312.
- BREWER, R., 1994. The Science of Ecology.- London, Philadelphia, Toronto, W. B. Saunders Company, 773 s.
- BROOKER, L. / BROOKER, M. / CALE, P., 1999. Animal Dispersal in Fragmented Habitat: Measuring Habitat Connectivity, Corridor Use, and Dispersal Mortality.- *Conservation Ecology* (online) 3, 1, s. 4;
URL: <http://www.consecol.org/vol3/iss1/art4>.
- COLEMAN, D. C. / CROSSLEY, Jr., D. A., 1996. Fundamentals of Soil Ecology.- Academic Press, San Diego, New York, Boston, London, Sydney, Tokyo, Toronto, 205 s.
- CULIBERG, M. / ŠERCELJ, A., 1998. Pollen and Charcoal of Mesophilic Arboreal Vegetation from Pleistocene Sediments in Slovenia - Evidence of Microrefuges.- *Razprave SAZU*, 39, 7, s. 235-254.
- ČAS, M., 1996. Vpliv spreminjanja gozda v alpski krajini na primernost habitatov divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.).- Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, magistrsko delo.
- ČAS, M., 2000. Ohranjanje habitatov ogroženih vrst divjadi in drugih prostoživečih živali v gozdnih ekosistemih - gozdne kure - divji petelin.- Zaključni elaborat, Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za ekologijo gozdne favne in lovstvo, 109 s.
- ČAS, M. / ADAMIČ, M., 1998. Vpliv spreminjanja gozda na razporeditev rastišč divjega petelina (*Tetrao urogallus*) v vzhodnih Alpah.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, 57, s. 5-57.
- DUNGER, W., 1964. Tiere im boden.- Die neue Brehm - Bücherei, 265 s.
- FOTH, H. D., 1990. Fundamentals of Soil Science.- Eight edition. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, John Wiley and sons, 360 s.
- FRÜND, H.C. / BALKENHOL, B. / RUSZKOWSKI, B., 1997. *Chilopoda* in Forest Habitat - Islands in North - West Westphalia, Germany.- *Ent. scand.*, 51, s. 107-114.
- HANSKI, I., 1998. Metapopulation Dynamics.- *Nature*, 396, 5, s. 41-49.
- HEWITT, G. M., 1996. Some Genetic Consequences of Ice Ages, and their Role in Divergence and Speciation.- *Biological Journal of the Linnean Society*, 58, s. 247-276.
- JUDAS, M., 1989. Populationsökologie der Regenwürmer (*Lumbricidae*) in einem Kalkbuchenwald: Abundanzdynamik und Bedeutung von Nahrungsressourcen.- Thesis, Göttingen.
- KOS, I., 1987. Contribution to the Knowledge of Taxonomy and Distribution of *Lithobius validus* Meinert 1872 (*Chilopoda*, *Lithobiidae*) in Slovenia (Yugoslavia).- *Biološki vestnik*, 36, 2, s. 13-24.
- KOS, I., 1992. A Review of Taxonomy, Geographic Distribution and Ecology of Centipedes in Yugoslavia (*Chilopoda*, *Myriapoda*).- *Ber. nat.-med. Verein Innsbruck*, Suppl.10, s. 353-360.
- KOS, I., 1996. Centipedes (*Chilopoda*) of some Forest Communities in Slovenia.- *Acta Myriapodologica* 169, s. 635-646.
- KOS, I., 2000. Nekatere značilnosti biotske pestrosti živalstva slovenskih gozdov.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, 63, s. 95-117.

- KOS, I. / PRAPROTIK, L., 2000. Talna gozdna favna na različni geološki podlagi v okolici Kočevske Reke.- V: KRAIGHER, H. (ur.), SMOLEJ, I. (ur.): Rizosfera: raziskave gozdnih tal in rizosfere ter njihov vpliv na nekatere fiziološke parametre gozdnega drevja v izbranih gozdnih ekosistemih, sestojnih tipih in razvojnih fazah gozda (Strokovna in znanstvena dela, 118), Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, s. 206-220.
- KOS, I. / GRGIČ, T. / POTOČNIK, H. / KLJUN, F. / ČAS, M., 2000. Pestrost pedofavne - strig (*Chilopoda*) in deževnikov (*Lumbricidae*) na vzorčnih ploskvah na rastiščih divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.) v gozdnih tipih vzhodnih Karavank in vzhodnih Kamniško-Savinjskih Alp na Koroškem in Štajerskem.- Končno poročilo o raziskovalnem delu, segment: Projekt: Ohranjanje habitatov ogroženih vrst divjadi in drugih prostoživečih živali v gozdnih ekosistemih in krajinah, gozdne kure - divji petelin, Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2000, 14 s.
- KREBS, J. C., 1994. Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance.- Harper Collins College Publishers, 801 s.
- LEŚNIEWSKA, M., 2000. Centipede (*Chilopoda*) Communities of Three Beech Forests in Poland.- *Fragmenta Faunistica*, 43, s. 343-349.
- MATVEJEV, S. D., 1991.: Naravni tipi predelov Slovenije in njihovo varstvo.- Zavod R Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine, Ljubljana, 48 s.
- MRŠIČ, N., 1997. Živali naših tal.- Tehniška založba Slovenije, 416 s.
- NIEMELA, J., 1997. Invertebrates and Boreal Forest Management.- *Conservation Biology* 11(3): s. 601-610.
- NOSS, R. F., 1993. Sustainable Forestry or Sustainable Forests?- V: APLET, G. H. / JOHNSON, N. / OLSON, J. T. / SAMPLE, V. A., 1993: Defining Sustainable Forestry, Washington, Island Press, 328 s.
- PETERSEN, H. / LUXTON, M., 1982. A Comparative Analysis of Soil Fauna Populations and their Role in Decomposition Processes.- *Oikos*, 39, s. 287-388.
- PETIT, S. / USHER, M. B., 1998. Biodiversity in Agricultural Landscapes: The Ground Beetle Communities of Woody Uncultivated Habitats.- *Biodiversity and Conservation*, 7, 12, s. 1549-1561.
- Program razvoja gozdov v Sloveniji, 1997.- Ljubljana, Beguš J. (ed.), Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, 57 s.
- SAMWAYS, M. J. / CALDWELL, P. M. / OSBORN, R., 1996. Ground-living Invertebrate Assemblages in Native, Planted and Invasive Vegetation in South Africa.- *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 59, s. 19-32.
- SCHAEFER, M., 1983. Kurzflüger (*Coleoptera: Staphylinidae*) als Teil des Ökosystems "Kalkbuchenwald".- *Verh. Ges. Ökol.* 11: s. 361-372
- SHAEFER, M. / SCHAUERMANN, J., 1990. The Soil Fauna of Beech Forests: Comparison between a Mull and Moder Soil.- *Pedobiologia* 34, s. 299-314.
- SETALA, H. / MARSHALL, V. G., 1994. Stumps as a Habitat for Collembola during Succession from Clear-cuts to Old-growth Douglas-fir Forests.- *Pedobiologia*, 38, 4, s. 307-326.
- STRITAR, A., 1991. Pedologija (Kompendij).- Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Ljubljana, 126 s.
- SULKAVA, P. / HUHTA, V. / LAAKSO, J., 1990. Impact of Soil Structure on Decomposition and N-mineralisation in relation to Temperature and Moisture Forest Soil.- *Pedobiologia*, 40, s. 505-513.
- SWIFT, M. J. / HEAL, O. W. / ANDERSON, J. M., 1979. Decomposition in Terrestrial Ecosystems.- *Studies in Biology* 5, Blackwell Scientific Publication, Oxford, London.
- TARMAN, K., 1970. The Oribatid Mites as Indicators of Geological Past.- *Biološki vestnik*, 18, s. 89-95.
- TARMAN, K., 1992. Osnove ekologije in ekologija živali.- Ljubljana, Državna založba Slovenije, 547 s.
- TARMAN, K., 1999. Gozdna tla - raznovrstnost mikrobov in živali.- *Proteus*, 62/2, oktober 1999, s. 56-67.
- TARWID, M., 1995. The Effect of the Properties of Forest Islands Ecotones in Agricultural Landscape on the Fecundity of Spider *Enoplognatha ovata* (Clerck).- *Ecologia Polska*, 43, 1-2, s. 103-117.
- URBANČIČ, M. / ČAS, M., 2001. Tla habitatov divjega petelina v visokogorju Koroške.- Delno poročilo projekta: Ohranjanje habitatov ogroženih vrst divjadi in drugih prostoživečih živali v gozdnih ekosistemih in krajinah, gozdne kure - divji petelin (CRP - Gozd V4 0175), Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, 19 s.
- WALLWORK, J. A., 1976. The Distribution and Diversity of Soil Fauna.- London, Academic Press, 355.
- WINCHESTER, N. N., 1997. The Arboreal Superhighway: Arthropods and Landscape Dynamics.- *The Canadian Entomologist*, 129, s. 595-599.

Hrošči (*Coleoptera*) v gozdovih in ohranjenost na rastiščih divjega petelina

Božidar DROVENIK*

Izvleček:

Drovenik, B.: Hrošči (*Coleoptera*) v gozdovih in ohranjenost na rastiščih divjega petelina. Gozdarski vestnik, št. 7-8/2001. V slovenščini, cit. lit. 9.

Prispevek obravnava hrošče v gozdovih Slovenije in njihovo ogroženost. Večji del prispevka so rezultati raziskav hroščev na izbranih rastiščih divjega petelina v vzhodnem delu Kamniško-Savinjskih Alp in v vzhodnih Karavankah. Rezultati teh raziskav so pomembni prvi podatki o favni hroščev tega predela Slovenije, ki je bil doslej še neraziskan. Najdenih je bilo 250 vrst hroščev.

Ključne besede: hrošči, *Coleoptera*, gozd, gozdni ekosistem, Slovenija, Kamniško-Savinjske Alpe, vzhodne Karavanke.

Hrošči predstavljajo tako v svetu kot v Sloveniji najštevilnejšo živalsko skupino. V Sloveniji (BRELIH, DROVENIK, neobjavljeno) ocenjujemo to skupino živali na več kot 6.000 vrst. To dokazujejo raziskave zadnjih desetih let, saj smo v Sloveniji odkrili blizu 50 novih vrst za znanost (DROVENIK 1999) in na novo registrirali 350 vrst (Drovenik), ki jih v favni hroščev Slovenije še nismo poznali. Hrošči so tudi zelo dobra indikatorna skupina in izredno dober pokazatelj stopnje primarne ohranjenosti našega okolja, kar še posebno velja za neletajoče talne organizme, kar so pokazale naše dosedanje raziskave, ki pa še niso objavljene.

Ko govorimo o gozdnih vrstah hroščev, imamo tako biologi kot gozdarji najprej v mislih hrošče zalubnike (*Scolytidae*), kozličke (*Cerambycidae*) in krasnike (*Buprestidae*). Te skupine obravnavamo bolj kot primarne ali sekundarne škodljivce v lesu. Manj pozornosti pa posvečamo tistim skupinam hroščev, ki so predatorji, in skupinam, katerih prisotnost ali življenje v gozdu v takšni ali drugačni vlogi še nista dovolj poznana. Pomembno vlogo v življenju gozda imajo tudi talne ali zemeljske vrste hroščev iz skupin kratkokrilcev (*Staphylinidae*), pselafidi (*Pselaphidae*), scidmenidi (*Scydmaenidae*) in še nekatere druge skupine hroščev. Ravno med temi najdemo mnoge endemne vrste hroščev, ki so bile opisane in ki žive le v Sloveniji.

Tudi med hrošči opažamo, da so mnoge vrste zelo ogrožene, nekatere pa so sploh izumrle. Glavni vzroki za to so hitro spreminjanje okolja in nepremišljeni posegi v prostor. Še posebno usodno ogrožajo favno hroščev kratkoročne in nepopolne inventarizacijske raziskave, ki so podprte celo s strani oblasti in vodene od Uprave za varstvo narave (npr. avtoceste, gradnja hidrocentral, namestitve radarjev). Tudi v naših gozdovih lahko opažamo, da so določene vrste zelo ogrožene.

To še posebno velja za družini kozličkov in krasnikov. To so ksilifagne vrste, ki se v večini primerov prehranjujejo na odmrlem lesu in ki jih iz človeških oči gledamo kot »sekundarne škodljivce«. Te vrste imajo navado, da odlagajo svoja jajčeca večinoma na isto deblo, kjer so se izlegli imagi. Če taka rodna debela v gozdovih nekontrolirano odstranjujemo, uničimo cele populacije določenih vrst kozličkov in krasnikov. To se najbolj odraža pri krasnikih, katerih določene vrste v Sloveniji še redko zasledimo (npr. *Chalcophora mariana*), in tudi pri določenih vrstah kozličkov, kot so alpski kozliček (*Rosalia alpina*), bukovi kozliček (*Morimus funereus*), hrastovi kozliček ali strigoš (*Cerambyx cerdo*), kozliček kovač (*Ergates faber*), kozliček *Tragosoma depsarium* in kozliček *Megopsis scabricornis*. Najbolj ogrožena vrsta je trenutno alpski kozliček. Večina naravovarstvenikov meni, da so za to krivi zbiralci hroščev. Vendar ni tako. Samice alpskega kozlička najraje odlagajo jajčeca v sveže nasekane bukove cepanice, večina teh cepanic pa z zarodom kozlička konča v pečeh in štedilnikih.

Vsaka od skupin gozdnih živali, v našem primeru hrošči, ima v gozdnem okolju svojo pomembno vlogo



Slika 1: Alpski kozliček (*Rosalia alpina*)

* dr. B. D., univ. dipl. biol., Biološki inštitut ZRC SAZU, Novi trg 5, Ljubljana, SLO

v prehranjevalni verigi in je zaradi subjektivne ocene ljudi, češ, da je škodljiva, zato še ni treba uničevati ali jo popolnoma iztrebiti. V zadnjem času zelo ogrožajo talne vrste hroščev čedalje večji goloseki, kajti nekateri lastniki gozdov vidijo v gozdu le lesno maso, in ne mozaika, ki je sestavljen iz rastlin in živali, ki tvorijo v gozdu specifične in marsikdaj edinstvene združbe. Če bomo gledali na gozd kot splet rastlinskih in živalskih združb, in ne le z vidika produkcije lesa, potem tudi gozdne živalske vrste ne bodo ogrožene. Lep primer takih raziskav je naše sodelovanje pri raziskavah biodiverzitete hroščev na rastiščih divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.).

Raziskave hroščev na izbranih rastiščih divjega petelina v letu 2000 so potekale na območju mešanih gozdov smreke in bukve Smrekovca, Bele peči, Olševe, Pece in Slemena nad Šentvidom. Nahajališča je izbral idejni vodja raziskav mag. Miran Čas. Cilj teh raziskav na izbranih rastiščih divjega petelina je bil ugotoviti biotsko pestrost hroščev, ki so potencialna hrana te ogrožene živalske vrste in odražajo preteklo rabo tal in gozdov (DROVENIK / ČAS 2000, ČAS 1996, 2000, ČAS / ADAMIČ 1998). Pomembno je poudariti, da smo opravili raziskave na območjih Slovenije, kjer praktično še nismo imeli nobenih podatkov o favni hroščev, razen delno za pogorje Smrekovca, pa še ti podatki niso prav z izbranih rastišč divjega petelina. Lahko rečemo, da so raziskave potekale na popolnoma novih nahajališčih in da so zbrani podatki pomembni tudi za favno hroščev Slovenije. Zelo pomembno pri teh skupnih raziskavah je tudi to, da smo s strani gozdarjev v sklopu CRP Gozd projekta: Ohranjanje ogroženih živalskih vrst v gozdnih ekosistemih in krajinah – gozdne kure; divjji petelin (ADAMIČ, ČAS 1998-2000) dobili podatke o starosti gozdnih sestojev na raziskovanih površinah, kar nam je pomagalo razložiti tudi



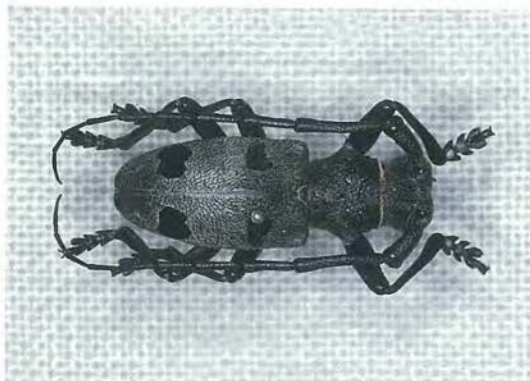
Slika 2: Gladki krešič (*Carabus glabratus*) (foto: T. Levanič)



Slika 3: Zlatikasti krešič (*Carabus auronitens kraussi*) najden na trajnih gozdnih tleh (foto: T. Levanič)

mnoge nejasnosti o razširjenosti nekaterih vrst hroščev krešičev v Sloveniji.

Kot smo že uvodoma omenili, so raziskave hroščev potekale na za nas še popolnoma novih in neraziskanih nahajališčih. Znano je, da je favna hroščev jugovzhodnih alpenjskih Alp izredno specifična in polna endemnih vrst, kar so pokazale tudi naše raziskave v tem območju. Vzhodni del Kamniško-Savinjskih Alp in Karavank je geološko mnogo bolj pester in poleg karbonatnih kamenin najdemo tudi velika območja z nekarbonatno in s silikatno ali kislo podlago (Smrekovec), kar pa spreminja tudi favnistično sestavo hroščev. Tukaj najdemo tudi reliktna nahajališča posameznih vrst hroščev iz centralnih Alp, ki so vezane le na silikatno podlago (npr.: *Nebria castanea*, *Amara nigricornis* in *Neocrepidodera rhetica*). Ta del jugovzhodnih



Slika 4: Bukov kozliček (*Morimus funereus*)

Alp favnistično nekoliko spominja na Pohorje, saj ima veliko favnističnih elementov, ki jih najdemo tudi na Pohorju. V tem območju prevladuje karbonatna podlaga in favna hroščev, ki je vezana na karbonatne kamnine. Večinoma so to montanske in subalpinske vrste hroščev, med katere spadajo *Carabus auronitens kraussi*, *Carabus nemoralis pseudomontivaga*, *Carabus irregularis bucephalus*, *Carabus creutzeri subalpinus*, *Carabus germari savinicus*, *Leistus piceus*, *Trechus limacodes*, *Trechus rotundipennis*, *Stomis rostratus*, *Pterostichus brevis*, *Pterostichus jurinei*, *Licinus hoffmannseggii*, *Calathus micropterus*, *Leistus nitidus* in *Molops piceus austriacus*. To območje je zelo bogato na endemskih jugovzhodnih Alp, ki so v pretežni meri vezani na karbonatno podlago. Pri lanskih raziskavah smo našli sledeče vrste: *Dychirius rotundipennis*, *Trechus limacodes*, *Trechus rotundipennis*, *Duvalius exaratus*, *Stomis rostratus*, *Pterostichus illigeri*, *Pterostichus muehlfeldi*, *Pterostichus variolatus*, *Bathysciola silvestris*, *Bathysciola montana*, *Necrophilus subterraneus Lathrobium carinthiacum*, *Dima elateroides*, *Bryaxis erichsoni*, *Troglogryhynchus anophthalmus* in *Tarratostichus stussineri*. Večina omenjenih vrst je bilo opisanih iz tega območja Alp. Vrsta *Pterostichus variolatus*, ki je bila opisana z Menine planine, je bila do sedaj najdena le na nahajališčih s karbonatno podlago. Pri Podrti bajti na Smrekovcu in tudi na Pohorju (ribniško Pohorje) smo to vrsto našli tudi na silikatni podlagi, čeprav smo imeli to vrsto za izrazitega predstavnika karbonatnih tal (HOLDHAUS 1954). Nasprotno velja za vrsto *Pterostichus illigeri*, ki živi v Korolpah in vzhodnem delu Karavank in ki je vezana le na kisljo podlago. Tukaj smo to vrsto našli tudi na karbonatni podlagi. V pretežni meri pa tukaj prevladujejo hrošči, ki so favnistični elementi srednjeevropskega prostora.

Te raziskave so bile zelo pomembne tudi za poznavanje favne Slovenije, saj smo prvič na tem območju odkrili nekaj za slovensko favno pomembnih vrst. Te vrste so *Neocrepidodera rhetica* (prej znana le z južnih pobočij Smrekovca), ki smo jo našli tudi pri Podrti bajti, vrsta *Orestia alpina*, ki je prvič registrirana v Kamniško-Savinjskih Alpah in *Tarratostichus stussineri*, ki je tudi prvič najden na Smrekovcu (Ramšak).

Biotska pestrost hroščev na izbranih rastiščih divjega petelina je razmeroma zelo visoka, čeprav te ploskve površinsko niso zelo velike. Na taki ploskvi živi po naši oceni okoli 100 do 150 vrst hroščev. Na vseh ploskvah smo našli do sedaj okoli 170 vrst hroščev. Po vmesnih favnističnih raziskavah hroščev smo za Smrekovsko pogorje registrirali okoli 300 vrst hroščev.

Na Mozirski planini, ki je tudi del jugovzhodnih apneniških Alp, pa že 500 vrst hroščev. Mnogo zbranega in prepariranega materiala je še v determinaciji pri specialistih za nekatere skupine hroščev. Ti podatki nam bodo na voljo šele konec leta 2001.

Te raziskave so nam razjasnile tudi problematiko raztresenih nahajališč vrste krešiča *Carabus auronitens kraussi*, ki je srednjeevropska vrsta in ki ima v severnem delu Slovenije svojo najjužnejšo razširjenost. Do sedaj smo v Sloveniji poznali le 4 nahajališča te vrste in še ta zelo raztresena v severnem alpskem delu Slovenije. Novo nahajališče te vrste je pri Podrti bajti na severni strani Smrekovca. Večina teh gozdov je starih največ 200 let (ČAS 1996). Mnogi današnji gozdovi so nastali s sekundarnim zaraščanjem in s preteklim pospeševanjem smreke. Ugotovili smo, da najdemo to vrsto le tam, kjer so ostanki primarnih mešanih bukovih gozdov, in to le na severnih pobočjih na nadmorski višini od 1.000 do 1.300 m.

Izredno pomembno bi bilo skupaj z gozdarji pričeti s projektom inventarizacije favne in flore slovenskih gozdov, saj so ravno te skupne raziskave pokazale, kako pomembne favnistične rezultate lahko dobimo s skupnim delom.

Viri

- ČAS, M. / ADAMIČ, M., 1998. Vplivi spreminjanja gozda na razporeditev rastišč divjega petelina (*Tetrao urogallus*) v vzhodnih Alpah.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, 57, s. 5-7.
- ČAS, M., 1996. Vpliv spreminjanja gozda v alpski krajini na primernost habitatov divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.).- Univerza v Ljubljani, Tehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, Magistrsko delo.
- ČAS, M., 2000. Ohranjanje habitatov ogroženih vrst divjadi in drugih prostoživečih živali v gozdnih ekosistemih - gozdne kure - divji petelin.- Zaključni elaborat, Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za ekologijo gozdne favne in lovstvo, 109 s.
- DROVENIK, B., 1972. Rod *Carabus* L. (Coleoptera) v Sloveniji.- Zagreb, Acta ent. Jug., 8, s. 23-31.
- DROVENIK, B., 1999. Nove vrste jamskih hroščev v Sloveniji.- Ljubljana, Naše jame, 41, s. 105-110.
- DROVENIK, B. / PEKS, H. 1999. Catalogus Faunae Carabiden der Balkanländer, Coleoptera, Carabidae.- Sonderheft I Coleoptera, Schwannfeld, 1-123.
- FREUDE, H. / HARDE, K.W. / LOSHE, G. A., 1972. Die Käfer Mitteleuropas.- Band 2, Adephega, Krefeld, 1-302.
- HERBDEY, R. F. / MEIXNER, J., 1933. Die Adephegen der östlichen Hälfte der Ostalpen.- Wien, Verh. Zool. Bot. Ges., 1-168.
- HOLDHAUS, K., 1954. Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas.- Innsbruck, 1-493.

Ogroženost in ohranjanje populacij dvoživk (*Amphibia*) v visokogorskih gozdovih

Katja POBOLJŠAJ*

Izveček:

Poboljšaj, K.: Ogroženost in ohranjanje populacij dvoživk (*Amphibia*) v visokogorskih gozdovih. Gozdarski vestnik, št. 7-8/2001. V slovenščini, cit. lit. 14.

Pojav globalnega upadanja populacij dvoživk (GAD - Global Amphibian Decline) je bil prvič prepoznan kot svetovni problem leta 1989. Vzroke so uvrstili v naslednje sklope: preprosti oz. razložljivi vzroki, bolezni in negativne spremembe v okolju.

V Sloveniji živi 19 vrst dvoživk, od katerih so vse uvrščene na Rdeči seznam dvoživk Slovenije. So živalska skupina, katere preživetje je najbolj odvisno prav od povezanosti biotske in hidrološke funkcije gozda, saj potrebujejo za svoje preživetje tako primerne kopenske kot vodne biotope. Določitev in ohranitev kritičnih terestričnih habitatov sta pomembni za nadaljnji obstoj vrst. Za natančnejše načrtovanje in upravljanje z gozdovi je potrebno poznati tudi lokalno oz. regionalno stanje populacij dvoživk, od vrstne sestave do naravovarstvenega pomena posameznih populacij in njihovih habitatov.

V Sloveniji gozdovi v višjih legah na območju raziskav gozdnih habitatov, primernih za rastišča divjega petelina, na Koroškem predstavljajo pomemben kopenski habitat predvsem za tiste vrste dvoživk, ki živijo tudi na višjih nadmorskih višinah. Za ohranjanje biotske pestrosti v gozdovih Slovenije je potrebno v prihodnje vzpostaviti in zagotoviti aktivnejše sodelovanje ter povezovanje gozdarske, biološke in naravovarstvene stroke, kar je prikazano na primeru dvoživk.

Ključne besede: dvoživke, *Amphibia*, upadanje populacij, ogroženost populacij, ohranjanje populacij, gozd, smernice za upravljanje, Slovenija.

1 UVOD

Pojav globalnega upadanja populacij dvoživk (GAD - Global Amphibian Decline) je bil prvič prepoznan kot svetovni problem leta 1989 na Prvem svetovnem herpetološkem kongresu v Veliki Britaniji (WAKE 1991). Osnovna hipoteza GAD-a je, da so dvoživke živalska skupina, ki je posebno občutljiva na spremembe v okolju, ter da je zato potrebno usmeriti posebno pozornost na njihovo raziskovanje in ohranjanje. Avtorji večinoma navajajo naslednji dve značilni lastnosti, ki to hipotezo še posebno podpirata: prvič, značilna gola in prepustna koža dvoživk je vzrok njihove velike občutljivosti na kemično onesnaženje in sevanja, ter drugič, način življenja večine vrst zahteva primerne življenjske pogoje tako v kopenskih kot vodnih habitatih, kar še poveča njihovo ranljivost v primerjavi z drugimi živalskimi skupinami, ki nimajo tako kompleksnih življenjskih zahtev (BEEBEE 1996).

Poročila o upadanju populacij dvoživk so začela prihajati iz različnih delov sveta, še največ pa iz Severne Amerike, centralne Amerike in Avstralije, pa tudi iz Južne Amerike in Evrope. Pri vseh je skupno to, da so populacije dvoživk upadle ali celo izginile v odročnih krajih, ponavadi na višjih nadmorskih višinah, kjer raziskovalci niso ne pričakovali ne zaznali negativnega človekovega vpliva na okolje. Pomembna so bila tudi opažanja, da

so na nekaterih območjih imele velike težave samo določene vrste, ostale prisotne vrste na istem območju pa niso kazale nikakršnega upadanja (BEEBEE 1996).

V luči teh dognanj so se v zadnjem desetletju začele intenzivne raziskave vzrokov teh pojavov. Če povzamem po Beebee (1996), so znanstveniki v grobem prišli do naslednjih zaključkov, ki pa še zmeraj niso dali dokončnega odgovora na vsa zastavljena vprašanja. Vzroke so uvrstili v naslednje sklope:

a) Preprosti oz. razložljivi vzroki

Primer izginotja populacij žabe *Rana muscosa* iz nekaterih območij Sierra Nevade so pojasnili kot posledico vlaganja salmonidnih rib v gorska jezera za športne ribiče, kar je povzročilo večjo izoliranost posameznih populacij in s tem tudi možnost za izginotje kot posledica stohastičnih procesov (BRADFORD et al. 1993). Paglavci so namreč zelo občutljivi na prisotnost rib v vodi in zato so se odrasli osebkii selili vzdolž potokov ter odlagali mreste le v dele potokov brez rib. Ocenili so, da so preostale populacije 10-krat bolj izolirane kot pred tridesetimi leti in je zato večja verjetnost, da bodo lokalne populacije izginile zaradi bolezni, povečanega pritiska predatorjev ali drugih vzrokov, brez možnosti nadomeščanja z doseljevanjem osebkov iz drugih populacij. V Švici pa so masovno umiranje sekulj (*Rana temporaria*) pod ledom v času prezimovanja v stoječih vodah med izredno mrzlimi zimami pripisali pomanjkanju kisika zaradi naravnih razmer.

* K. P., univ. dipl. biol., Center za kartografijo favne in flore, Antoličičeva 1, 2204 Miklavž na Dravskem polju, SLO, e-mail: Katja.Poboljsaj@ckff.si

b) Bolezni

Nedvomno je najbolj verjeten vzrok masovnih umiranj dvoživk v mnogih primerih posledica glivnih, bakterijskih ali viroznih obolenj. Primer je več kot 95-odstoten propad mrešta krastače *Bufo boreas* v Oregonu kot posledica okužbe z glivo iz rodu *Saprolegnia*. Številna poročila omenjajo izbruh okužb dvoživk z bakterijo *Aeromonas hydrophila*, t. i. »red leg disease«, še posebej sekulje v Veliki Britaniji. V Avstraliji pa so registrirali veliko mrtvih dvoživk kot posledico okužbe z virusi, posebej z *Ranavirusi* iz skupine iridovirusov, ki so bile verjetno povzročene z izpuščanjem tropskih ribic iz domačih akvarijev v vode.

Posledice takih bolezni so dramatične in dobro opazne predvsem v primeru okužb velikih populacij dvoživk. Do takšne stopnje obolenosti verjetno pride v stresnih pogojih, ki vplivajo na odpornost imunskega sistema. To se lahko zgodi tudi v naravnih pogojih v primeru velike gostote populacij, ki si po dramatičnem zmanjšanju števila hitro opomorejo in nato spet zmanjšajo, kar predstavlja normalen večletni cikel oz. fluktuacijo populacij. Lahko pa so tudi posledica stresne situacije zaradi spremembe v okolju pod vplivom človeka, kar pa je relevantno za GAD-hipotezo. V takih primerih je potrebno natančneje ugotoviti, katere so tiste spremembe v okolju, ki posredno povzročajo izbruhe raznih bolezni.

c) Negativne spremembe v okolju

Negativne spremembe v kakovosti življenjskega okolja, celo v oddaljenih visokogorskih območjih, lahko na različne načine vplivajo na populacije dvoživk. Najbolj poznan vpliv je verjetno vpliv pesticidov, npr. kopičenje DDT (oz. DDE kot substance ob razgradnji) v večjih koncentracijah. Brez dvoma so na nekaterih območjih dvoživke podlegle toksičnim snovem, vendar do sedaj še ni na razpolago dovolj trdnih dokazov o povezavi pesticidov z GAD. Pregled recentnih raziskav je pokazal, da v nasprotju s pričakovanji dvoživke niso nič bolj občutljive kot druge testirane živalske skupine in da so v nekaj primerih pokazale celo nepričakovano odpornost na te snovi (HALL / HENRY 1992).

Pojav zakisevanja talne vode kot posledica zračnega onesnaženja, še posebno kot posledica kislega dežja, je naslednji potencialni vzrok GAD, za katerega je pričakovan vpliv v visokogorskih območjih. Jasne so povezave med zakisovanjem in problemi dvoživk v Skandinaviji, Veliki Britaniji in Severni Ameriki, vendar ni mnogo dokazov o povezavi z drugimi specifičnimi primeri, povezanimi z GAD. V raziskavah v

gorskih območjih zahodne Severne Amerike so ugotovili, da zakisevanje na tem območju ne predstavlja velikega in obsežnega problema ter da na ta način ne moremo razložiti upadanja populacij dvoživk, opaznega na tem območju (BRADFORD et al. 1994).

Naslednji problem so t. i. »ozonske luknje«, kjer prihaja do povečanega sončnega sevanja, še posebno visoko energetskih UV-žarkov. Novejša študija o vplivu UV-B-sevanja na dvoživke v Rocky Mountains je potrdila pomembne vzroke za GAD (BLAUSTAIN et al. 1994). Avtorji v njej ugotavljajo, da je postavitve filtrov, ki so odstranili UV-B-žarke, pomembno povečala preživetje jajc populacij vrst v upadanju, *Rana cascadae* in *Bufo boreas*, v drugače naravnih pogojih v jezerih, ni pa pokazala vpliva na stopnjo preživetja in izvalitve jajc simpatričnih populacij *Hyla regilla*, ki pa niso v upadanju. Ugotovili so tudi, da nivoji fotolitičnih encimov, ki popravljajo DNA-poškodbe kot posledica UV-sevanj, variirajo med vrstami. Po pričakovanju imajo jajca iz rodu *Hyla* zelo učinkovit sistem popravljanja DNA-poškodb, jajca iz rodov *Rana* in *Bufo* pa ne. V pomladnem času, ko se dvoživke mrestijo, pa so registrirali posebno visoke nivoje UV-B-sevanja in avtorji študije predvidevajo, da se v še višjih nadmorskih višinah še povečajo. Tako so se izkazale ozonske luknje in posledično učinki UV-B-sevanja na nivoju tal kot najbolj verjetni vzroki negativnih sprememb v okolju ter tudi kot najbolj verjetni kandidati za pojav GAD. Celo v tem primeru pa je takšna interpretacija omejena, saj so upadale populacije dvoživk na višjih nadmorskih višinah tudi druge po svetu, najpogosteje vrste iz tropskega deževnega gozda, ki pa verjetno niso na enak način izpostavljene sevanju, poleg tega pa se nekatere vrste razmnožujejo na tak način, da se jajca ne razvijajo izven materinega telesa.

Če torej povzamemo, je možnost pojava GAD pomembno vplivala na raziskanost dvoživk, ob tem pa se je tudi izkazalo, da moramo k taki problematiki pristopiti zelo kritično. Prvi problem predstavlja odločitev, ali lahko neko specifično situacijo uvrstimo v kategorijo globalnih pojavov. Te odločitve so pogosto nekako selektivne pri raziskavah, kjer zaradi kratkega roka raziskav (od enega do treh let) ni mogoče takoj določiti lokalnih vzrokov za upadanje populacij. Pri dolgoletnih raziskavah nekaterih populacij (deset let in več) pa se je izkazalo, da v krajšem času raziskav ne moremo zajeti oz. celo zaznati vseh možnih vplivov na populacije. Pomembno je torej v hipotezo GAD vključiti vse naše znanje in poznavanje, čeprav bo zaradi tega marsikateri problem oz. celo koncept razlag demistificiran.

Najresnejši problem takih raziskav je namreč ločiti upadanje od naravnih fluktuacijskih ciklov populacij v daljših obdobjih. V 12-letnih raziskavah populacij 4 vrst pupkov (PECHMANN et al., 1991) so vse pokazale velike (za kar nekaj stopenj) razlike v velikosti populacij med posameznimi leti. Po nekajletnem trendu upadanja velikosti so si populacije ponovno opomogle, vendar vse vrste niso sledile istim trendom v istem času. Ti rezultati osvetljujejo največji problem naravovarstvenikov, ki bi radi ugotovili pomen in obseg GAD. Pogosto ni bližnjic do rezultatov dolgotrajnejših raziskav, ki so osnovne za razumevanje resničnega dogajanja s populacijami živali, katerih velikosti nihajo v večletnih ali celo desetletnih ciklih.

Kakšna je torej realna slika stanja populacij? Od približno 4.000 poznanih vrst dvoživk jih ni več kot 1 % tistih, ki jih uvrščamo v pojav globalnega upadanja populacij. Kot znanstveno hipotezo je za GAD logistično praktično nemogoče spremljati celo komaj zadosten vzorec vrst. Vendar vemo, da v nekaterih območjih (npr. na Karibskih otokih, jugovzhod ZDA) ni dokazov o upadanju populacij dvoživk. So tudi primeri nekaterih vrst, ki še zmeraj širijo svoje areale (npr. *Bufo marinus*). Hkrati pa je veliko vrst brez dvoma v upadanju, še posebej kot posledica negativnih vplivov človeka in drugih živalskih skupin. Izginotej nekaterih vrst iz vsaj na videz nedotaknjenih območij pa je še posebej skrivnosten pojav, ki ga ne smemo zanemariti (BEEBEE 1996).

2 STANJE V SLOVENIJI

Pri opisu in oceni stanja populacij dvoživk v Sloveniji je potrebno upoštevati vsa zgoraj našeta dejstva. Načrtno raziskovanje dvoživk v Sloveniji poteka šele v zadnjem desetletju, ko je na tem področju začelo delovati večje število tako strokovnjakov kot entuziastov. Trenutno so zbrani podatki še vedno v fazi preliminarnih ocen stanja, saj so raziskovanja bila in so še zmeraj osredotočena predvsem na evideniranje prisotnosti posameznih vrst oz. na eno do dveletne raziskave posameznih območij in/ali populacij. Primanjkuje nam predvsem načrtno spremljanje in ocena velikosti posameznih vrst ali populacij v daljšem obdobju, kar pa je posledica pomanjkanja ljudi, ki bi se natančneje ukvarjali s to problematiko, in seveda pomanjkljivega financiranja takšnih raziskav. Dvoživke so šele v zadnjih nekaj letih tako v strokovni kot laični javnosti pridobile na pomenu kot živalska skupina, ki je predvsem pokazatelj stanja okolja (še posebej mokrišč). Tako so skupaj s ptiči, velikimi sesalci in nakaterimi skupinami žuželk (npr. kačji pastirji, metulji) postale pomembne



Planinski močerad (*Salamandra atra*) živi na nadmorski višini od 600 m navzgor (foto: K. Poboljšaj)

predvsem pri ovrednotenju stanja okolja oz. določenih območij s stališča biotske pestrosti.

V Sloveniji živi 19 vrst, od katerih so vse uvrščene na Rdeči seznam dvoživk Slovenije (POBOLJŠAJ 2001). Zakonsko varovanje vrst v Sloveniji vključuje Uredbo o zavarovanju ogroženih živalskih vrst (Uradni list RS, 57/93), s katero so vse vrste dvoživk, z izjemo navadnega močerada, zavarovane kot ogrožene vrste. Nekatere vrste so zavarovane s Konvencijo o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njenih naravnih življenjskih prostorov (Bernska konvencija) (Uradni list RS, 17/99), katere podpisnica je tudi Slovenija. Kljub temu da so vse vrste dvoživk Slovenije vključene na različne sezname ogroženih in zavarovanih živalskih vrst, bo njihovo varstvo učinkovito le, če se poleg vrst varujejo tudi njihovi življenjski prostori in se omogoča nemoten prehod med njimi.

Čeprav je nujnost varovanja življenjskega prostora živali in rastlin zapisana tudi v nedavno sprejetem Zakonu o ohranjanju narave (ZON) (Uradni list RS, 56/99), dvoživke, kot tudi druge živalske in rastlinske vrste, najbolj ogrožajo prav najrazličnejši posegi človeka v njihov življenjski prostor ali njegove posamezne dele. V ZON-u se je Republika Slovenija obvezala, da bo z ustanavljanjem posebnih varstvenih območij, varstvom habitatov in z ustreznimi varstvenimi režimi zagotavljala ugodno stanje rastlinskih in živalskih vrst, ki so varovane na podlagi ratificiranih mednarodnih pogodb. Čeprav naša država še ni polnopravna članica Evropske unije, pa se v postopkih prostorskega načrtovanja in vrednotenja biotske raznovrstnosti določenih območij vsaj načelno upoštevajo tudi Direktive Evropske skupnosti za ohranitev naravnih habitatov ter prostoživeče favne in flore (Council Directive 92/43/EEC on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora).

3 DVOŽIVKE IN POMEN GOZDA ZA NJIHOVO OHRANJANJE

V zadnjih letih sta vedno bolj izpostavljena vloga in pomen upravljanja z gozdom za ohranjanje biotske pestrosti v svetu in tudi v Sloveniji (ANKO 2000, GROZNIK ZEILER 2000, DIACI 2000). Ena izmed pomembnejših vlog gozdnega ekosistema je tudi t. i. hidrološka funkcija pri ohranjanju mokrišč in vodnih površin v gozdu. Dvoživke so živalska skupina, katere preživetje je najbolj odvisno prav od povezanosti biotopske in hidrološke funkcije gozda, saj za svoje preživetje potrebujejo tako primerne kopenske kot vodne biotope. Gozdna krajina namreč spada med najpomembnejše kopenske habitate dvoživk. V gozdu in na gozdnih robovih se dvoživke prehranjujejo in preživljajo aktivni del leta. V tem obdobju morajo poleg uspešnega razmnoževanja, ki poteka predvsem v vodnih habitatih, najti dovolj hrane za rast in pripraviti maščobne zaloge, ki jim bodo omogočile prezimitev v neaktivnem stanju (hibernaciji). Prezimovanje večine vrst je vezano na gozd, kjer najdejo primerna prezimovališča pod koreninami dreves, v luknjah v tleh in podobnih skrivališčih, kjer so čez zimo varne pred izsušitvijo in zmrzaljo.

Raziskovalci so bili v preteklosti osredotočeni predvsem na raziskovanje mrestišč dvoživk in odvisnost velikosti populacij od življenjskih pogojev v mrestiščih. Nova dognanja pa so pokazala, da so za preživetje populacij izrednega pomena tudi kopenski habitati. Za dvoživke je značilna visoka stopnja selitve oz. razpršitve (dispersal) osebkov med mrestišči, pogosto do 20 % na generacijo v relativno nemotenih habitatih. Mnoge vrste so tako prilagojene na redno izmenjavo osebkov med mrestišči, tako da izoliranost ni nujno poglavitni vidik prostorske dinamike populacij. Pogosteje je vpliv izolacijskih učinkov le posledica stopnje degradiranosti krajine zaradi človekovega vpliva (MARSH / TRENHAM 2001). Avtorja ugotavljata, da imajo ti pogledi različne naravovarstvene implikacije. Prvič, namigujejo na to, da je povezanost (connectivity) habitatov pomemben faktor predvsem na regionalni ravni, kjer se med mrestišči nahajajo zelo urbanizirana območja. Tako na območjih bioloških rezervatov in drugih zaščiteneh območjih, ki večinoma predstavljajo večja sklenjena območja primernih habitatov tudi za dvoživke, sama povezanost mrestišč nima tako velikega pomena kot sicer. In drugič, izolacijski vplivi se primarno kažejo v zelo degradiranih območjih, kjer lahko pridejo bolj v poštev translokacije vrst kot ena izmed metod izboljšanja stanja populacij dvoživk. Iz tega sledi, da so terestrični habitati izjemnega pomena za ohranjanje populacij dvoživk. Upravljalški načrti, ki

bodo osredotočeni samo na ohranjanje stoječih voda in mokrišč, bodo verjetno neuspešni za dolgoročno ohranjanje viabilnih populacij. Določiti in ohraniti kritične terestrične habitate je ravno tako pomembno za nadaljnji obstoj vrst.

4 UPRAVLJANJE Z GOZDOM IN SMERNICE ZA OHRANJANJE DVOŽIVK

Slovenija je gozdnata država, saj pokriva gozd več kot 54 % celotne površine države (MOP 2001). Tako je primerno upravljanje z gozdom kot kopenskim habitatom izjemnega pomena tudi za ohranitev dvoživk v Sloveniji. V gozdarski stroki že ugotavljajo, da bo pri gozdarskem načrtovanju nujno potrebno v večji meri vključevati specialiste: botanike, zoologe, mikologe idr. Pri postavljanju ciljev gospodarjenja z gozdovi pa se je potrebno nasloniti na razvoj, stanje in smernice biotske pestrosti (DIACI 2000). Pravilnik o varstvu gozdov (Ur. l. RS, 92/00) že navaja različne ukrepe za ohranjanje biotskega ravnovesja (3. člen), s poudarkom na ohranjanju mokrišč in vodnih površin v gozdu (17. člen) ter na izvajanju primerne ureditve prometnega režima na odsekih gozdnih cest, kjer potekajo množične selitve dvoživk (14. člen). Na ta način so že pripravljene splošne usmeritve za upravljanje s habitati in populacijami dvoživk v gozdovih na območju Slovenije. Vendar pa je za natančnejše načrtovanje in upravljanje z gozdovi potrebno poznati tudi lokalno oz. regionalno stanje populacij dvoživk, od vrstne sestave do naravovarstvenega pomena (nacionalnega ali regionalnega) posameznih populacij in njihovih habitatov.

V Sloveniji gozdovi v višjih legah na območju raziskav gozdnih habitatov, primernih za rastišča divjega petelina, na Koroškem predstavljajo pomemben kopenski habitat predvsem za tiste vrste dvoživk, ki živijo tudi na višjih nadmorskih višinah. Ena izmed redkih raziskav dvoživk na tem območju je bila narejena na območju bodočega krajinskega parka Smrekovec (POBOLJŠAJ 1996). Raziskave so bile predvsem v pasu nad 1.000 m nadmorske višine, z najvišjima vrhovoma Smrekovec (1.550 m) in Komen (1.684 m). Opaženih je bilo pet vrst dvoživk, ki vse živijo tudi na območjih višjih nadmorskih višin v celotni Sloveniji: navadni močerad (*Salamadra salamandra*), planinski pupek (*Triturus alpestris*), navadna krastača (*Bufo bufo*), sekulja (*Rana temporaria*) in hribski urh (*Bombina variegata*). Za močerada, sekuljo in krastačo je značilno, da se večino aktivne sezone v letu ne zadržujejo ob mrestiščih, ampak v gozdnatih območjih v relativno veliki oddaljenosti od vodnih habitatov (tudi do nekaj kilometrov). Zato so življenjski pogoji na širšem obmo-

čju kopenskih habitatov izrednega pomena za preživetje njihovih populacij. Naraven mešani gozd z bogato podrastjo, kjer je na razpolago dovolj primernih vlažnih skrivališč in obilo hrane (žuželk, drugih talnih živali in podobno) v tleh, opadu ali v trhljem lesu, nudi dvoživkam boljše življenjske pogoje kot npr. monokulturni smrekov nasad. Tako primerni načini gospodarjenja z gozdom in ohranjanje naravne sestave gozdnih združb pripomorejo tudi k ohranjanju dvoživk. Kljub temu da se planinski pupek in hribski urh večinoma zadržujeta ob večjih ali manjših stoječih vodah skoraj celotno aktivno obdobje v letu, pa prezimujeta večinoma na kopnem. Pupki se tudi sezonsko prilagajajo na kopensko življenje tako, da se jim koža odebeli in postane na otip bolj groba in suha ter jih na ta način dodatno varuje pred izsušitvijo na kopnem. Pri tem se hrbet bolj ali manj enakomerno rjavosivo obarva, tako da se lahko spremeni in manj živahno obarvanostjo, prilagojeno okolici, še lažje skrijejo pred predatorji. Tako lahko v poznih jesenskih oz. v zgodnih spomladanskih dneh najdemo ti dve vrsti pod trhljem vejevjem in v špranjah med kamenjem ter v podobnih skrivališčih tudi več sto metrov oddaljenih od mrestišč.

V mešanih gozdovih alpsko-dinarskega sveta na apnencu nad 600 m nadmorske višine ter na območjih nad gozdno mejo do nadmorske višine čez 2.000 m pa v Sloveniji najdemo planinskega močerada (*Salamandra atra*), ki se od navadnega močerada loči predvsem po manjši velikosti in popolnoma črni obarvanosti. To je vrsta, ki je na suhe razmere v višjih nadmorskih višinah prilagojena tudi na ta način, da samica ne odlaga ličink v vodo kot navadni močerad, temveč ima že preobražene mladostne osebkke, ki so takoj sposobni življenja na kopnem. Ta pojav imenujemo živorodnost. Na ta način planinski močerad ni več neposredno vezan na vodo. Za življenje potrebuje le primerno visoko zračno vlago, ki ne povzroči izsušitve polpropustne kože, značilne za vse dvoživke. Podatki o planinskem močeradu so v podatkovni zbirki o dvoživkah Slovenije (skupni projekt Centra za kartografijo favne in flore ter *Societas herpetologica slovenica* - društva za preučevanje dvoživk in plazilcev) zelo redki, zato je ta vrsta uvrščena tudi v revidiranem Rdečem seznamu (POBOLJŠAJ 2001) v kategorijo **ranljiva oz. neopredeljena vrsta** ((V), I). Tudi za to vrsto je primerno gospodarjenje z gozdom velikega pomena, saj so v življenju vezani le na kopenske habitate. Kjer je med apnenčastimi skalami in kamenjem na razpolago veliko trohnečega materiala in gosta podrast, kjer se zadržuje vlaga in kjer živi veliko žuželk in drugih talnih živali, najdemo tudi večje število planinskih močeradov.

5 ZAKLJUČEK

Za ohranjanje biotske pestrosti v gozdovih Slovenije (še posebno v višje ležečih gozdovih) je potrebno v prihodnje vzpostaviti in zagotoviti aktivnejše sodelovanje ter povezovalne gozdarske, biološke in naravovarstvene stroke, kar je prikazano na primeru dvoživk. Le na ta način bodo zastavljeni cilji in ukrepi gospodarjenja z našimi gozdovi dolgoročno prispevali k ohranjanju in izboljšanju stanja biotske pestrosti ne samo v gozdovih, ampak na območju cele države.

Viri

- ANKO, B., 2000. Vloga gozdov pri ohranjanju biotske pestrosti na krajinski ravni - nekatera izhodišča za krajinskoekološko tipizacijo.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, št. 63, s. 183-198.
- BEEBEE, T. J. C., 1996. Ecology and Conservation of Amphibians.- London, UK, Chapman & Hall, s. 214.
- BLAUSTAIN, A. R. / HOFFMAN, P. D. / HOKIT, D. G., et al., 1994. UV Repair and Resistance to Solar UV-B in Amphibian Eggs: A Link to Population Declines?- Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 91, s. 1791-1795.
- BRADFORD, D. F. / TABATABAI, F. / GRABER, D. M., 1993. Isolation of Remaining Populations of the Native Frog, *Rana muscosa*, by Introduced Fishes in Sequoia and Kings Canyon National Parks, California.- Conservation Biology, 7, s. 882-888.
- BRADFORD, D. F. / GORDON, M. S. / JOHNSON, D. F., et al., 1994. Acid Deposition as an Unlikely Cause for Amphibian Population Declines in the Sierra Nevada, California.- Biological Conservation, 69, s. 155-161.
- DIACI, J., 2000. Vključevanje koncepta biotske pestrosti v prakso gojenja gozdov.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, št. 63, s. 255-278.
- GROZNIK ZEILER, K., 2000. Krajinska zgradba in biotska pestrost.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, št. 63, s. 199-229.
- HALL, R. J. / HENRY, P. F. P., 1992. Assessing Effects of Pesticides on Amphibians and Reptiles: Status and Needs.- Herpetological Journal, 2, s. 65-71.
- MARSH, D. M. / TRENHAM, P. C., 2001. Metapopulation Dynamics and Amphibian Conservation.- Conservation Biology, 15, s. 40-49.
- Ministvo za okolje in prostor, 2001. Strategija biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji.- Delovna verzija, Ljubljana, junij 2001.
- PECHMANN, J. H. K. / SCOTT, D. E. / SEMLITSCH, R. D., et al., 1991. Declining Amphibian Populations: the Problem of Separating Human Impacts from Natural Fluctuations.- Science, 253, s. 892-895.
- POBOLJŠAJ, K., 1996. Dvoživke (*Amphibia*) Smrekovca.- Poročilo za MOP, Uprava RS za varstvo narave, Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 8 s.
- POBOLJŠAJ, K., 2001. Analiza stanja biotske raznovrstnosti Slovenije: Dvoživke (*Amphibia*).- Poročilo za MOP, Uprava RS za varstvo narave, Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 38 s.
- WAKE, D., 1991. Declining Amphibian Populations.- Science, 253, s. 860.

Mali sesalci v gozdni krajini in pestrost njihove združbe v alpskem gozdu na Smrekovcu in Peci

Franc JANŽEKovič*, Miran ČAS**

Izvelek:

Janžekovič, F., Čas, M.: Mali sesalci v gozdni krajini in pestrost njihove združbe v alpskem gozdu na Smrekovcu in Peci. Gozdarski vestnik, št. 7-8/2001. V slovenščini, cit. lit. 8.

V prispevku osvetljujemo vlogo malih sesalcev iz skupin glodalcev *Rodentia* in žužkojedov *Insectivora* v gozdni krajini. Glodalci in žužkojedji so pomembna komponenta vsakega gozdnega ekosistema zmernege pasu. V drugotnih iglastih gozdovih (smreka, macesen) z ostanki bukovihi gozdov na Smrekovcu in Peci smo v raziskavah leta 2000 ugotovili 3 vrste rovk, 4 vrste voluharic, eno vrsto miši in eno vrsto polha. Povprečno gostoto živali in biomaso smo izračunali v obdobju najuspešnejšega ulova, to je v mesecu septembru. V gozdovih smreke in vijugaste masnice (*Deshampsio-Piceetum*) na Smrekovcu smo ugotovili povprečno 6,4 rovk na hektar (biomasa 29,9 g/ha) in 6,1 glodalca na hektar (biomasa 139,5 g/ha). Podobne gostote in biomase malih sesalcev smo ugotovili v smrekovih gozdovih s svinjsko lanknico (*Aposeri-Piceetum*) na Peci, kjer je bilo povprečno 5 rovk na hektar (biomasa 31,1 g/ha) in 7,9 glodalcev na hektar (biomasa 179,7 g/ha). Gozdni glodalci so pomembni potrošniki rastlinskega materiala, uživajo predvsem mladike, semena in korenine. S svojo aktivnostjo značilno vplivajo na prirastek in reproduktivne sposobnosti primarnih producentov.

Na številčnost malih sesalcev vplivajo značaj, razvojni stadiji in pestrost gozdnih habitatov. To nakazujejo raziskave v različnih gozdnih tipih na rastiščih divjega petelina *Tetrao urogallus* na Smrekovcu in Peci.

Ključne besede: mali sesalci, alpski gozd, biotska pestrost, Slovenija.

OZNAKA MALI SESALCI

Oznaka mali sesalci ni jasno definirana taksonomska entiteta. Z njo označimo katerokoli vrsto sesalca, pri kateri živa teža posameznega odraslega osebkca ne presega 5 kg (HAYWARD / PHILLIPSON 1979). Pri tako postavljeni definiciji malih sesalcev izhajajo predstavniki iz več redov: žužkojedov *Insectivora*, glodalcev *Rodentia*, zajcev *Lagomorpha*, zveri *Carnivora* in netopirjev *Chiroptera*. V praksi imamo ponavadi opravka s telesno manjšimi vrstami glodalcev in žužkojedov.

Impresivna je njihova pestrost trofičnih in ekoloških prilagoditev, ki je v razponu od podzemnih glodalcev (voluharice) in žužkojedov (krt), talnih vsejedov (belonoge miši) in žužkojedov (rovke) do letečih žužkojedov (netopirji). Skladno z njihovo pestrostjo poznamo pri malih sesalcih različne strategije življenjskih ciklusov in prilagoditev na najrazličnejše okolje. V prispevku osvetljujemo ekološko vlogo malih sesalcev s poudarkom na gozdnih vrstah. Predstavljamo del rezultatov raziskav združbe malih sesalcev iz leta 2000 v današnji gozdni krajini (80-odstotna gozdnatost) v različno ohranjenih gozdnih tipih v subalpskem pasu na Koroškem (zgornja Mežiška dolina) in deloma Štajerskem (zgornja Savinjska dolina). V raziskavi smo ugotavljali številčnost in sezonsko dinamiko malih sesalcev v odraslih vrzelastih gozdnih sestojih na devetih izbranih

rastiščih divjega petelina *Tetrao urogallus* na nekarbonatnem Smrekovcu in karbonatni Peci (JANŽEKovič / ČAS 2000). Pri lovu malih sesalcev smo se omejili na vrste s telesno maso do okrog 300 g iz skupin rovk, voluharic, miši in polhov.

STRUKTURA ZDRUŽBE MALIH SESALCEV V GOZDNEM EKOSISTEMU

V kontekstu delovanja ekosistema je pomemben funkcionalen prenos energije, ki jo ustvarijo mali sesalci na enoto površine in v enoti časa. Energija vstopa v nivo malih sesalcev s hrano in ga zapušča z izgubo v procesu presnove ali s prenosom na višji trofični nivo. Kljub preprostemu konceptu so za kvantifikacijo dogajanja v tem modelu potrebna določena podrobnejša spoznanja, kot so: vrstna sestava malih sesalcev, starostna ali velikostna porazdelitev za posamezno vrsto, prehranjevalna niša oziroma hrana, ki jo uživa posamezna starostna skupina, asimilacijska učinkovitost posamezne starostne skupine, energijski ekvivalent, ki ga iz posamezne hrane asimilira posamezna starostna skupina, in izhodni energijski ekvivalent posamezne starostne skupine. Glede na kompleksnost ocenjevanja funkcionalne vloge malih sesalcev v ekosistemu (velja pa tudi za druge skupine organizmov) je nujen multidisciplinaren pristop.

Da vpogledamo v sestavo združbe malih sesalcev in preizkusimo, ali se združbe med ekosistemi razlikujejo, moramo združbo ovrednotiti. Navajamo štiri glavne kazalce, s katerimi opišemo zgradbo združbe:

* mag. F. J., prof. biol., Univerza v Mariboru, Koroška 160, 2000 Maribor

** mag. M. Č., univ. dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLO

taksonomska sestava, vrstna pestrost, relativna abundanca ter biomasa in gostota. Podrobnejši pregled opredelitev populacijskih parametrov lahko najdete v Tarmanu (1992).

Prisotnost in številčnost malih sesalcev na Smrekovcu in Peci smo ugotavljali z lovom s pomočjo lovnih jam. Pet lovnih jam v razmaku pribl. 10 m je tvorilo linijo pasti. Iz dosedanjih izkušenj smo predpostavili, da linija pasti pokriva 4 are lovne površine. Na posameznem gorskem masivu je bilo postavljenih po 7 linij, njihova skupna lovna površina pa je znašala 2,8 ha. Povprečne vrednosti za posamezne populacijske parametre smo preračunali na površino 1 ha.

Na Smrekovcu je vzorčenje potekalo v drugotnem gozdu smreke in vijugaste masnice (*Deshampsio flexuosae-Piceetum* M. WRABER 1953) z ostanki avtohtonih zmerno kisloljubnih bukovih gozdnih združb z belkasto bekico (*Luzulo albidae-Fagetum* s lat.), na Peci pa v drugotnem gozdu smreke in svinjske laknice (*Aposeri-Piceetum* ZUPANČIČ 1978 (*mscr.*)) z redkimi ostanki avtohtonih združb alpskega bukovega gozda (*Anemone trifoliae-Fagetum* TREGUBOV 1957). Vse lokalitete so bile na nadmorski višini 1.100-1.450 m.

- **Taksonomska sestava.** V svetovnem merilu se taksonomska sestava favne malih sesalcev spreminja med zoogeografskimi regijami. V palearktični regiji so glodalci in žužkojedi prevladujoči skupini malih sesalcev (če netopirje izvajamo iz te delitve).

- **Vrstna pestrost.** Od približno 4.300 znanih vrst sesalcev je približno 1.800 vrst glodalcev, približno 345 vrst žužkojedov in približno 950 vrst netopirjev. Z malimi sesalci so tropski gozdovi vrstno najbogatejša območja (v njih živi do 60 vrst), v gozdovih zmerne pasu živi do 23 vrst in v območjih tundre do 12 vrst (HAYWARD / PHILLIPSON 1979). V Sloveniji je znanih 11 vrst žužkojedov, 24 vrst netopirjev, dve vrsti

zajcev in 23 vrst glodalcev (KRYŠTUFEK 1991). Na Smrekovcu in Peci smo v okviru raziskave o združbi malih sesalcev na rastiščih divjega petelina ulovili 4 vrste žužkojedov in 6 vrst glodalcev (preglednica 1).

Pri primerjanju vrstne sestave malih sesalcev v različnih gozdnih tipih na Smrekovcu in Peci (preglednica 1) smo ugotovili večjo pestrost na Smrekovcu (9 vrst) kot na Peci (7 vrst). Od 7 primerljivih vrst je imelo 5 vrst večjo povprečno gostoto na Peci kot na Smrekovcu. Razliko v gostotah malih sesalcev lahko domnevno razložimo kot posledico večje produktivne sposobnosti primarnih producentov (več hrane) na rodovitnejši karbonatni geološki podlagi na Peci (2.126 m). Prav tako je v obravnavanem gozdnem območju v Mežiški dolini na Peci s skupno 75-odstotno gozdnatostjo (skupaj s skalovjem in travišči nad gozdno mejo pri 1.700 m) večji delež ponovno zaraščenih površin. Postopno zaraščanje opuščanih pašnikov datira iz konca 18. stoletja; takrat je bilo na Peci le 17 % gozdnate površine. Prve sukcesije zaraščenih gozdov so današnji macesnovo-smrekovi sestoji, stari od 120 do 150 let. Na Smrekovcu (1.684 m) so opuščene pašne površine v istem obdobju zarasli smrekovi gozdovi, pokrovnost z gozdom pa se je povečala s 34- na 84-odstotno gozdnatost (ČAS 1988, ČAS 1996, ČAS / ADAMIČ 1998). Večja diverziteteta vrst oziroma prisotnost velikega voluharja in travniške voluharice ter pred tem najdba krta (1999) pod platojem na Smrekovcu so domnevno posledica večje pestrosti gozdnih in predvsem pašnih habitatov. Na Smrekovcu je delež primarnih gozdov višji kot na Peci, vendar so smrekovski gozdovi veliko bolj fragmentirani z nezaraščenimi pašniki, predvsem na platoju smrekovskega grebena. Fragmentacija sklenjenega habitata praviloma negativno vpliva na značilne vrste prvotnega območja, prek robnega efekta

Preglednica 1: Število ulovljenih osebkov (n), dominanca (D) in izračunano povprečno število osebkov na hektar (n/ha) za posamezno vrsto; izračun je narejen na celokupnem ulovu ene lovne sezone na rastiščih divjega petelina *Tetrao urogallus* na Koroškem; na Smrekovcu je lov potekal v drugotnih gozdnih smreke in vijugaste masnice (*Deshampsio flexuosae-Piceetum* M. WRABER 1953) z ostanki avtohtonih zmerno kisloljubnih bukovih gozdnih združb z belkasto bekico (*Luzulo albidae-Fagetum* s lat.); na Peci pa v drugotnih gozdnih smreke in svinjske laknice (*Aposeri-Piceetum* ZUPANČIČ 1978 (*mscr.*)) z redkimi ostanki avtohtonih združb alpskega bukovega gozda (*Anemone trifoliae-Fagetum* TREGUBOV 1957)

Vrste	Smrekovec			Peca		
	n	D	n/ha	n	D	n/ha
Gozdna rovka <i>Sorex araneus</i>	17	12,2	6,07	50	28,9	17,86
Mala rovka <i>Sorex minutus</i>	51	36,6	18,21	25	14,4	8,93
Gorska rovka <i>Sorex alpinus</i>	1	0,7	0,36	5	2,8	1,78
Gozdna voluharica <i>Clethrionom glareolus</i>	46	33,0	16,43	35	20,2	12,5
Veliki voluhar <i>Arvicola terrestris</i>	1	0,7	0,36	-	-	-
Travniška voluharica <i>Microtus agrestis</i>	3	2,1	1,07	-	-	-
Vrtna voluharica <i>Microtus subterraneus</i>	3	2,1	1,07	10	5,7	3,57
Rumenogrta miš <i>Apodemus flavicollis</i>	15	10,7	5,36	44	25,4	15,71
Podlessek <i>Muscardinus avellanarius</i>	2	1,4	0,71	4	2,3	1,43

pa ustvari nove biotske odnose. Za prvotne vrste to pomeni prihod novih plenilcev in tekmecev za iste dobrine. O problematiki fragmentacije in drugih vprašanih varstvene biologije je pisal Kryštufek (1999). Istočasno vidimo, da večja heterogenost habitatov pomeni tudi večjo pestrost vrst. Naravno heterogenost habitatov v gozdnem območju povzročajo nepredvidljive naravne nesreče, kot so požari, plazovi, vetrolomi in podobno. V takih primerih si po nesreči sledijo različni sukcesijski stadiji zaraščanja in v posameznih stadijih dobimo vrste, ki jih v klimaksu praviloma ni. Vrste, ki živijo na račun sukcesije, pa seveda prispevajo k lokalnemu dvigu vrstne diverzitete. Z vzpostavitvijo klimaksne vegetacije bodo sukcesijske vrste izginile. Podobne ekološke razmere zavladajo v primeru novoustvarjenega habitata, npr. intenzivno izkoriščanje gozda povzroči spremembo gozdne združbe ali v preteklih stoletjih z golosekom spremenjen v pašnik, kot je primer na Smrekovcu.

- **Relativna abundanca.** Kot je dobro znano pri večini živalskih združb je ena ali nekaj vrst zelo pogostih, večina preostalih vrst pa je relativno redkih, in mali sesalci niso nobena izjema. V ulovu glodalcev na Koroškem sta dominirali gozdna voluharica in rumenogrļa miš. Skupno sta zagotovili 87 % ulova v drugotnem gozdu smreke in vijugaste masnice z ostanki avtohtonih zmerno kisloljubnih bukovih gozdnih združb z belkasto bekico na Smrekovcu in 85 % v drugotnem gozdu smreke in svinjske laknice z redkimi ostanki avtohtonih združb alpskega bukovega gozda na Peci. Podobna slika, vendar s samo eno dominantno vrsto, se je ponovila pri žužkojedih. Na Smrekovcu je dominirala mala rovkica s 74-odstotnim deležem, na Peci pa gozdna rovkica z 62-odstotnim deležem. Podroben pregled dominanc v omenjenih gozdnih sestojih na Koroškem je podan v preglednici 1.

- **Biomasa in gostota.** Navedba številčnosti posamezne vrste je lahko zavajajoča pri ocenjevanju njenega prispevka v prenosu energije. Večjo informacijsko vrednost ima navedba biomase, ki jo vrsta akumulira na neko površinsko enoto. Za ilustracijo navajamo podatke o biomasah in gostoti malih sesalcev v različnih gozdovih po svetu in na Smrekovcu in Peci (preglednici 1 in 2). Podobno kot vrstna pestrost se tudi biomasa in gostota malih sesalcev nižata z naraščajočo zemljepisno širino (to je proti polu). Najverjetnejša razlaga, zakaj imajo najvišjo vrednost biomase v tropih, je v relativno visoki primarni produkciji in celoletni dostopnosti hrane.

V primerjavi povprečne gostote malih sesalcev na hektar na sosednjih gorskih masivih Smrekovca in Pece smo ugotovili večjo gostoto žužkojedov na Smrekovcu in večjo gostoto glodalcev na Peci (preglednica 2). Zanimivost pri primerjanju združb je v številu vrst glede na povprečno gostoto in biomaso. Na Smrekovcu je združbo tvorilo šest vrst glodalcev, na Peci pa samo štiri vrste. Kljub manjšemu številu vrst pa sta bili povprečna gostota in biomasa glodalcev na Peci višji kot na Smrekovcu. Iz tega lahko poleg domneve, da je večja povprečna biomasa glodalcev na Peci posledica večje primarne produkcije, sklepamo, da večja pestrost habitatov na Smrekovcu botruje večjemu številu vrst glodalcev.

MALI SESALCI KOT PRIMARNI PORABNIKI IN NJIHOV POSREDEN VPLIV IN FUNKCIONALEN ODNOS DO PRIMARNIH PRODUCENTOV

Najbolj neposreden in takojšen vpliv malih sesalcev, v tem primeru glodalcev, kot potrošnikov vegetacije se izkazuje v manjšem prirastku primarnih producentov (tj. zelenih rastlin in njihovih proizvodov). V daljšem

Preglednica 2: Povprečne vrednosti gostote in biomase za združbe malih sesalcev v različnih gozdovih

Lokaliteta in habitat	Število vrst	Povprečna gostota (št. osebkov/ha)(g/ha)	Povprečna biomasa
Aljaska, gozd*	1 rovkica	4,00	15,04
<i>Picea glauca</i>	5 glodalcev	4,60	253,14
Švedska, gozd*	3 rovkice	6,25	65,83
<i>Picea abies</i>	4 glodalci	13,25	344,88
Poljska, gozd*	2 rovkice	5,25	24,50
<i>Querceto-Carpinetum</i>	5 glodalcev	8,00	183,23
Smrekovec, gozd**	3 rovkice	6,43	29,93
<i>Deshampsio-Piceetum</i>	6 glodalcev	6,07	139,46
Peca, gozd**	3 rovkice	5,00	31,14
<i>Aposeri-Piceetum</i>	4 glodalci	7,86	179,75
Panama, tropski* deževni gozd	4 vrečarji	2,10	1.293,00
	9 glodalcev	11,30	6.304,00

* podatki so povzeti po Haywardu in Phillipsonu, 1979, str. 143

** lastna opazovanja, povprečna gostota in biomasa sta izračunani iz ulova v mesecu septembru, ko je bil ulov največji

časovnem obdobju se posledice obžiranja lahko izkažejo v različnih oblikah, na primer kot spodbuda produkcije, menjavanje vrstne zastopanosti v rastlinski združbi in kot spremembe v obliki rastlin in njihovega razmnoževanja.

Gozdne vrste glodalcev pogosto izbirajo poganjke dreves in njihove mladike zaradi visoke hranilne vrednosti. Posledice obžiranja so vidne v zmanjšani produkciji, zaostajanju v rasti ali propadu rastline. Navajamo nekaj primerov iz Haywarda in Phillipsona (1979). Z merjenjem višine mladih dreves v okolici Moskve sta ugotovila, da so obžrte drevesne mladike v rasti zaostajale za nepoškodovanimi za okrog 20 %. Nepoškodovane mladike javorja *Acer negundo* so zrastle v višino povprečno 123 cm, povprečna višina mladik, ki so jih obžrle poljske voluharice *Microtus arvalis*, pa je znašala 105 cm. Podobno zaostajanje v rasti sta opazovala tudi pri brestu *Ulmus pinnato-ramosa*; nepoškodovane mladike so merile povprečno 123 cm, obgrizene pa 105 cm.

Pri ugotavljanju škode na topolu *Populus nigra*, vrbi *Salix purpurea* in jelši *Alnus glutinosa*, ki jih je povzročila sibirski voluharica *Microtus oeconomus*, je bilo ugotovljeno 48-67 % poškodovanih dreves. 6-7 % dreves je odmrlo zaradi neposredne aktivnosti voluharic.

Drevesne mladike so veliko občutljivejše na obžiranje kot odrasla drevesa, prav tako je pri drevesnih mladikah večji delež odmrlih dreves kot pri odraslih drevesih. Golley in sod. (v: HAYWARD / PHILLIPSON 1979) opisujejo, da je rumenogrla miš *Apodemus flavicollis* uničila 78 % mladik iglavcev.

Sviridenko (v: HAYWARD / PHILLIPSON 1979) je razdelil drevesne vrste v tri kategorije, glede na škodo, ki jo na mladikah povzročajo glodalci:

- I. 80-100 % uničenih mladik: hrast, brest, javor, lipa
- II. 50-60 % uničenih mladik: jesen, jerebika
- III. 0-20 % uničenih mladik: leska, češnja

Podatkov o razmerjih med škodami na mladikah, ki jih povzročijo glodalci, žuželke in glive, ni mnogo. Dinesman (v: HAYWARD / PHILLIPSON 1979) za okolico Moskve navaja vrednosti, predstavljene v preglednici 3.

Poleg neposrednih in trenutnih škod drevja, predvsem mladja, so pomembne škode z vidika dolgoročne produkcije ekonomsko pomembnejših vrst lesa in sadnega drevja. Po izračunih Tahona (v: HAYWARD / PHILLIPSON 1979) je veliki voluhar *Arvicola terrestris* zaužil 3 % biomase hruške, obžiral je predvsem koreninski sistem. Po zaužitju 2 kg tkiva se je to izrazilo v približno 500 kg manjšem donosu drevesa v celotnem rodnem obdobju. V primeru bukovega nasada so izračunali, da zaužitje 2 kg tkiva (predvsem korenin) rezultira v približno 6 ton zmanjšani ekonomski produkciji lesne mase.

Za gozdne vrste dreves je precej dobro poznan delež semen, ki ga zaužijejo mali sesalci. Predvsem glodalci so izraziti potrošniki semen in tako neposredno vplivajo na regeneracijo gozda. Radvanyi (v: HAYWARD / PHILLIPSON 1979) je ugotovil, da so mali sesalci zaužili 47 % semen smreke *Picea glauca* v gozdu, kjer je bila njihova gostota samo 15 živali na hektar. Abbot (v: HAYWARD / PHILLIPSON 1979) je z eksperimentom ugotovil, da je vrsta gozdne voluharice *Clethrionomys gapperi* zaužila pribl. 232 borovih semen na dan. Večina raziskovalcev je mnenja, da je regeneracijska sposobnost gozda zaradi izgube semen v negativnem odnosu s številom glodalcev. Zhukov (v: HAYWARD / PHILLIPSON 1979) je odnos med številčnostjo hrastovih poganjkov in prisotnostjo glodalcev prikazal s spodnjimi številkami (preglednica 4).

Glodalci so očitni potrošniki semen, kljub temu pa se nekateri raziskovalci ne strinjajo z izrazito negativnim odnosom med količino zaužitih semen in regeneracijo gozda. Mnenja so namreč, da drevesa v svojem dolgem življenju proizvedejo ogromne količine semen, večina semen pa nima niti najmanjših prostorskih možnosti za rast in razvoj v drevo. Glodalci s svojo aktivnostjo prenašajo in skladiščijo semena, na ta način pa tudi sodelujejo pri širjenju posameznih drevesnih vrst.

MALI SESALCI KOT SEKUNDARNI PORABNIKI

Vloga malih sesalcev kot sekundarnih porabnikov v ekosistemu ni tako dobro raziskana, kot je znan njihov vpliv na primarne producente.

Številni glodalci uživajo hrano rastlinskega in živalskega izvora, v tem primeru govorimo o omnivorih.

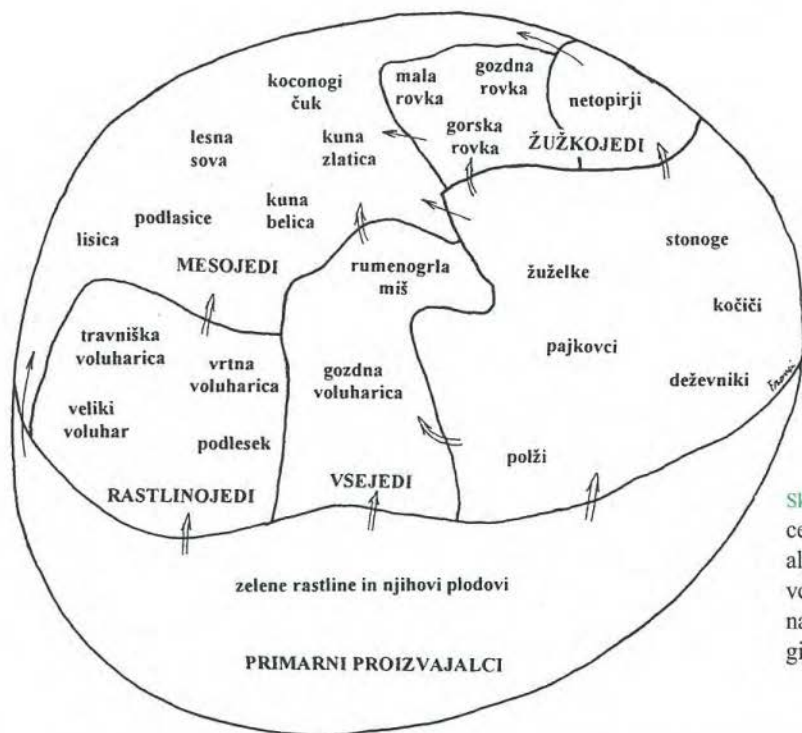
Preglednica 3: Delež poškodb na mladikah dreves zaradi glodalcev ter žuželk in gliv (povzeto po Haywardu in Phillipsonu, 1979, str. 165)

Drevesna vrsta	Gostota mladik v začetku pomladi (n/ha)	Gostota mladik na koncu jeseni (n/ha)	Delež poškodb zaradi glodalcev	Delež poškodb zaradi žuželk in gliv
Gaber <i>Carpinus sp.</i>	20.000	4.600	32	18
Javor <i>Acer sp.</i>	7.200	1.660	25	44
Hrast <i>Quercus sp.</i>	8.800	2.800	41	27

Preglednica 4: Število hrastovih poganjkov ob različnih letinah glede na prisotnost glodalcev (povzeto po Haywardu in Philipsonu, 1979, str. 166)

Letina želoda	Število poganjkov na hektar	
	Brez glodalcev	Ob prisotnosti glodalcev
Zelo slaba	280	138
Slaba	1.880	920
Srednja	9.870	4.830
Dobra	10.8600	52.900

V večini študij o izbiri hrane je poudarjen vpliv herbivornosti in granivornosti, delež karnivorije pa je nizek. Ocene o izbiri hrane gozdne voluharice *Clethrionomys glareolus* in rumenogrele miši *Apodemus flavicollis* pripisujejo nizek delež izbiri hrane živalskega izvora. Pri hrani gozdne voluharice so ugotovili, da je bilo samo 2,6 % hrane živalskega izvora, pri rumenogreli miši pa je bil ta delež 4,3 %. Vendar se deleži posamezne vrste hrane močno spreminjajo glede na letne čase in trenutno ponudbo hrane.



Skica 1: Položaj malih sesalcev v trofičnih odnosih v alpskem gozdu na Smrekovcu (s puščicami je prikazan najpogostejši pretok energije)



Slika 1: Rumeno-grla miš (*Apodemus flavicollis*) je najpogostejši glodalec v alpskem gozdu na Smrekovcu (foto: F. Janžekovič)



Slika 2: Gozdna voluharica (*Clethrionomys glareolus*) (foto: M. Cerar)



Slika 3, 4: Koconogi čuk (*Aegolius funereus*) in lisica (*Vulpes vulpes*) sta izrazita plenilca malih sesalcev (obe foto: M. Cerar)

Žuželke in drugi nevretenčarji so pogostejši plen žužkojedov. Iz raziskav vsebine želodca je dobro poznana prehrana krta *Talpa europaea*. V njegovi prehrani prevladujejo deževniki, pleni pa tudi najrazličnejše druge organizme. V prehrani rovk so našli polže, deževnike, pajke mokrice ter različne vrste žuželk in njihovih ličink. Rovke so še posebej požrešne in na dan pojedjo količino hrane, ki približno odgovarja njihovi lastni masi. Prisotnost rovk je ponavadi zaželena v vseh okoljih, ker bistveno zmanjšujejo številčnost žuželk.

MALI SESALCI KOT PLEN

Mali sesalci, predvsem glodalci, so pomembna prehrana različnim plenilcem. V prehrani lesne sovo *Strix aluco* so najpomembnejša hrana in zasedajo okrog 90-odstotni delež. Zaradi prevladujočega deleža v prehrani in zaradi izrazitih sezonskih nihanj v številčnosti populacije odločujoče vplivajo na reproduktivno uspešnost sov. Večinski delež zasedajo tudi v prehrani gozdnih zveri, predvsem kun *Martes sp.* (HAYWARD / PHILLIPSON 1979, KRYŠTUFEK 1991).

Bolj ali manj znan je odnos med številčnostjo plenitelja in plena. Večanje številčnosti plena omogoča večjo reprodukcijsko uspešnost plenilca in s tem večanje njegove številčnosti. Hipoteze o kontroli plenilcev nad številčnostjo malih sesalcev so v glavnem opuščene. Reprodukativna sposobnost malih sesalcev je namreč tolikšna, da temu ne sledi noben plenilec. To še posebej velja za tiste vrste glodalcev, pri katerih prihaja do cikličnih eksplozij populacije.

ZAKLJUČEK

Glodalci in rovk so pomembni dejavniki gozdne krajine, s svojo aktivnostjo in prehranjevanjem vplivajo na rastlinstvo, predvsem na rast dreves. Glodalci so pretežno rastlinojedi, prehranjujejo pa se z obžiranjem korenin, zelenih poganjkov in plodov oz. semen. Za glodalce je

značilna izjemna reproduktivna sposobnost. V stabilnem gozdnem sestoji s trajnostnim gospodarjenjem so populacijska nihanja malih sesalcev bolj ali manj umirjena. Izrazito povečana številčnost, predvsem glodalcev, se pojavi v različnih sukcesijskih stajih gozda.

Rovke so pretežno žužkojede živali. Kljub redkosti pa na račun velike porabe hrane prispevajo k zmanjšanju številčnosti žuželk in k dinamičnemu ravnotežju v gozdnih habitatih, podobno kot nekatere druge živalske skupine.

Na številčnost malih sesalcev vplivajo razvojne in gospodarske dejavnosti (lokalne poseke gozda in koridorji cest) ter pestrost gozdnih habitatov. To nakazujejo tudi raziskave v gozdnih tipih na rastiščih divjega petelina na Smrekovcu in Peci, kjer se odraža dolgoročni vpliv pretekle rabe tal.

Viri

- ČAS, M. / ADAMIČ, M., 1998. Vpliv spreminjanja gozda na razporeditev rastišč divjega petelina (*Tetrao urogallus*) v vzhodnih Alpah. - Zbornik gozdarstva in lesarstva, 57, s. 5-57.
- ČAS, M., 1988. Spreminjanje kulturne krajine in nastanek današnjih gozdov macesna in smreke na Peci. - Raziskovalna naloga, Lesna Slovenija Gradec, TOZD gozdarstvo Črna na Koroškem, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana.
- ČAS, M., 1996. Vpliv spreminjanja gozda v alpski krajini na primerčnost habitatov divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.). - Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, Magistrsko delo, 144 s.
- HAYWARD, G. F. / PHILLIPSON, J., 1979. Community Structure and Functional Role of Small Mammals in Ecosystems. - V: D. M. Stoddart Ed., Ecology of small mammals, London, Chapman and Hall, 135-212.
- JANŽEKOVIČ, F. / ČAS M., 2000. Mali sesalci na rastiščih divjega petelina na Smrekovcu in Peci. - Poročilo o raziskovalnem delu, Gozdarski inštitut Slovenije in Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire BTF, Ljubljana.
- KRYŠTUFEK, B., 1991. Sesalci Slovenije. - Ljubljana, PMS.
- KRYŠTUFEK, B., 1999. Osnove varstvene biologije. - Ljubljana, Tehniška založba Slovenije.
- TARMAN, K., 1992. Osnove ekologije in ekologija živali. - Ljubljana, DZS.

Divja mačka - skrivna vrsta gozdov

Hubert POTOČNIK*, Ivan KOS**

Izvleček:

Potočnik, H., Kos, I.: Divja mačka - skrivna vrsta gozdov. *Gozdarski vestnik*, št. 7-8/2001. V slovenščini, cit. lit. 26.

Divja mačka (*Felis silvestris*, Schreber 1775) je vrsta, ki poseljuje skoraj celotno Evrazijo ter večji del afriške celine. Podatki o fosilnih najdbah kažejo, da je evropska divja mačka izvorno zelo stara vrsta, ki se je do danes ohranila kljub številnim okoljskim spremembam, ki so se dogajale v tem času. V holocenu je divja mačka verjetno bolj ali manj sklenjeno poseljevala zahodno, srednjo in del vzhodne Evrope, danes pa je območje njene razširjenosti razdrobljeno na posamezne izolirane populacije. V Sloveniji je najpogostejša v submediteranskem in dinarskem krasu do Ljubljane. Življenjski prostor evropske divje mačke je predvsem gozd. Dinarski gozdovi predstavljajo zaradi svoje karbonatne podlage, posledične razgibanosti in specifičnosti reliefa, ki omogočajo veliko mikroklimatsko mozaičnost, ter velike vrstne pestrosti bistveno drugačen ekosistem, kot so ekosistemi, ki jih poseljujejo druge evropske populacije divje mačke. V Sloveniji so ugotovili pri samicah do 1.200 ha, pri samcih pa do 2.000 ha velike domače okoliše. Osebkami so v zimskem času pogosteje izbirali strma jugozahodna, v pozno poletnem in jesenskem času pa tudi severovzhodna pobočja. Takšni mikroklimatsko ugodni otoki torej omogočajo obstoj divje mačke v regionalni klimi dinarskega srednogorskega območja. Divja mačka je samotarska vrsta, ki je prehransko v veliki meri vezana na manjše število najpogostejših vrst, ki so prisotne na določenem območju (STAHL 1986, SARMENTO 1996). Iz delnih prekrivanj domačih okolišev osebkov divje mačke z rastišči divjega petelina na Veliki gori ter delu Goteniške gore v dinarskem gozdu lahko sklepamo, da zaradi manjše pogostosti divjega petelina le-ta ne predstavlja pomembne plenske vrste. Parjenje divje mačke poteka od januarja do marca. V leglu so povprečno 2 do 4 mladiči, izjemoma več. Glede na to da se je številčnost evropske divje mačke v zadnjem stoletju zmanjševala, areal njene razširjenosti pa je razdrobljen na manjše izolirane populacije, je poznavanje biologije in ekologije posamezne populacije ključnega pomena pri določanju ciljev in ukrepov varstva posameznih živalskih in rastlinskih skupnosti ter njihovega življenjskega prostora ter s tem ohranjanje celotne vrste.

Ključne besede: divja mačka, *Felis silvestris*, ekologija živali, areal razširjenosti, ogroženost, gozd, Dinaridi, Slovenija.

Izvor in razširjenost

Divja mačka (*Felis silvestris*, Schreber 1775) je vrsta, ki poseljuje skoraj celotno Evrazijo ter večji del afriške celine. Kljub njeni široki razširjenosti pa je vrsta, ki jo še vedno zelo slabo poznamo. Podatki o fosilnih najdbah kažejo, da je evropska divja mačka (*Felis silvestris silvestris*) najstarejša oblika divje mačke (*Felis silvestris*), ki se je razvila iz predniške Martellijske mačke (*Felis lunensis*) pred približno 250.000 leti. Molekularne analize nakazujejo, da je afriška oblika divje mačke, nubijska mačka (*Felis silvestris lybica*), izšla iz evropske oblike šele pred 20.000 leti (RANDI / RAGNI 1991). To potrjuje tudi dejstvo, da so prvi fosilni ostanki nubijske mačke znani šele s konca pleistocena pred 20.000 leti (SAVAGE 1978). Večina raziskovalcev divje mačke se strinja, da sta evropska divja mačka (*Felis silvestris silvestris*) in nubijska mačka (*Felis silvestris lybica*) le dve obsežni geografski rasi, podvrsti ene vrste *Felis silvestris*. Genetske razlike med obema skupinama so razmerna majhne, morfološki znaki, zlasti znaki na lobanji,

pa nakazujejo postopen prehod ene podvrste v drugo (KRYŠTUFEK 1993). Pred 4.000 do 8.000 leti naj bi iz nubijske mačke izšla domača mačka (*Felis silvestris catus*) (CLUTTON-BROCK 1981, KITCHENER 1992). Ti podatki kažejo, da je evropska divja mačka izvorno zelo stara vrsta, ki se je do danes ohranila kljub številnim okoljskim spremembam, ki so se dogajale v tem času.

Evropska divja mačka poseljuje razen Evrope še Kavkaz in Malo Azijo. V holocenu je divja mačka verjetno bolj ali manj sklenjeno poseljevala zahodno, srednjo in del vzhodne Evrope, danes pa je območje njene razširjenosti razdrobljeno na posamezne izolirane populacije. Najpomembnejši populaciji sta na Pirenejskem polotoku in v jugovzhodni Evropi (Apeninski in Balkanski polotok). V srednjeevropskem prostoru je divja mačka prisotna v manjših ločenih populacijah le na severovzhodu Francije, delu Belgije, Luksemburga, v Nemčiji na področju meje s Francijo, v južnem delu Hessna ter v osrednji Nemčiji, na območju med nekdanjima Vzhodno in Zahodno Nemčijo. Razširjenost in številčnost divje mačke v Sloveniji je slabo poznana. Večino obstoječih podatkov lahko dobimo v statistiki Lovske zveze Slovenije, kjer so daljši čas spremljali odstrel in grobo oceno spomladanske številčnosti divje

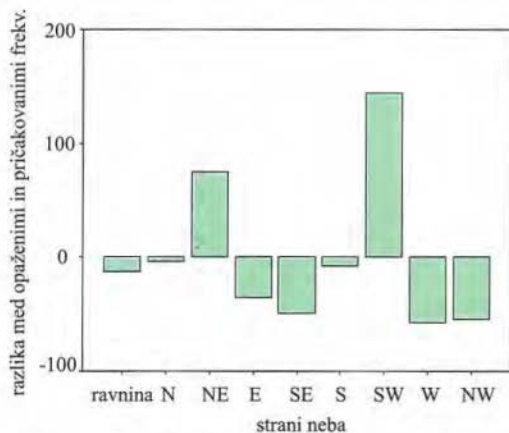
* H. P., univ. dipl. biol., BF, Oddelek za biologijo, Večna pot 111, 1001 Ljubljana, SLO, hubert.potocnik@uni-lj.si

** I. K., univ. dipl. biol., BF, Oddelek za biologijo, Večna pot 111, 1001 Ljubljana, SLO, ivan.kos@uni-lj.si

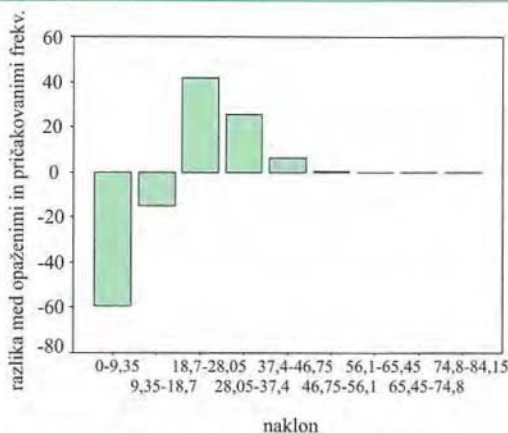
mačke. Ocena spomladanske številčnosti divje mačke v Sloveniji se je gibala okoli 1.000 osebkov. Od leta 1949 do leta 1998 je bilo v Sloveniji evidentiranih 5.145 uplenjenih divjih mačk. Iz velikosti odstrela lahko sklepamo na pogostost divje mačke na določenem območju. Tako je največja pogostost divje mačke na novogoriškem, notranjskem, obalno-kraškem, kočevskem, novomeškem območju ter v Beli krajini. Najpogostejša je torej v submediteranskem in dinarskem krasu do Ljubljane. Prisotnost divje mačke je bila ugotovljena na celotnem območju Slovenije, vendar so se na Štajerskem, Koroškem, Gorenjskem, Idrijskem, v Prlekiji in Prekmurju pojavljali le posamezni osebki.

Življenjski prostor

Življenjski prostor evropske divje mačke so predvsem listopadni in mešani gozdovi, po čemer se bistveno loči od nekaterih sorodnih vrst, ki žive v stepah. Največkrat jo zasledimo v naravno razgibanih sredogorskih in gorskih območjih, sredozemski makiji (RAGNI 1981), v obrežnih, poplavnih gozdovih velikih rek ter v nekaterih priobalnih območjih (SCOTT et al. 1992). Ragni (1991) navaja, da se divja mačka ne pojavlja v območjih, kjer je v zimskem času pokrovnost s snegom večja kot 50 %, kjer je globina snega večja kot 20 cm ter pokritost s snežno odejo daljša kot 100 dni. Skupna značilnost teh območij je tudi nizka gostota prebivalstva ter ekstenziven način izkoriščanja naravnih virov. Dinarski gozdovi predstavljajo zaradi svoje karbonatne podlage, posledične razgibanosti in specifičnosti reliefa, ki omogočajo veliko mikroklimatsko mozaičnost, ter velike vrstne pestrosti bistveno drugačen ekosistem, kot so ekosistemi, ki jih poseljujejo druge evropske populacije divje mačke. Sredogorski



Grafikon 1: Preference pri izbiri pobočij glede na strani neba (N=600)



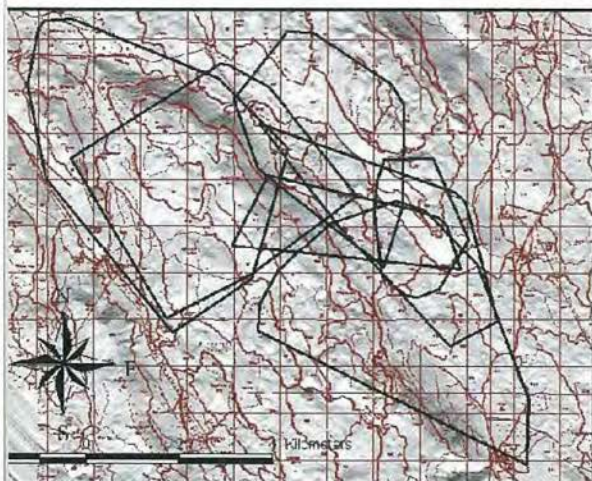
Grafikon 2: Preference pri izbiri naklonov (N=600)

gozdovi dinarskega območja predstavljajo gornjo mejo razširjenosti divje mačke. Regionalna klima tega območja ne ustreza pogojem, ki jih omenja Ragni (1991). Na osnovi analize 600 lokacij osebkov divje mačke, določenih z radiotelemetričnim spremljanjem, smo ugotovili preferenco do izbire strmih jugozahodnih, v poznopoletnem in jesenskem času pa tudi severovzhodnih pobočij (graf. 1, 2). Na jugovzhodnih pobočjih se pojavljajo topla, kopna mesta, kjer je plen pozimi lažje dosegljiv in kjer je hkrati pomemben kotitveni mikrohabitat (HELLER 1987). Takšni mikroklimatsko ugodni otoki torej omogočajo obstoj divje mačke v regionalni klimi dinarskega sredogorskega območja (POTOČNIK / KOS 2000).

Prve ocene velikosti domačega okolisa divje mačke na osnovi neposrednih opazovanj v Karpatih so bile okrog 50 ha (LINDEMANN 1953; v: KRŽE 1988). Z uvajanjem radiotelemetričnih metod v ekološke raziskave se je izkazalo, da so domači okolisi divjih mačk precej večji, kot so bile prvotne ocene. Tako Fermin (1998) navaja velikost domačega okolisa za samice med 350 in 1.200 ha, za samce pa med 1.200 in 4.200 ha. Podobne rezultate smo dobili tudi pri proučevanju divje mačke v Sloveniji, kjer smo ugotovili od 300 do 1.200 ha velike letne domače okoliše pri samicah ter do 2.000 ha velike letne domače okoliše pri samcih.

Biologija in ekologija

Divja mačka je izrazito samotarska žival (CORBETT 1979). Do pogostejših srečanj med osebki prihaja le med januarjem in marcem, v času parjenja (CONDE / SCHAUBENBERG 1974). Pri proučevanju divje mačke v Sloveniji smo ugotovili, da prihaja do delnega prekrivanja letnih domačih okolišev tako med samci kot tudi med spoloma (graf. 3). Največji delež



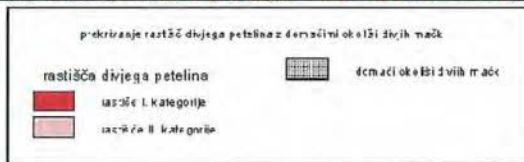
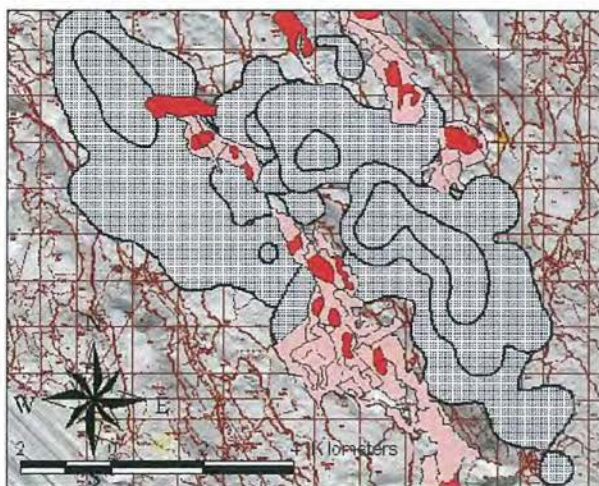
Grafikon 3: Prekrivanje domačih okolišev (MCP) 7 divjih mačk na območju Velike gore in Goteniške gore

prekrivanja sezonskih domačih okolišev (do 97 %) ter njihovih osrednjih območij med spoloma pa je bil v času parjenja.

Opazovanja aktivnosti divje mačke v Hartzu (SCHUH et al. 1971, STAHL 1986) so pokazala, da se nočna aktivnost začne kakšno uro pred sončnim zahodom ter se konča kakšno uro po sončnem vzhodu. Do podobnih ugotovitev smo prišli tudi pri spremljanju aktivnosti divjih mačk v Sloveniji. Osebkami so bili sicer aktivni tudi preko dneva, vendar predvsem na račun točkovne aktivnosti, to je aktivnosti na mestu oziroma aktivnosti na zelo majhnem območju. V večernem mraku ali kakšno uro pred njim pa se je aktivnost osebkov povečala predvsem zaradi premikov po okolici. Potrdilo se je, da je divja mačka v območjih s stalnimi antropogenimi motnjami pretežno nočna žival, z vrhovoma aktivnosti na začetku in ob izteku noči (STAHL 1986, GENOVESI / BOITANI 1993). Po teh ugotovitvah ima zelo podoben vzorec aktivnosti tudi belonoga miš (*Apodemus silvaticus*), ki predstavlja pomemben delež v prehrani divje mačke.

Kot vsi predstavnik družine mačk (*Felidae*) je tudi divja mačka izraziti mesojed in predstavlja najvišji nivo v trofičnem prehranskem spletu. O prehrani divje mačke v Sloveniji ni podatkov. V območjih, kjer ni kuncev, v prehrani prevladujejo predvsem različne vrste miši in voluharic, značilne za gozdni prostor (SLADEK 1970), ptiči in zajci pa so zastopani le v zelo majhnem deležu (STAHL 1986). Rovke so le občasen, priložnosten plen (SLADEK 1970). V Franciji predstavljajo mali sesalci večji del prehrane pri divji mački, ptiči in zajci pa so zastopani le s 3 % (STAHL 1986). Ti

podatki kažejo, da je divja mačka v veliki meri vezana na manjše število najpogostejših vrst, ki so prisotne na določenem območju (STAHL 1986, SARMENTO 1996). Lindemann in Rieck (1953: v: KRŽE 1988) sta ugotovila naslednje deleže plena v prehrani divje mačke v vzhodnih Karpatih: miši in voluharice so predstavljale 65 %, veverice in polhi 12 %, večji delež pa so predstavljali še zajec, kunec, svizec s 5 %, manjši, na tleh gnezdeči ptiči s 6 % ter gozdne kure s 6,5 %. Na območju ribniške Velike gore ter Goteniške gore smo primerjali prekrivanje letnih domačih okolišev divjih mačk z območji rastišč divjega petelina. Izkazalo se je, da je prekrivanje majhno in da predstavlja le 16 % površine od skupno 2.162 ha znanih rastišč s proučevanega območja. Do prekrivanja je prišlo predvsem v robnih delih domačih okolišev proučevanih osebkov divje mačke (graf. 4). Prekrivanje z njihovimi osrednjimi območji je bilo zanemarljivo. To potrjuje majhen delež divje mačke kot plenilca divjega petelina, vsaj v obdobju rastišev, ter kaže na naključnost divjega petelina v prehrani divje mačke.



Grafikon 4: Prekrivanje rastišč divjega petelina z domačimi okolišji (95/50 % verjetnost po kernel metodi) 7 divjih mačk na območju Velike gore in Goteniške gore

Divje mačke se pariyo januarja, februarja in marca (MUNTYANU et al. 1993). Haltenroth (1957) navaja tudi drugo paritev pri škotskih in kavkaških mačkah. Posamezna poletna legla so opazili skoraj v vseh območjih razširjenosti. Za območje Slovenije podatkov o

poletnih leglih ni. Divja mačka spolno dozori z enim letom, največkrat pa se pari s starim, socialno zrelim samcem. Brejnost, upoštevajoč prvi in zadnji zaskok, traja 63 do 69 dni, v povprečju 66 dni (CONDE / SCHAUBENBERG 1974). V leglu so povprečno 2 do 4 mladiči, izjemoma več. Ob skotitvi tehtajo od 80 do 135 gramov, vendar pa se jim zaradi izredno hitre rasti v petem tednu teža celo potroji. Mladiči iz številnejših legel se razvijajo počasneje. V prvih šestih tednih med spoloma v teži ni razlike, kasneje pa so telesno močnejše samičke. Šele v četrtem mesecu se teže izenačijo, kasneje pa se samci razvijajo hitreje (KRŽE 1988). Ko jim v sedmem tednu doraste mlečno zobovje, začno dobivati tudi prežvečene mesne obroke. Ali pri vzreji mladičev sodeluje samec in kako, še ni znano. Opažovanja divjih mačk v ujetništvu le izjemoma govore o tem, da je samec po kotitvi samici prinašal hrano (KRŽE 1988). V starosti 4 do 5 mesecev samica nasilno odžene mladiče in jih tako prisili k samostojnemu življenju in vzpostavljanju lastnega domačega okolja, kar je verjetno gonilo disperzije pri divji mački (DE LEUW 1970; v: KRŽE 1988).

Preživetje mladičev je odvisno od številnih dejavnikov, ki so bolj ali manj posledica naključij. Glede na trofični status, ki ga zaseda divja mačka kot specializiran predator, je njihovo preživetje v začetku bolj ali manj odvisno le od danih abiotičnih pogojev ter bolezni, ki povzročajo pogin pri mladih živalih. Skrb za mladiče pri samicah divje mačke je verjetno ključnega pomena pri preživetju mladičev. Kasneje, v obdobju disperzije doraščajočih mladičev ter v času parjenja pa na preži-

vetje zaradi neizkušenosti vplivajo predvsem plenjenje drugih plenilcev, intraspecifična kompeticija, v območjih z večjo gostoto prometnic ter gostim prometom pa predvsem dejavnosti, povezane s človekovo aktivnostjo (PIECHOCKI 1986, CORBETT 1979, RIOLS 1988, RODRIGUEZ 1997).

Naravovarstvena problematika

Leta 1994 je Svet Evrope v Strasbourgu pripravil strokovne osnove o stanju populacij divje mačke in potrebah po varovanju te vrste v Evropi in v sredozemskem prostoru. Raziskave iz različnih delov njenega areala so dale zelo različne rezultate, kar je verjetno posledica različnih okoljskih dejavnikov, ki vplivajo tako na posamezen osebek kot na dem oziroma celotno populacijo. Glede na to, da se je številčnost evropske divje mačke v zadnjem stoletju zmanjševala, areal njene razširjenosti pa je razdrobljen na manjše izolirane populacije, je poznavanje biologije in ekologije posamezne populacije bistveno za ohranjanje celotne vrste. Pri tem lahko izpostavimo naravovarstveno problematiko v zvezi z varovanjem divje mačke v Sloveniji. Križanje z domačo mačko je največji naravovarstveni problem populacij evropske divje mačke (STAHL / ARTOIS 1994). Prihaja tudi do prenosa kužnih endemnih bolezni na divjo mačko, kar je pogost vzrok smrtnosti predvsem mladih osebkov (RAGNI 1992). V Sloveniji podatkov o interakcijah oziroma križanju divje in domače mačke nimamo, zato bi bilo potrebno opraviti ekološke, morfološke in genetske analize populacije ter na osnovi rezultatov sprejeti ukrepe za omejevanje



Slika 1: Kotitivno gnezdo divje mačke na Smrekovcu (foto: M. Cerar)



Slika 2: Divja mačka - opremljanje z radiotelemetrično ovratnico (foto: M. Potočnik)

penetracije domače mačke v naravno okolje, če bi bilo to potrebno. Drobljenje, zmanjševanje in spreminjanje habitata divje mačke je drugi pomemben dejavnik ogrožanja. Zgoščevanje cestne infrastrukture ter večanje gostote prometa sta lahko dejavnika, ki negativno vplivata na populacijo. Glede na to da je divja mačka primarno vrsta, ki je vezana na gozd, je vzdrževanje vertikalne stratifikacije in mozaičnosti gozdne vegetacije ključno za ohranjanje trofičnih razmerij in primernih mikrohabitata, kot so zavetišča, počivališča in lovne površine.

Viri

- CLUTTON-BROCK, J., 1981. Domesticated Animals from Early Times.- British Museum, London.
- CONDE, B. / SCHAUBENBERG, P., 1974. Reproduction du Chat forestier (*Felis silvestris*) dans le Nord-est de la France.- Rev. Suisse. Zool., 81: 45-52.
- CORBET, L. K., 1979. Feeding Ecology and Social Organization of Wild Cats (*Felis silvestris*) and Domestic Cats (*Felis catus*) in Scotland.- Ph. D. Thesis, Aberdeen, 296 s.
- FERMIN, U., 1998. Distribution, Space Use and Habitat Selection by the Wildcat (*Felis silvestris*, Schreber 1777) in Navarra, Spain, Euro.- American Mammal Congress, Book of abstracts. Spain, 24-17 jul., Santiago de Compostela: 347.
- GENOVESI, P. / BOITANI, L., 1993. Spacing Patterns and Activity Rhythms of a Wildcat (*Felis silvestris*) in Italy.- V: Seminaire sur la biologie et la conservation du chat sauvage (*Felis silvestris*), Nancy, France, 23-25 sept. 1992, Conseil de l'Europe (ed): 98 - 101.
- HALTENROTH, T., 1957. Die Wildkatze.- Die neue Brehm Bucherei, A. Ziemsen Verlag-Wittenberg, Lutherstadt: 232 s.
- HELLER, M., 1987. Die Wildkatze (*Felis s. silvestris*) in Baden-Württemberg.- Veröffentlichungen Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg 62: 307-323.
- KITCHENER, A. C., 1992. The Scottish Wildcat *Felis Silvestris*: Decline and Recovery.- V: Conf. of the Association of British Wild Animal Keepers and Redgeway Trust for Endangered Cats, Ridgeway Trust, U.K., Hastings: 21-41.
- KRYŠTUFEK, B., 1993. Kako je z evropsko divjo mačko.- Lovec, 76 (3), 117-122.
- KRŽE, B., 1988. Zveri II.- LZS, Zlatorogova knjižnica, 17.
- MUNTYANU, A. I. / VASILIEV, A. G. / CHEGORKA, P. T., 1993. Distribution and Number of European Wild Cat (*Felis silvestris* Schreber, 1777) in R. Moldova.- V: Seminaire sur la biologie et la conservation du chat sauvage (*Felis silvestris*), Nancy, France, 23-25 sept. 1992, Conseil de l'Europe (ed): 59 - 61.
- PIECHOCKI, R., 1986. Schutz und Hege der Wildkatze (*Felis silvestris*, Schreber 1777).- V: Buch der Hege I, Berlin: 424 - 456.
- POTOČNIK, H. / KOS, I., 2000. Življenjski prostor, razporejanje in ogroženost divje mačke (*Felis silvestris*) v območju dinarskega gozda.- V: M. Adamič, Ohranitev ogroženih vrst divjadi in drugih prostoživečih živali, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 29 s.
- RAGNI, B., 1981. Forest Wildcat, *Felis silvestris*, Schreber 1777.- V: Distribution and Biology of 22 Mammalian Species in Italy, C.N.R., Rome: 105-113.
- RAGNI, B., 1991. European Wildcat, *Felis silvestris, silvestris* group Schreber, 1775.- V: Wild Cats: Status Survey and Conservation Action Plan, K. Nowell, in P. Jackson (ur.), IUCN, Gland, Switzerland: 112.
- RAGNI, B., 1992. Status and Conservation of the Wild Cat in Italy.- V: Seminaire sur la biologie et la conservation du chat sauvage (*Felis silvestris*), Nancy, France, 23-25 sept. 1992, Conseil de l'Europe (ed): 36-37.
- RANDI, E. / RAGNI, B., 1991. Genetic Variability and Biochemical Systematics of Domestic and Wild Cat Populations (*Felis silvestris*: Felidae). J. of Mamm. 72: 79-88.
- RIOLS, C., 1988. Study of the Diet of the Forest Wildcat (*Felis silvestris*) in Eastern France.- Bull. Mens, O.N.C. 121: 22-27.
- RODRIGUEZ, A. / CREMA, G. / DELIBES, M., 1997. Factors Affecting Crossing of Red Foxes and Wildcats Through Non-wildlife Passages a High-speed Railway.- Ecography 20: 287-294.
- SARMENTO, P., 1996. Feeding Ecology of the European Wildcat *Felis silvestris* in Portugal.- Acta Theriologica 41 (41): 409-414.
- SAVAGE, R. J. G., 1978. Carnivoeres.- V: Evolution of African Mammals, Maglio, V. J. in Cooke, H. B. S. (ur.), Harvard Univ. Press, London: 249-259.
- SCHUH, J. / TIETZE, F. / SCHMIDT, P., 1971. Beobachtungen zum Aktivitätsverhaltender Wildkatze (*Felis silvestris*)-Hercynia 8: 102-107.
- SCOTT, R. / EASTERBEE, N. / JEFFERIES, D., 1992. A Radio-tracking Study of Wild Cats in Western Scotland.- V: Seminaire sur la biologie et la conservation du chat sauvage (*Felis silvestris*), Nancy, France, 23-25 sept. 1992, Conseil de l'Europe (ed): 90-93.
- SLADEK, J., 1970. Auswertung der Westkarpaten - Population der Wildkatze (*Felis silvestris*) vom Blickpunkt Ihrer Unterscheidungskriterien zur Hauskatze.- Folia Venatoria, 9: 12-15.
- STAHL, P., 1986. Le Chat forestier d'Europe (*Felis silvestris* Schreber, 1777).- Exploitation des ressources et organisation spatiale, These Universite Nancy I, 357 s.
- STAHL, P. / ARTOIS, M., 1994. Major Problems and Implications for Conservation.- V: Status and Conservation of the Wildcat (*Felis silvestris*) in Europe and around the Mediterranean rim, Stahl, P., in Artois, M. (ur.), Council of Europe Press, Strasbourg: 57-60.

Upoštevanje živali pri gospodarjenju z gozdom

Mirko PERUŠEK*

Izvleček:

Perušek, M.: Upoštevanje živali pri gospodarjenju z gozdom. *Gozdarski vestnik*, št. 7-8/2001. V slovenščini, cit. lit. 12.

Prispevek obravnava gospodarjenje z gozdom ob upoštevanju divjih živali. V gozdno- in lovskogospodarskih načrtih so prikazana dela za živali in njihov življenjski prostor. Delo v gozdu je v praksi še vedno usmerjeno k izboljšanju razmer v glavnem za lovne vrste. V gozdovih je še veliko možnosti za izboljšanje razmer za ogrožene živalske vrste, predvsem pri označevanju drevja za posek. Te vrste živali pa so lahko merilo za sonaravno gospodarjenje.

Ključne besede: gospodarjenje z gozdom, živali, upravljanje z divjadjo, Slovenija.

1 UVOD

Divje živali so nekoč igrale pomembno vlogo v prehrani ljudi. Človek je zatiral zveri kot svoje konkurente. Plen je včasih tudi iztrebil (npr. tura). Večje posege v gozd so naši predniki izvajali, ko so krčili gozdove za kmetijsko rabo. Do uporabe parnih strojev, motornih žag in drugih strojev z notranjim izgorevanjem je bilo delo v gozdu razmeroma tiho in nemoteče. Človek je večje površine na hitro ogolil le s pomočjo ognja. Težko dostopni predeli pa so včasih ostali nedotaknjeni.

V prvem gozdnogospodarskem načrtu na Kočevskem so živali omenjene predvsem kot lovna divjad. Po letu 1848, ko so kmetje dobili tudi lovno pravico, je številčnost večjih lovnih vrst upadla (HUFNAGEL 1892). Takrat so iztrebili risa, populacije drugih večjih zveri pa so bile zdesetkane. V gozdarstvu se v zadnjih desetletjih bolj upošteva tudi ogrožene živalske vrste. Med prvimi takšnimi vrstami je bil divji petelin, za katerega so bila najprej predvidena konkretna dela (ADAMIČ 1987).

Sedanji pravni predpisi urejajo tudi varstvo živalskih vrst. Zakon o gozdovih (1993) je v tem pogledu zelo ekološko usmerjen in daje veliko poudarka varstvu življenjskega okolja živali.

2 DELO V GOZDU IN ŽIVALI

2.1 Načrtno delo v gozdu

Za gospodarjenje z gozdom so temeljnega pomena gozdnogospodarski načrti, s katerimi se usmerja delo z gozdom. Na vseh ravneh načrtovanja se upošteva tudi živali in njihove življenjske prostore. Na kartah so označeni deli gozda s poudarjeno biotopsko in lovno-gospodarsko funkcijo. Novi območni načrti in veljavni načrti gospodarskih enot imajo večinoma ti dve funkciji

vključeni v načrte. V načrtih se od živali najpogosteje omenja zavarovani vrsti divji petelin in rjavi medved. Poleg teh dveh vrst so še posebnosti, kot so črna štor-klja, kolonije sivih čapelj, orel belorepec idr. V lovnogospodarskih načrtih so navedene vrste zopet omenjene, poleg ostalih lovnih vrst. Za lovne vrste obstajajo precej podrobni letni načrti, kjer so predvideni odstrel in ukrepi v lovišču za izboljšanje prehrabnih in bivalnih razmer. Za nelovne ogrožene vrste se realno izvede zelo malo del. Največ subvencij za izboljšanje življenjskega okolja prstoživečih živali v Sloveniji gre za vzdrževanje travnih in pašnih površin (Poročilo o delu ZGS za leto 2000).

Manjše ogrožene vrste (iz slovenskih seznamov ogroženih vrst) se tudi vedno bolj omenja v načrtih ter se zanje predvideva ukrepe varovanja. Omenjene vrste živali se upošteva pri delu z gozdom od samega odkazila, sečnje in spravila, izgradnje gozdnih prometnic do izvajanja negovalnih in varstvenih del. Plodono-sne drevesne vrste, npr. jerebika, brek, mokovec, divja hruška, so bile nekdanj sistematično izrinjene iz gozda, kasneje pa so jih začeli pasivno pospeševati s tem, da jih niso posekali. Danes jim aktivno pomagamo tako, da odstranjujemo glavne konkurente. Pričelo se je načrtno puščati votla in odmlra drevesa za divje živali. Izgradnja vlak je predvidena v podrobnih načrtih, kjer so napisane tudi omejitve glede upoštevanja živali, kot npr. čas izvedbe, oddaljenost vlake od pomembnega biotopa (kaluža, rastišča idr.). Izvedba gojitvenih in varstvenih del se izvaja v glavnem izven obdobja gnezdenja in poleganja mladičev. V načrtih so tudi časovne omejitve izvajanja sečnje in spravila v posameznih predelih gozda zaradi večjih poškodb spomladi in prav tako tudi zaradi preprečevanja motenj živali (npr. divji petelin, rjavi medved) ter pozimi v zimovaliških jele-njadi.

* M. P., univ. dipl. inž. gozd., ZGS, OE Kočevje, Rožna ul. 39, 1330 Kočevje, SLO

2.2 Presoja dela z gozdom in divjadjo z vidika upoštevanja živali

Trenutna usmeritev gozdarstva glede upoštevanja živali je na dobri poti, vendar je premalo usmerjena k ohranjanju in pospeševanju ogroženih vrst. Gospodarjenje z gozdom v splošnem pospešuje generaliste oziroma vrste s širokimi nišami. Specialisti so ostali večinoma le v manj izkoriščanih gozdovih, gozdnih rezervatih ali le v optimalnih ekoloških nišah.

Delo revirnega gozdarja je večinoma osredotočeno na označevanje drevja za posek in upoštevanje najpogostejše lesnoproizvodne funkcije. Odkazovalci si s pomočjo načrta enote in v njem predvsem z usmeritvami za gospodarske razrede usmerijo delo v oddelku. Določijo načrtovalne in negovalne enote. Dobro izdelane usmeritve vodijo načrtovalce do cilja. Etat se najlažje doseže z odkazilom debelih dreves, odmrlih dreves, dreves s poškodbami, oslabeledih dreves ter z izbiralnim redčenjem debeljakov. Pri tem se pojavijo dileme ekološko-ekonomske narave:

- Posamezna stara debela drevesa so običajno slabše kakovosti (npr. gniloba in rdeče srce pri bukvi). Cena sortimentov takšnega drevja je nizka in mnogokrat ne pokrije stroškov sečnje in spravila. V primeru, ko omenjeno drevje ne moti sosednjih dreves in ko naš cilj ni obnova, se lahko odločimo, da takšno drevje pustimo do naslednje sečnje ali pa posamezna drevesa celo za vedno v gozdu. Z vidika biotske pestrosti je to zelo pozitivno. Zaradi primanjčovanja kubikov pri odkazilu ali želje lastnikov pa se takšna drevesa pogosto označi za posek.
- Drevesa, napadena s podlubniki, se mora hitro sanirati, medtem ko pri odmrlih drevesih, kjer so podlubniki že izleteli, preverimo kakovost lesa. Ob zaseku se ugotovi, ali je les kakovosten, in se drevo označi za posek, če pa les ni kakovosten, se drevo pusti za divje živali.
- Poškodbe na drevju so običajno posledica sečnje, spravila, ujma in izdelave prometnic. Les napadejo glive, zaradi česar ptice lažje izdolbejo dupla. Cena poškodovane hlodovine je običajno nizka. Zopet se pojavi vprašanje smiselnosti odstranitve iz gozda. Manjše poškodbe večina drevesnih vrst zaceli, zato iz sanitarnega vzroka ni potrebno označiti drevesa za posek. Kljub temu je to mnogokrat dober razlog označitve za posek.
- Redčenje debeljakov je včasih premočno. Odkazovalca vodijo izbranci in odkazuje glavne konkurente, poleg tega pa še predebela, odmrta in poškodovana drevesa. Sklep krošenj se razrahlja. Posledica tega je,

da imamo veliko presvetljenih debeljakov. Kasneje se razraste grmovni ali pa polnilni sloj. Mnogim živalim specialistom tako primanjkuje dupel, odmrlega drevja in specifičnih razmer (vlaga ipd.) v sklenjenih sestojih. Pri izbiri drevja za posek v debeljakih je potreben bistveno bolj diferenciran pristop. Ločiti moramo mlajše debeljake, kjer šibko izbiralno ali svetlitveno redčimo, od debeljakov, kjer ohranimo tesen sklep (PAPEŽ et al. 1997) - tu ne posegamo lahko dvajset ali več let, ter debeljakov, katere uvajamo v obnovo. Obenem bomo tudi zmanjšali stroške, saj je pobiranje posameznih sušic brez gospodarsko škodljivih podlubnikov drago.

- V redkih neodprtih in nedostopnih gozdovih s težkimi pravilnimi razmerami (ročno, konjsko) trenutne sestojne razmere ustrezajo nekaterim ogroženim živalskim vrstam. Draga gradnja gozdnih prometnic je lahko vprašljiva, zato je v teh primerih potreben razmislek, ali posegamo v takšne sestoje manj pogosto, in to z ročnim ter konjskim pravilom in prilagojenim gospodarjenjem (le ekonomsko visokovredni sortimenti) z nizkim etatom, ali pa osnujemo zatočišče (ekocelice) ter dele gozda prepustimo naravnemu razvoju. Za takšne dele gozda pa bi bili dobrodošli podatki o prisotnih ogroženih vrstah živali, da imamo potem dodaten argument za drugačen pristop.



Pivka - siva žolna (*Picus canus*) (foto: M. Perušek)

V dostopnih zasebnih gozdovih je prisoten še lastnik, ki bolj ali manj vpliva na odločitev gozdarja. Lastnike so v preteklosti gozdarji in kmetijci učili, da »gnila drevesa« niso v ponos dobremu gospodarju. Vsak vzoren gospodar je najprej iz gozda odstranil odmrla in votla drevesa. Danes nova miselnost o vlogi votlega in odmrega drevja postopoma prihaja tudi med lastnike gozdov.

V manj odprtih, nedostopnih gozdovih in v gozdovih, kjer je majhen interes lastnikov za delo z gozdom (ostareli, solastnina ipd.), pa je razvoj gozdov pogosto prepuščen naravi. Nižinski gozdovi v okolici naselij ter dostopni, pretežno enovrstni gozdni kompleksi (npr. smrekovi, bukovi, borovi) so močnejše lesnoproizvodno izkoriščani in biotopska funkcija je pogosto manj upoštevana. V nižjih nadmorskih višinah je običajno več vrst živali (generalistov) in hkrati močnejše izkoriščanje lesne mase ter s tem manj debelega, votlega in odmrega drevja (ni specialistov).

Izvajanje nege od maja do julija v mladju in predvsem v gošči negativno vpliva na gnezdeče ptice pevke. Sečnja lubadark v spomladanskem obdobju moti živali pri reprodukciji. Če pa žarišč in posameznih lubadark ne saniramo, se lahko pojavi večja gospodarska škoda. V primeru, da ostanejo, pa je to za nekatere vrste specialiste ustrezna ekološka niša.



Šoja (*Garrulus glandarius*) (foto: M. Cerar)

Sečnja in spravilo lesa vnašata v gozd ogromno hrupa. Nanj so občutljive nekatere večje vrste z večjo ubežno razdaljo. Sečnja votlih dreves spomladi vpliva na nekatere ogrožene ptice in sesalce. Zaradi hrupa, podiranja in vlačjenja so prizadete tudi talne gnezdilke.

Sanacija zaradi ujm poškodovanih gozdov pogosto poteka spomladi, saj večina ujm pustoši pozimi. Spomladi pa je občutljivost gozdnega ekosistema največja. Ustrezno odkazilo, gojitvena dela, posek in spravilo v pravem času in na primeren način pa lahko pomagajo ogroženi vrsti (PERUŠEK / ZEILER 2001).

Lovno gospodarjenje pospešuje lovne vrste, in sicer srnjad, jelenjad, divje prašiče, gamse, medvede, fazane idr. Ob tem prihaja do direktne ali indirektna konkurence, plenjenja, priskledništva in drugih za ogrožene vrste negativnih medvrstnih odnosov. Lokacije lovskih objektov so lahko neustrezne. Krmišča so velikokrat v gospodarsko slabših gozdovih, ki jih porašča grmovje in slabše kakovostno drevje. Tu pa je lahko prebivališče ogroženih vrst, npr. gozdnega jereba. Solnice v bližini mlak in kalov negativno vplivajo na dvoživke in druge živali zaradi spiranja soli v vodo. Spomladi obiskane preže, postavljene v bližini gnezd redkih in občutljivih vrst z veliko ubežno razdaljo, lahko pomenijo znatno motnjo. Motnje povzročajo tudi lovska in druga strelišča v bližini vodnih in drugih pestrih biotopov.

3 KAKO V PRIHODNJE?

Pri gozdnogospodarskem načrtovanju moramo že na območni ravni določiti najprimernejša območja za posamezne vrste in predpisati ukrepe, kako doseči vrsti



Odmrlo drevje je pomembna sestavina habitatov redkih in ogroženih vrst gozdne favne (foto: M. Čas)

Preglednica: Vrste ptic s seznama za določanje posebnih zavarovanih območij, ki so vezane na gozdno krajino

Zap št.	Vrsta ptice	Običajno prebivališče	Lokacija gnezda
1.	črna štorčja <i>Ciconia nigra</i>	gozd, gozdni rob	debelo drevo
2.	sršenar <i>Pernis apivorus</i>	gozd, gozdni rob	debelo drevo
3.	belorepec <i>Haliaetus albicilla</i>	gozd, jezero, reka	debelo drevo
4.	mali klinkač <i>Aquila pomarina</i>	gozd, gozdni rob	debelo drevo
5.	planinski orel <i>Aquila chrysaetos</i>	stene, gozd	stene, drevo
6.	sokol selec <i>Falco peregrinus</i>	stene, gozd	stene
7.	gozdni jereb <i>Bonasa bonasia</i>	raznomen gozd	na tleh
8.	ruševac <i>Lyrurus tetrix</i>	gozdna meja	na tleh
9.	divji petelin <i>Tetrao urogallus</i>	star gozd, poseke	na tleh
10.	velika uharica <i>Bubo bubo</i>	stene, gozd	stene
11.	mali skovik <i>Glaucidium passerinum</i>	iglast, mešan gozd	duplo
12.	kozača <i>Strix uralensis</i>	star gozd, poseke	polduplo
13.	koconogi čuk <i>Aegolius funereus</i>	star gozd	duplo
14.	podhujka <i>Caprimulgus europaeus</i>	hrastov gozd	na tleh
15.	zlatovranka <i>Coracias garrulus</i>	gozdni rob	duplo
16.	pivka <i>Picus canus</i>	gozd, gozdni rob	duplo
17.	črna žolna <i>Dryocopus martius</i>	star gozd	duplo
18.	sirijski detel <i>Dendrocopos syriacus</i>	gozdni rob	duplo
19.	srednji detel <i>Dendrocopos medius</i>	hrastov star gozd	duplo
20.	belohrbti detel <i>Dendr. leucotus</i>	star listnat, mešan gozd	duplo
21.	triprsti detel <i>Picoides tridactylus</i>	star iglast, mešan gozd	duplo
22.	mali muhar <i>Ficedula parva</i>	sklenjen gozd z dupli	polduplo
23.	belovrati muhar <i>Ficedula albicollis</i>	sklenjen gozd z dupli	duplo

(ali vrstam) primeren habitat. To lahko dosežemo z večjim posekom ali s prepuščanjem naravnemu razvoju, ponekod pa tudi z drugimi ukrepi (KRAJČIČ / GROZNIK ZEILER 2001). Težava pa je, ker za mnoge vrste nimamo tako dobrih informacij o razširjenosti, kot je to izdelano za divjega petelina (ADAMIČ 1987, ČAS 1999).

Pri delu v gozdu in z gozdom je glede upoštevanja živali potrebno razširiti znanje med strokovne delavce, lastnike gozdov in širšo javnost. Terenske gozdarje je nujno seznaniti z ogroženimi vrstami in njihovimi življenjskimi prostori. Podrobnejše ukvarjanje s posameznimi vrstami pa je bolje prepustiti strokovnjakom. V gojitvenih načrtih je potrebno paziti na zavarovane vrste, evidentiranje debelejših sušic in še živih dreves z dupli ter zagotovitev deleža odmrle biomase, ki ga predvideva Pravilnik o varstvu gozdov (Ur. l. RS, št. 92-3942/00).

Eden izmed zelo dobrih bioindikatorjev stanja v gozdu so ptice. Ptičja direktiva EU (WBD) omenja vrste, ki so ključne za izločanje posebnih zavarovanih območij (Special Protection Areas). Te redke vrste so s svojimi zahtevami glede življenjskega okolja lahko vodilo za delo v gozdu. Obenem so vse te vrste na Rdečem seznamu ogroženih ptic Slovenije (BRAČKO et al. 1994) in so večinoma dobre indikatorske vrste (preglednica). Polovica od teh gnezdi v drevesnih duplih.

Vrste, ki so prebivalke starega gozda, pospešujemo s primerno tesnim sklepom drevesnih krošenj ter z ustreznim deležem debelega in votlega drevja (žolne, muharji), večje vrste ptic, kot so ujede in črna štorčja, pa s posameznimi skupinami debelega visokodebelnega drevja ali celo posameznih dreves. Močnejši posegi v gozd pa so namenjeni vrstam, ki potrebujejo gozdni rob, poseke ali razgibano sestojno zgradbo (kozača, gozdne kure idr.).

Z ohranjanjem biotopov za omenjene vrste ptic pospešujemo in ohranjamo življenjske prostore večine drugih redkih in ogroženih vrst živali, gliv, rastlin itd. Poleg ptic so pomembne dvoživke, še posebej na karbonatni podlagi, kjer so nadzemne vodne površine redke. Tu moramo paziti tudi na podzemne površine, da ne pride do onesnaženja in propada podzemne favne. Manjšim ogroženim vrstam sesalcev (npr. netopirji) pa pomagamo z ohranitvijo dreves z dupli.

4 ZAKLJUČEK

Danes živali upoštevamo na vseh ravneh načrtovanja. Pogosto stara miselnost in ozek interes lastnika po zaslužku ali celo širše družbe preprečita izvedbo zastavljenih ciljev. V gozdu se tudi zelo težko preverja uspeh tovrstnih ukrepov. Monitoringi so relativno zahtevni zaradi velike in težko pregledne površine. Gozdarji na terenu imajo relativno slabo tovrstno izobrazbo. Naloga javne gozdarske službe je, da izobrazbi

terenski kader na področju pomembnejših in opaznejših živalskih vrst, kar mu nalaga tudi Pravilnik o varstvu gozdov (2000). Naravovarstveno delo za živalske vrste v gozdu je sedaj usmerjeno bolj k večjim vrstam (npr. zveri, parkljarji), premalo pa k vrstam znotraj sestojev, ki večinoma zahtevajo več starega, odmrlega in votlega drevja ter tesnejši sestojni sklep. Z ustreznim načrtovanjem in odkazilom v vsaki negovalni enoti, predvsem v razvojnih fazah debeljaka in pomlajenca, bi verjetno lahko ohranili večino vrst z ustreznješo prazporeditvijo, ponekod pa tudi z zmanjšanjem etata. Cilj nam mora biti, da ohranimo viabilne populacije ključnih, indikatorskih in drugih vrst, pomembnih za funkcioniranje ekosistema (KRYŠTUFEK 1999), in obenem dobimo ciljne sortimente iz gozda. To pa zahteva usklajeno gospodarjenje v smislu prepletanja biotopske in lesnoproizvodne funkcije. Gledanje na gozd mora biti ekološko in hkrati ekonomsko. Možen etat bi moral biti poleg količine tudi bolj kakovostno usmerjen v razvojni fazi debeljaka in pomlajenca. V zasebnih gozdovih moramo subvencije preusmeriti v odkup dreves na panju (drevesa z dupli, sušice idr.), da omogočimo preživetje ogroženim vrstam ter zanje osnujemo zatočišča (ekocelice), v katerih lahko usmerjeno gospodarimo za ciljno vrsto ali pa prepustimo dele gozda naravnemu razvoju, če to ustreza ciljnim ogroženim vrstam.

5 POVZETEK

Divje živali so nekoč ljudje lovili predvsem zaradi lastnega preživetja. Vedno močnejši vplivi na okolje in posledično na populacije živali so zahtevali načrten pristop. Z gozdnogospodarskim načrtovanjem se je začelo usmerjati najprej lovne vrste, kasneje pa tudi ukrepe za izboljšanje razmer za zavarovane redke vrste. Tu sta poudarjeni biotopska in lovnogospodarska funkcija. Pospušuje se plodonosne drevesne vrste, pušča drevje z dupli in sušice. Gozdnogospodarski in lovskogojitveni načrti natančneje obravnavajo lovno divjad. Od zavarovanih vrst sta najpogosteje omenjeni vrsti divji petelin in rjavi medved. Glede živalskih vrst so načrti dobra podlaga za ukrepanje. Na terenu se večinoma subvencioniranih del izvede za pospeševanje lovne divjadi. Pri označevanju drevja za posek nastanejo dileme ekološko-ekonomske narave, saj se odkazuje drevesa z večjo biotsko vrednostjo in slabšo ekonomsko. Naravnemu razvoju prepustimo nekakovostna, debela,

odmrta in poškodovana drevesa, saj z njihovo odstranitvijo prezgodaj odpiramo sestojni sklep ter z njihovo sečnjo in spravi omogočimo nastanek novih poškodb. V težje dostopnih predelih s pragozdnimi značilnostmi je smiselno izločiti zatočišča (ekocelice) za nekatere ogrožene vrste živali. V zasebnih gozdovih je velika pestrost lastnikov in s tem tudi sestojev. Problematični so enovrstni sestoji (npr. smreke, bora, bukve) brez sušic, podrtic ali dreves z dupli. Najpomembnejša naloga je izobraževanje na tem področju, od strokovnih delavcev, lastnikov gozdov do širše javnosti. V gozdovih moramo pri delu bolj upoštevati specialiste - bioindikatorje. V ta namen so zelo dobre nekatere ogrožene vrste ptic, predvsem iz skupin ujed, sov, gozdskih kur, žoln in muharjev. Naš cilj morajo biti viabilne populacije ogroženih vrst, s katerimi načrtno gospodarimo. Intenzivno gospodarjenje z ogroženimi živalskimi vrstami moramo v zasebnih gozdovih pospešiti tudi s subvencijami.

Viri

- ADAMIČ, M., 1987. Ekologija divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.) v Sloveniji. - Strokovna in znanstvena dela 93, 93 s.
- BRAČKO, F. / SOVINČ, A. / ŠTUMBERGER, B. / TRONTELJ, P. / VOGRIN, M., 1994. Rdeči seznam ptic gnezdičk Slovenije. - Acrocephalus - glasilo Društva za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije, št. 67, Ljubljana, s. 166-180.
- ČAS, M., 1999. Prostorska ogroženost populacij divjega petelina (*Tetrao urogallus*) v Sloveniji. - Zbornik gozdarstva in lesarstva, št. 60, s. 5-52.
- HUFNAGEL, L., 1892. Allgemeiner Teil der Wirtschaftspläne der Herrschaft. - Götschee (Kocevje), 42 s.
- KRAJČIČ, D. / GROZNIK ZEILER, K., 2001. Pravilnik o varstvu gozdov - analiza nekaterih določil s pravnega in strokovnega vidika. - Gozd. v., 59 (1), s. 28-35.
- KRYŠTUFEK, B., 1999. Osnove varstvene biologije. - Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 155 s.
- PAPEŽ, J. / PERUŠEK, M. / KOS, I., Biotska raznolikost gozdne krajine z osnovami ekologije in delovanja ekosistema. - Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarska založba, 161 s.
- PERUŠEK, M. / ZEILER, H., 2001. Gospodarjenje z gozdom in divji petelin - stanje na Kočevskem in primerjava z Avstrijo. - Gozd. v., 59 (3), s. 139-146.
- Poročilo o delu ZGS za leto 2000. - Zavod za gozdove Slovenije, 2001.
- Zakon o gozdovih. - Ur. l. RS, št. 30/93.
- Pravilnik o varstvu gozdov. - Ur. l. RS, št. 92-3942/00.
- WBD - Direktiva EU za varstvo prostoživečih ptic (Ptičja direktiva) - (wild Bird Directive) (Council Directive 79/409/EEC on Conservation of Wild Birds (1979)).

Ponovno o kontrolni metodi v gozdnogospodarskem načrtovanju

Odmev na prispevek

V Gozdarskem vestniku št. 5-6/2001 navaja dr. Franc Gašperšič v članku z naslovom Ponovno o kontrolni metodi v gozdnogospodarskem načrtovanju svoje poglede in pripombe na Pravilnik o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih (v nadaljevanju Pravilnik), zlasti na sistem gozdnogojitvenih ciljev in optimalnih modelov gozda. Dr. Gašperšič meni, da uveljavljeni sistem optimalnih modelov gozda ter časovno opredeljenih gojitvenih ciljev gozda obravnava statično, kar je za usmerjanje njegovega razvoja neprimerno; nujno je po njegovem v ta namen uporabljati v preteklosti uveljavljene gozdnogojitvene cilje, ki časovno niso definirani in so primerno vodilo za delo z gozdom. Ponovno nasprotuje tudi enotnemu gozdnogojitvenemu cilju za gospodarski razred (skupaj za državne in zasebne gozdove).

Kljub obsežnemu članku je mogoče nanj odgovoriti dovolj kratko, saj je dr. Gašperšič glavni del prispevka, ki zadeva modele in časovno opredeljene dolgoročne gozdnogojitvene cilje, oprl na nekaj svojih togih predpostavljenih sodb o modelih in gozdnogojitvenih ciljih, kot jih opredeljuje Pravilnik, večji del teoretičnih pojasnjevanj pa je posvetil dokazovanju dinamičnosti gozdnega ekosistema, ki naj bi ga gozdnogospodarsko načrtovanje upoštevalo.

Celotno razlago neprimernosti sistema uveljavljenih modelov in ciljev dr. Gašperšič zasnuje na treh namišljenih predpostavkah:

1. modeli so tehnični pojem in (zato?) gozd obravnava statično,
2. statični so tudi časovno opredeljeni gojitveni cilji,
3. s časovno neopredeljenimi gojitvenimi cilji je mogoče preverjati uspešnost razvoja gozdov, medtem ko s časovno opredeljenimi to ni mogoče.

Za začetek naj navedem, da ključ ni v poimenovanju in obliki ciljev in modelov, ampak v načinu njihove uporabe.

Razlogi za oblikovanje sedanjega sistema ciljev in modelov

Odveč je razpravljati o pomembnih razvojnih korakih gojenja gozdov in gozdnogospodarskega načrtovanja na Slovenskem v preteklih desetletjih in tudi dlje v preteklosti, vendar je treba resnici na ljubo priznati, da je v pogledu praktičnih rešitev zlasti gozdnogospodarsko načrtovanje v osemdesetih letih zašlo v težave,

lahko rečemo tudi v slepo ulico, iz katere vodilni strokovnjaki, vključno z Oddelkom za gozdarstvo pri BF, več kot desetletje niso uspeli pokazali poti oziroma dati ustreznih odgovorov. Pravilnik o gozdnogospodarskem načrtovanju iz leta 1987 je bil priložnost za to, vendar je ostala priložnost neizkoriščena. Sodobnim možnostim obravnave gozdnega prostora ni dovolj odprl vrat (verjetno je bil za nekatere ključne rešitve res za nekaj let prezgoden), nekaterim širšim gozdarskim vsebinam (funkcije gozdov) se je posvetil premalo, nekaterim ne tako zelo pomembnim vsebinam (tolerancam vseh vrst) pa se je posvetil preveč. Vodilni strokovnjaki na področju gozdnogospodarskega načrtovanja so bili tedaj preveč neenotni, da bi lahko v sprejemljivem času prišli do sprejemljivih rešitev. In v naslednjih letih se niso prav nič zblížali. Tako so na primer v začetku devetdesetih let nekateri (tudi na BF) že v celoti prisegali na ugotavljanje lesne zaloge gozdov s stalnimi vzorčnimi ploskvami, nekateri (tudi na BF) pa o njih še vedno niso hoteli veliko slišati (pozabljena ni bila tudi še polna premerba), nekateri (tudi na BF) so že prisegali na sodobne metode računalniške obravnave prostora, drugi so v teh orodjih videli grožnjo vsebinsko ustrezne obravnave gozdov (od tod za visokošolsko ustanovo tudi žalostno nečastna pripomba k Pravilniku, da se z njim uvaja tehnologija, ki ji zlasti kadrovske še deset let ne bomo kos). Zavod za gozdove Slovenije (ZGS) ji je bil, seveda zahvaljujoč temeljitim pripravam od samega začetka delovanja ZGS, kos že naslednje leto.

Vse globlja je postajala tudi vsebinska slabost konkretnega usmerjanja gospodarjenja z gozdovi pri nas, ki se je odražala v tem, da je bilo ob ustreznih teoretičnih izhodiščih mnogo premalo praktičnih znanj in nasvetov, ki bi strokovnjakom, ki neposredno delajo z gozdom oziroma neposredno izdelujejo gozdnogospodarske načrte, omogočali lažje in tudi pravilnejše delo. Strah pred šablonami nas je privedel v drugo skrajnost, kjer je postal vsak splošnejši nasvet neprimeren, nevaren. Tako v strokovni literaturi ni kazalo govoriti niti o nekaterih približnih proizvodnih razdobjih in pomladitvenih dobah za posamezne drevne vrste na določenih rastiščih, saj je vse odvisno od sestojnih razmer, vitalnosti, funkcij gozdov itd. - kar je seveda vse res, vendar ne tako, da bi povsem razvrednotilo informacijo o povprečjih. Zato tudi ni bilo nič zelo hudega, če so bila celo med profesorji na primer neuskajana mnenja

o pojmovanju proizvodnega razdobja. Sestojne tablice so z naraščanjem njihove kakovosti in naraščanjem spoznanja o potrebah razmišljanja tudi po konkretnjših parametrih razvoja sestojev (tudi po zaslugi profesorjev z BF) sicer pridobile na pomenu, a kje so še (okvirni) razvojni modeli gozdov? O tem naj bi bilo očitno še danes nesposobno govoriti, pa čeprav stroka ne zavrača uravnoteženosti razvojnih faz sestojev kot enega od kazalcev pri presoji trajnosti. Hm, kako se že presodi, ali so razvojne faze vsaj okvirno v ravnotežju? Tako je s tem. Zato so nekateri gozdarji tudi pri nas že pred zlovesčim Pravilnikom razmišljali o (okvirnih) optimalnih modelih gozda, oprtih na razvoj sestojev, kot ga kažejo uporabne tablice. Pri iskanju ustreznih odgovorov za konkreten sestoj model ne more veliko pomagati, pri razmišljanjih na višjih ravneh pa je uporaben.

Optimalni modeli gozdov in gozdnogojitveni cilji

S časovno neopredeljenimi gozdnogojitvenimi cilji se je mogoče pravilno odločati, vendar so prispevali svoj delež k premalo dorečenim razmislekom v zvezi z odnosom med načrtovanimi ukrepi in pričakovanim razvojem sestojev. Od tod tudi veliko nelogičnosti med cilji in načrtovanimi ukrepi pri gozdnogospodarskih načrtih GGE in celo pri območnih načrtih, o katerih piše dr. Gašperšič. Vsa predstava gozda v prihodnje, ki je eno od izhodišč za razmislek o ukrepih, je bila nekje (nedorečeno) daleč (za marsikoga v oblakih), načrtovan etat pa naj bi bil določen konkretno in dovolj zanesljivo. Iz zagate si se uspešno rešil samo z res poglobljenim razmislekom (ki je moral vsekakor vključevati določene elemente modelnega razmisleka o gozdu, sicer si glede potrebnega razvoja sestojev v pogledu strukture razvojnih faz ni bilo mogoče oblikovati dobrega pogleda), zelo pa je tudi pomagalo, če je bil človek po položaju ali sicer pomembna avtoriteta ...

Upoštevat moramo, da je optimalen model gozda le nov, dodaten pripomoček, ki načrtovanje razvoja gozda dela preglednejše, medtem ko neposredno vodilo razvoja gozda še naprej ostaja gozdnogojitveni cilj, ki je po novem le časovno definiran, da lahko izdelovalec načrta z manj nevarnosti za logično napako načrtuje možen posek, gojitvena dela in usmeritve.

Če si nekoliko podrobneje ogledamo vprašanje načrtovanja usmeritev in ukrepov v zvezi z drevesno sestavo sestojev v gospodarskem razredu, moramo ugotoviti, da je, ne glede na trenutno drevesno sestavo sestojev, ki seveda določa sestavo sestojev v bližnji prihodnosti in vpliva na drevesno sestavo sestojev v bolj oddaljeni prihodnosti, zelo koristno, če si načrto-

valec odgovori na naslednji dve vprašanji:

1. kakšna drevesna sestava je na rastišču danega gospodarskega razreda po naravi;
2. kakšen in kolikšen odklon od naravnega stanja sme načrtovati zaradi proizvodne funkcije in drugih funkcij, da bo v smislu trajnosti gozdnega ekosistema gozd še deloval dovolj naravno (optimalen model gozda).

Tudi časovno opredeljene gozdnogojitvene cilje je mogoče ob umestnih razlogih, ki izhajajo iz razvoja gozdov (npr. drugačen razvoj gozda od zamišljenega zaradi ujm ali drugih razlogov) ali drugih okoliščin (npr. spremembe v funkcijah gozdov), v prihodnje seveda prilagajati. Nikjer ne piše, da to ni dopustno ter da jih je treba doseči za vsako ceno. Če pa so ustrezno postavljeni, če se gozdovi gospodarskega razreda razvijajo, kot smo pričakovali, in ni drugih spremenjenih okoliščin, pa je tudi časovno opredeljene gojitvene cilje nepotrebno spreminjati, kar dr. Gašperšič meni tudi o gozdnogojitvenih ciljih, kot so se uporabljali v preteklosti. Časovna opredelitev cilja zmanjša možnost logične napake pri določitvi možnega poseka ter olajša presojo načrtovanih ukrepov.

Pri tem naj poudarim, da lahko v posebnih razmerah stanja gozda določimo gojitveni cilj, ki (začasno!) določa razvoj gozda tudi vstran od optimalnega modela gozda. Vendar je kljub temu koristno, da si načrtovalec razčisti predstavo o tem, kakšen gozd bi bil na danem rastišču in ob (danes navzočih) funkcijah približno optimalen, in jo v obliki modela tudi zapiše, saj lahko z načrtovanjem ustreznih ukrepov odklon v razvoju gozda od zelenega razvoja zmanjša na najmanjšo možno mero, docela transparentna pa postane tako tudi določitev gojitvenega cilja, saj je jasno, da ne gre za nelogičen cilj, ampak da tako zahteva realnost načrtovanja razvoja gozda.

Čez deset let bo načrtovalec ves razmislek ponovil in po potrebi svoja (ali kolegova) nekdanja stališča korigiral. Ugotovljeno stanje gozda čez deset let mu bo povedalo, ali je potekal razvoj gozda skladno s postavljenimi cilji, ali je potekal (če je seveda lahko) v smeri potencialno optimalno zamišljenega stanja gozda itd.

Če želimo pravilno razumeti in uporabljati optimalne modele gozdov in gozdnogojitvene cilje, ni v njih nič statičnega, kot hoče na vsak način prikazati dr. Gašperšič, in povsem omogočajo tudi presojo razvoja gozda glede na postavljene cilje. Zato ni z našim delom v temeljih nič narobe in ni v nasprotju z Zakonom o gozdovih.

Gozdnogojitveni cilji in lastništvo gozdov

Očitek dr. Gašperšiča glede enotnih gozdnogojitvenih ciljev za gospodarske razrede, torej enakih ciljev za gozdove vseh lastništev, je pač njegov osebni pogled na to temo. Tudi v preteklosti niso bili vsi njegovega mnenja. Pravilnik je nastajal več kot dve leti, pri njegovem nastajanju so na številnih dolgih sestankih kolegija Oddelka za gozdnogospodarsko načrtovanje, ki so potekali vzporedno z zasedanjem 11-članske komisije, ki jo je imenoval minister, neposredno sodelovali tudi vodje odsekov za gozdnogospodarsko načrtovanje vseh območnih enot. Ne bom zašel v podrobnosti. Pri tehtanju koristi in težav zaradi ločenih ciljev je prevladala odločitve o enotnih ciljih. Dejstvo je, da so bile, so in bodo tudi razmere znotraj zasebnega sektorja zelo različne. Razlika v možnostih za usmerjanje gozda med zelo drobno zasebno posestjo, ki jo izpostavlja dr. Gašperšič, ter večjo zasebno posestjo (danes imamo tudi že kar velike zasebne posesti) je vsaj takšna kot med večjo zasebno posestjo in državnimi gozdovi. Ali potem imeti tri cilje? Ob jasni predstavi, kam želimo peljati razvoj gozda, ki jo kažejo optimalni modeli gozdov in gozdnogojitveni cilji, gotovo ne bomo načrtovali napačnih ukrepov ne v gozdovih enega ne v gozdovih drugega (in še tretjega in četrtega!) lastništva. Ponekod bo pač približevanje ciljni podobi gozda (upoštevajoč gozdove različnih lastništev) ugodnejše, drugod morda manj ugodno. Optimalen model gozda in (bolj neposredno) gozdnogojitveni cilj sta ustrezno vodilo za delo z gozdom na danem rastišču v gozdovih vseh oblik lastništva, če smo seveda pripravljene tudi časovno opredeljene gozdnogojitvene cilje razumeti dinamično.

Še o delu komisije za sestavo Pravilnika

Če se na koncu samo dotaknem tudi očitka glede sestave in dela komisije ministra za sestavo Pravilnika, ki sem jo vodil, moram ugotoviti, da je minister v komisijo seveda povabil tudi predstavnika Oddelka

za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire pri Biotehniški fakulteti (dr. Milan Hočevnar). Pripombe oddelka k osnutku Pravilnika so bile skrbno proučene tako kot vse druge, vseh pa seveda ni bilo mogoče upoštevati, če naj bi Pravilnik ostal vsebinsko konsistenten. Osebno menim, da je bila komisija primerno sestavljena (sicer je to bolj vprašanje za ministrstvo), seje so potekale produktivno, zato smo zahtevno delo tudi uspešno zaključili.

Zaključek

S Pravilnikom smo uspešno rešili cel kup zahtevnih razvojnih vprašanj na področju obravnave gozda in sodobne izdelave gozdnogospodarskih načrtov, ki so se nakopičila v preteklih letih. V nekaj letih so se rešitve pokazale kot zelo solidne. Kot stroka in javna gozdarska služba bi bili v preteklih letih že večkrat osramočeni, če ne bi tako pogumno stopili tudi na pot tehnološkega razvoja pri obravnavi gozda. Tako pa smo v stikih z okoljem (ministrstva, upravne enote, občine, različna podjetja) dobili pozitivne ocene tudi za zmožnost sodobnega komuniciranja s podatki ter za sodobnost izdelkov. ZGS je v treh letih in pol po izidu Pravilnika izdelal že približno sto gozdnogospodarskih načrtov gospodarskih enot in osnutke gozdnogospodarskih načrtov območij ter se zelo aktivno vključil v procese prostorskega planiranja na državni in občinski ravni.

Ob uspešnem razvoju in delu ZGS na področju gozdnogospodarskega načrtovanja v zadnjih šestih letih, tudi ob pomoči strokovno in sodobno zasnovanega Pravilnika, se zdijo očitki dr. Gašperšiča, kot bi z obale klical za ladjo, ki očitno uspešno pluje, da je ladja v osnovi napačno zasnovana, zato ne more uspešno pluti in jo je treba razsekati in potopiti. Neaktualno in neproduktivno. Načrtovalci ZGS si želimo dela, ne križarskih vojn. Aktualen sistem modelov in ciljev povsem zadovoljuje potrebam usmerjanja razvoja gozdov.

mag. Živan Veselič

Vesti z Zavoda za gozdove Slovenije

Gostovanje čeških parlamentarcev v Sloveniji

V četrtek, 4. 10. 2001, so predstavniki Zavoda za gozdove Slovenije izvedli strokovni program za delegacijo parlamentarcev Republike Češke, ki je bila na obisku v Sloveniji.

Na kmetiji Jerneja Vodnika v Gornji Žetini pri Poljanah so gozdarji območne enote Kranj parlamentarcem predstavili gospodarjenje v zasebnem gozdu. Srečanja s češkimi parlamentarci sta se udeležila tudi direktor Zavoda za gozdove Slovenije, g. Andrej Kermavnar, in direktorica Sklada kmetijskih zemljišč in gozdov Republike Slovenije, g. Marja Majer - Cuk. Udeleženci so se na terenu in za mizo na turistični kmetiji Andrej on v Zgornji Žetini zapletli v živahen in zanimiv pogovor o razmerah v gozdarstvu v Sloveniji in v Republiki Češki. Program so zaključili z večerjo na turistični kmetiji Andrej on, ki sta se je udeležila tudi podpredsednik Odbora za kmetijstvo in gozdarstvo državnega zbora Republike Slovenije, g. Kramberger, in poslanec državnega zbora Republike Slovenije, g. Geza Džuban.

Zaključna prireditev Evropohoda 2001

V nedeljo, 30. septembra 2001, je bil Strasbourg, mesto s sedežem evropskega parlamenta, v znamenju popotnikov po pešpoteh z vse Evrope. Tu je bila zaključna prireditev Evropohoda 2001, v kateri je sodelovalo 24 držav, med njimi tudi Slovenija. Iz 10 različnih smeri so popotniki potovali peš po Evropi v smeri Strasbourga in s seboj prinašali evrofon, na katerega so snemali značilnosti svojih držav.

V Sloveniji se je Evropohod začel 27. maja v Hodošu, ko smo evrofon sprejeli od Madžarske, ter končal 21. junija na mejnem prehodu Radelj, ko smo ga po več kot 400 prehojenih kilometrih predali Avstrijcem. Smer Evropohoda, v kateri je sodelovala Slovenija, se je pričela v Grčiji in je tekla iz Grčije čez Bolgarijo, Romunijo, Madžarsko, Slovenijo, Avstrijo, Nemčijo, Francijo v Strasbourg.

Zaključne prireditve v Strasbourg se je udeležilo okrog 10.000 ljudi iz večine evropskih držav. Udeleženci so v dolgem sprevedu iz parka v bližini evropskega parlamenta krenili po ulicah Strasbourga proti stadionu, kjer je bila zaključna prireditev. V sprevedu so organizatorji nosili napise z imeni držav udeleženk, tudi Slovenije.

Sprevod so gledalci navdušeno pozdravljali, spremljali pa so ga številni glasbeni ansambli. Predstavniki Slovenije - pet jih je bilo z Zavoda za gozdove Slovenije, ki je bil glavni organizator v Sloveniji - so zbudili precej pozornosti, sodeč po mnogih prijaznih pozdravih Sloveniji.

Na zaključni prireditvi na stadionu v Strasbourg sta govorila predsednik evropskega sveta in županja mesta Strasbourg. Poudarila sta pomen Evropohoda za sporazumevanje in zблиževanje narodov Evrope. Zavihrale so zastave vseh držav udeleženk Evropohoda 2001, tudi slovenska.

Srečanje mikologov

V dneh od 30. avgusta do 2. septembra 2001 je bilo na Rogli srečanje mikologov z mednarodno udeležbo. Na srečanju so sodelovali tudi gozdarski strokovnjaki Zavoda za gozdove Slovenije.

Udeleženci so si ogledali pragozd Šumik na Pohorju. Predstavil jim ga je mag. Ljubo Cenčič iz Območne enote Maribor. Roman Habjanič iz Območne enote Celje, poznavalec gliv, pa je predstavil povzročitelje trohno b v gozdovih južnega Pohorja.

Delavnica Gozdno semenarstvo in drevesničarstvo

V četrtek, 11. oktobra, so se v Kostanjevici na Krki zbrali gozdarji javne gozdarske službe (Gozdarskega inštituta in Zavoda za gozdove Slovenije) na delavnici o gozdnem semenarstvu in drevesničarstvu. Delavnica je bila nadaljevanje lanskoletne delavnice, ki je potekala na Rogli. Letošnjo delavnico je organizirala Območna enota Zavoda za gozdove Brežice. Namen delavnice je bil predstavitev ohranjanja gozdnih genskih virov, oskrba z gozdnim reprodukcijskim materialom, obravnava semenskih sestojev ter praktično delo v drevesnici. Tematika je bila predstavljena v 5 referatih ter na terenu v semenskem sestoju doba v Krakovskem gozdu. Delavnice se je udeležilo okrog 50 udeležencev.

Tone Lesnik

Muzej Vrbovec, muzej gozdarstva in lesarstva

Za zgornjo savinjsko dolino, ki geografsko pokriva območje ob porečju Drete in zgornjem toku Savinje, je značilna gosta poraslost z gozdovi. Dolga prometna zaprtost, pomanjkanje velikih plodnih površin in odsotnost rudnih bogastev so narekovali svojevrsten gospodarski razvoj. Edino bogastvo doline je namreč bilo v njenih mogočnih gozdovih, najdonosnejše dejavnosti pa so predstavljali posek in spravilo lesa, žagarstvo, splavarstvo in trgovina z lesom. Gozdarstvo in lesarstvo sta bili torej panogi, ki sta pomenili glavni vir zaslužka in s tem preživetja večine ljudi tega območja.

Prav zaradi teh značilnosti je med lokalnim prebivalstvom in še posebej med predstavniki strokovnih institucij že dolgo časa živela želja po zaščiti premične kulturne dediščine obeh omenjenih panog. Želja je postala resničnost februarja 2000, ko je Občina Nazarje ustanovila javni zavod za opravljanje muzejske dejavnosti. Rodil se je Muzej Vrbovec, muzej gozdarstva in lesarstva. Njegova osnovna dejavnost je evidentirati, zbirati in dokumentirati premično kulturno dediščino s področij gozdarstva in lesarstva, zbrano gradivo predstaviti širokemu krogu obiskovalcev ter na ta način povečati zanimanje in razvijati pozitiven odnos do kulturne dediščine.

V letu 2000 sta bila tako imenovana projektna skupina, zadolžena za pripravo vsebinskih gradiv ter zbiranje predmetov na terenu, in strokovni svet, sestavljen iz strokovnjakov lokalnih gozdarskih in lesarskih institucij ter drugih strokovnih sodelavcev, ki so s svojimi idejami sodelovali pri realizaciji projekta. Obširnemu evidentiranju in zbiranju predmetov, fotografij in dokumentov na območju celotne zgornje savinjske doline je sledila priprava in izvedba projekta stalne muzejske postavitve.

Muzej Vrbovec, ki je dobil ime po graščini v Nazarjah, v kateri domuje, je s septembrom 2001 odprl vrata širokemu krogu obiskovalcev. Rdečo nit, ki nas vodi



skozi stalno muzejsko razstavo, predstavlja les. Sledimo mu na njegovi poti od drevesa v gozdu do predelave v končni izdelek, ob tem pa spremljamo življenje ljudi, katerih preživetje je bilo od lesa neizbežno odvisno. V ospredju razstave so torej ljudje, njihovo delo in življenje, njihova povezanost oziroma odvisnost od gozda in lesa. Razstava nas popelje v čas starih olcarjev, furmanov in splavarjev, v čas žagarjev, mizarjev in tesarjev. Vrnemo se v preteklost, ko je sečnja v mogočnih gozdovih potekala samo s pomočjo sekir in kasneje ročnih žag, ko so edino pot za spravilo lesa iz gorskega in težko dostopnega sveta predstavljale riže in ko se je transport do namembnih žag vršil s plavljenjem. To je bil čas, ko je bila sečnja omejena na poletje, spravilo v dolino na zimski čas in transport po vodi na spomladanske mesece, čas, ko je les potreboval leto dni, da je prišel v roke kupca. Razstava obuja že pozabljene dogodke, načine življenja in delovne običaje gozdnih delavcev, posveča se vlogi furmanov, ki so jo odigrali pri spravilu lesa, na drugi strani pa se dotakne sprememb, ki jih je v gozdarstvo prinesla gradnja žičnic in še posebej gozdnih cest ter s tem povezano uvajanje moderne mehanizacije. Razstava prikazuje razvoj žagarstva od ročnega razreza lesa, preko primitivnih vodnih žag venecijank do žag na električni pogon, raziskuje razvoj mizarstva in tesarstva v dolini, delo in življenje mizarov in tesarjev.

Poseben del razstave je posvečen razvoju lesne industrije v Nazarjah od njenih začetkov na prelomu stoletja do razvoja GLIN-a Nazarje in njegovega pomena za prebivalce doline danes. S tem želimo obeležiti visok jubilej industrijske predelave lesa, saj prav letos mineva sto let od postavitve prve industrijske žage ob zgornjem toku Savinje.

Razstava je namenjena širokemu krogu obiskovalcev: šolarjem, turistom, strokovni javnosti in seveda lokalnemu prebivalstvu, ki je bilo in ostaja glavni oblikovalec življenja in tako tudi razvoja obeh strok. Muzejska postavitve se bo v prihodnosti dopolnjevala z novimi predmeti in dokumenti, s pričevanji starih gozdnih in lesarskih delavcev ter v prvi vrsti z multimedijsko predstavitevijo zgornje savinjske doline in razvoja gozdarske in lesarske stroke. Ena glavnih nalog muzeja pa je seveda tudi, da skrbi za redno izdajanje strokovnih publikacij, da pripravlja tematske razstave, da spodbuja radovednost in zanimanje pri obiskovalcih in na ta način našo bogato preteklost posreduje bodočim rodovom.

Barbara Šoster

Ris dela škodo bovškim ovčerejcem

Ris je po uspešni naselitvi na Kočevskem počasi razširil svoj življenjski prostor tudi v druge predele Slovenije, še posebej v redko naseljene gozdne planote in hribovja na severozahodu (Idrijsko hribovje, Trnovska in Banjška planota, zgornje posočje). Na Bovškem je bil prvič opažen pred dobrimi desetimi leti. Srečanja z risom so sicer zaradi njegovega prikritega načina življenja zelo redka, vendar njegovo stalno prisotnost potrjujejo številni sledovi (zlasti pozimi v svežem snegu) in ostanki plena. Sprva so se nad njim pritoževali le lovci, češ da jim bo pregnal vso srnjad, škode na drobnici pa vsaj do letošnjega leta ni povzročal; možno je tudi, da tega bodisi nismo opazili ali pa smo jo pripisovali medvedu. Letos spomladi smo se tako prvič prepričali, da tudi ris napada drobnico in lahko ovčerejcem povzroči veliko škodo.

Prvič je 9. aprila 2001 na ograjenem pašniku Visna dober kilometer od Bovca (!) pokončal 5 ovc; na istem pašniku je napadel ponovno 19. aprila 2001 in tokrat pokončal kar 12 ovc. Med 27. majem in 2. junijem 2001 je na ograjenem pašniku v loški Koritnici pokončal 3 ovce in 1 kozo, 5. julija 2001 pa na Skali 1 ovco. V vseh primerih smo po značilnih poškodbah na kadavrih pokončanih živali nesporno ugotovili, da gre za risa (pregriznjen vrat, poškodbe od krempljev na prsnem košu, na križu in zadku). Vse živali so se pasle na ograjenih pašnikih v neposredni bližini domačij ali prestaj, lastniki pa so čredo dnevno kontrolirali. Očitno je, da risa bližina človeka ali naselij niti najmanj ne moti oziroma da se zna temu zelo uspešno prilagoditi. Značilno je, da na ograjenih pašnikih pogosto pokonča več ali celo vse živali, česar pri plenjenju divjadi ne počne; možno je, da ga k temu spodbuja obnašanje drobnice, ki se ob napadu v brezglavem strahu strne v čredo in divja ob ograji ter skuša pobegniti (podobno se dogaja tudi ob napadih medveda na drobnico v ogradah, saj niso redki poboji 10 ali več živali). Ob prvem napadu na pašniku Visna smo nesporno ugotovili, da je ris napadel podnevi, pozno dopoldne, in sicer potem, ko je lastnik čredo pregledal.

Škoda, ki jo je ris v letošnjem letu povzročil bovškim ovčerejcem, je torej kar velika; doslej je pokončal 22 živali in na Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano so prizadeti lastniki vložili za dobre 3 mio SIT zahtevkov za izplačilo odškodnine.

Po štirih letih sistematičnega zbiranja podatkov o škodi, ki jo povzročata medved in ris na čredah drobnice, ugotavljamo sledeče:

1. Bližina človeka in naselij, dnevna kontrola črede in ograje medveda in risa ne odvrtaajo od napadov na drobnico.

2. Čreda v ogradi je za oba veliko lažji plen kot drobnica na prosti paši; nikakor ne drži trditve izpred nekaj let, da sta bolj nevarna za živali na prosti paši in da bodo škode manjše, če se paša omeji na urejene, ograjene pašnike blizu domačij in naselij. Pokazalo se je ravno nasprotno: škode na urejenih pašnikih so veliko večje.

3. Obe zveri napadata drobnico tudi podnevi, tako da tudi nočno zapiranje živali v hleve ne pomaga veliko.

Zaenkrat je edina učinkovita zaščita stalna prisotnost pastirja, to pa rejo drobnice precej podraži. Vse več manjših in ostarelih ovčerejcev zato tudi zaradi težav z medvedom in risom opušča rejo, večji rejci pa so zaenkrat še tiho in zadovoljni z odškodninami za pokončane živali. Vprašanje pa je, koliko časa bo še trajalo slepomišenje s pospeševanjem reje drobnice, odškodninami in strategijo upravljanja z velikimi zvermi na istem prostoru. Vse to namreč za domače prebivalstvo pomeni težave, za državo pa dvakratni strošek: prvič v obliki subvencioniranja reje drobnice, drugič pa v obliki odškodnin za taisto drobnico.

Iztok Mlekuž



Kadaver pokončane ovce z značilnimi poškodbami za risa: pregriznjen vrat, poškodbe od krempljev na prsnem košu in hrbtu (pašnik Visna nad Bovcem, 19. 4. 2001) (foto: I. Mlekuž)

Vegetacija in funkcije ekosistemov - 44. simpozij IAVS v Freisingu v Nemčiji

Lado KUTNAR*

V zadnjih dneh julija in prvih dneh avgusta 2001 se je v starodavnem bavarskem mestu Freising zbralo okoli 400 strokovnjakov s področja proučevanja flore in vegetacije. Srečanje je potekalo pod okriljem svetovne organizacije International Association of Vegetation Science (IAVS), ki trenutno združuje preko 1.600 članov iz 83 držav sveta. Organizacijo srečanja je prevzel oddelek za ekologijo tehnične univerze v Münchnu, ki ima svoje domovanje v Weihestephanu, predelu mesta Freising.

Združenje IAVS, ki vključuje raziskovalce flore in vegetacije, je na 44. letnem simpoziju dalo poseben poudarek vegetaciji kot pomembnemu funkcijskemu elementu ekosistemov. Simpozij, ki je potekal pod naslovom Vegetacija in funkcije ekosistema, se je odvijal v naslednjih tematskih sklopih: (1) Vegetacija in funkcije ekosistemov - koncepti in ekološka teorija; (2) Vegetacija in habitatna vloga ekosistemov; (3) Regulacijska funkcija - vpliv vegetacije na ekosistemске procese; (4) Produktivna funkcija - produktivnost rastlin in trofične interakcije; (5) Informacijska funkcija - vegetacija kot indikator okoljskih sprememb; (6) Nosilna funkcija - vegetacija v službi človeka. Omenjeni tematski sklopi so bili razdeljeni na več podsklopov, ki so zajeli različne, bolj zaključene in ožje tematike, povezane z vegetacijo in ekosistemi.

V razmišljanju in prispevkih mnogih znanstvenikov se je v zadnjem obdobju za področje proučevanja vegetacije uveljavil izraz "ekologija vegetacije" ali "vegetacijska ekologija" (ang. *vegetation ecology*), ki predstavlja le sodobnejši izraz za "fitosociologijo" (pri nas pogosteje uporabljen izraz je "fitocenologija") ali za izraz "vegetacijska znanost". Pojem "ekologija vegetacije" posebej poudarja odnose med rastlinsko skupnostjo in okoljem. Znotraj tega obravnava tudi dinamiko rastlinskih skupnosti in populacij rastlin ter interakcije med njimi.

Znanost o vegetaciji je po mnenju enega od vodilnih mož organizacije IAVS, prof. Eddyja van der Maarela, šla preko več zgodovinskih obdobj. V začetnem, ki zajema približno čas med letoma 1930 in 1960, je bila usmerjena v klasifikacijo in problematiko geografske razširjenosti rastlinskih združb. V obdobju po letu 1960 so raziskovalci vegetacije dajali vse večji poudarek eko-

logiji, k čemur je pomembno prispeval razvoj gradientne teorije in multivariantnih metod. Razvoj je bil predvsem posledica izmenjave mnenj in sodelovanja med evropskimi in anglo-ameriškimi vegetacijskimi ekologi. Po letu 1970 pa lahko zaznamo porast raziskav dinamike vegetacije, ki so temeljile na trajnejših raziskovalnih objektih in na več ponovitvah kartiranja. Ključen raziskovalni problem v tem obdobju je bila motnja kot vzpodbuda za spremembo vegetacije. Pomemben sestavni del proučevanja vegetacije je postalo tudi področje varstva narave. V tem obdobju je bilo vse več raziskav biomase, hranil in energetskega toka skozi komplekse vegetacija - okolje (ekosistem). Po letu 1980 so pogosteje obravnavali interakcije med vrstami, konkurenco, interakcije rastlina - žival itd. Po letu 1990 pa lahko raziskave vegetacije najlažje zajamemo in opredelimo v okviru različnih funkcij ekosistemov (produksijska, nosilna, informacijska in regulacijska vloga ekosistema). Prav funkcije ekosistemov v povezavi z vegetacijo so predstavljale rdečo nit in ogrodje simpozijskega dogajanja. Že številni tematski sklopi in podsklopi simpozija so nakazali vso širino problematike, s katero se v današnjem času ukvarja vegetacijska znanost. Skupni imenovalec predstavljanih raziskav je bila le vegetacija oz. flora v povezavi z različnimi ekosistemi. Vendar pa je bilo že vnaprej jasno, da jih je praktično nemogoče povezati v skupno misel in izoblikovati vseobsegajoče zaključke simpozija. Po drugi strani pa je simpozij prinesel veliko svežih idej in dinamičen pristop k obravnavanju vegetacije.

Simpozijsko dogajanje je bilo popestrjeno s spoznavanjem flore in vegetacije južnega dela Nemčije. V ta namen je bile organiziranih kar deset vzporednih enodnevni ekskurzij, ki so zajele zelo različno vegetacijo (npr. različni tipi gozdne vegetacije, suhih travnišč in druge vegetacije v kmetijskem predelu, vegetacija v območju poplavljanja rek, vegetacija barij in jezer).

Med udeleženci simpozija smo bili tudi 4 raziskovalci iz Slovenije (3 predstavniki Biološkega inštituta ZRC SAZU in 1 predstavnik Gozdarskega inštituta Slovenije). Druženje s strokovnjaki s celega sveta je dalo obilo možnosti za spoznavanje najnovejših dosežkov na področju raziskav vegetacije. Hkrati s tem pa so se odprle tudi mnoge možnosti za nadaljnje koristno sodelovanje.

Prihodnje, 45. letno srečanje IAVS bo organizirano v začetku marca 2002 v brazilskem mestu Porto Alegre.

* dr. L. K., univ. dipl. inž. gozd., GIS, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLO

35. FORMEC 2001 v Brnu

Marjan LIPOGLAVŠEK*

V času od 3. do 7. septembra 2001 je gozdarska in lesarska fakulteta v Brnu oziroma njen inštitut za gozdno in lesno tehniko priredil že nekako jubilejno 35. znanstveno srečanje profesorjev tehničnih predmetov na evropskih gozdarskih fakultetah. Med ustanovitelji teh srečanj je bil tudi prof. dr. A. Krivec z ljubljanske gozdarske fakultete.

Tokratnega srečanja se je poleg prirediteljev udeležilo le 17 profesorjev (Lipoglavšek in Krč iz Slovenije) iz 8 držav pretežno vzhodne Evrope, kar je manj kot na dosedanjih srečanjih. Zato pa je bil opazen preskok v kakovosti znanstvenih referatov na dvodnevem zasedanju. Ni bilo namreč več referatov, ki samo opisujejo razmere v posameznih državah, ampak so vsi prikazali rezultate raziskav. Referati, ki so jih prireditelji zbrali v zborniku že pred simpozijem, so se dotikali vseh področij gozdne tehnike: uspešnosti tehnoloških rešitev, preučevanja in organizacije dela, priprave dela s pomočjo računalnika, plačila za delo, vplivov tehnike na okolje, ergonomije. Na ergonomskem področju je bilo govora o nevarnosti rakavih obolenj zaradi izpušnih plinov motorčnih žag (Avstrija), o obremenitvah pri razvlačevanju vrvi vitla (Norveška) in o nezgodah v državnih gozdovih (Slovenija).

Ekскурzije ob srečanju so bile priložnost za številne strokovne razprave pa tudi za druženje udeležencev iz različnih, pa vendar podobnih okolij. Najprej nas je prvi dan zasedanja pot vodila v nižinske poplavne hrastove gozdove ob reki Moravi južno od Brna, kjer so nam prikazali delo traktorskih priključkov za pripravo tal pri naravni ali umetni obnovi. Poleg pragozdnega rezervata smo si ogledali še lovski dvorec (sedaj hotel) v Židlovicah in fazanerijo.

Popoldne po zasedanju drugega dne smo se odpeljali na tridnevno ekskurzijo proti severu, skoraj do poljske meje.

V Křtini smo si najprej ogledali arboretum univerzitetnega gozdarskega podjetja, kjer stoji eden od mnogih spomenikov gozdarjem in gozdu, ki so raztreseni po vsem območju med Brnom in Blanskim. Na sedežu podjetja so nam pokazali vitle s stolpom različnih velikosti in priključke traktorjev za pripravo tal, ki jih proizvajajo in tudi uspešno izvažajo. Prireditelji so nam pokazali tudi centralno mehanizirano skladišče in žago

za predelavo okrog 20. dolg les le razžagajo in nika na tirih. Žagajo pretežno s tračnimi žag temu "rjave" sekance v Avstrijo. Med potjo veliko udorno vrtačo n Karlov na področje go Tam ima Mendelova i acijski center. Nasled spravilo bukovega lesa navzdol z večbobskim vitom s stolpom Larix (proizvod podjetja v Křtini) na razdalji 400 m. Ob relativno manjših intenzitetah sečne smo se spraševali o ekonomičnosti takega spravlja na strmih terenih. Z zanimanjem smo si ogledali še spravilo smrekovega prostorninskega lesa z zgodovinskim, vendar obnovljenim Lasso-kablom iz naravnega parka, ki ga še vedno uporabljajo zaradi ekoloških omejitev v parku. Očitno so "zeleni" in njihove zahteve zelo upoštevani. Njihova veljava je velika zaradi napak prejšnjega sistema pri ohranjanju krajine. Prireditelji so nam pokazali največjo evropsko elektrarno s prečrpavanjem, katere okolju neprilagojena gradnja je povzročila propadanje gozdov tik pod že prej s pašo močno znižano gozdno mejo. Pokazali so nam tudi sanacijo škode na gozdnih prometnicah, ki jo je povzročilo hudo neurje leta 1997. Naslednji dan smo si na poti nazaj v Brno ogledali še staro, lepo ohranjeno tovarno za ročno izdelavo papirja in lepo urejen muzej papirja v njej. Tovarna še vedno ročno proizvaja papir za posebne priložnosti, npr. za urad predsednika republike, in ga uspešno trži.

Vtisi z ekskurzije in podatki, ki smo jih dobili, nam povedo o češkem gozdarstvu naslednje:

- pri pridobivanju lesa še vedno prevladujejo klasične metode, ki so okolju prijazne; obseg proizvodnje, pri kateri močno prevladujejo iglavci, se tudi v zadnjem desetletju skladno s prirastkom počasi povečuje;
- čeprav je Češka nekaj časa slovela po dobri skrbi za varnost in zdravje delavcev, tokrat pri delu v gozdu nismo opazili nobenih varnostnih ukrepov, vsi delavci so delali skoraj brez osebnih varovalnih sredstev;
- po letu 1990 se zmanjšuje obseg golosečenj in obseg umetne obnove gozdov, umetna obnova z listavci se je močno povečala (36 %);
- na površini 2,6 mio ha gozdov (33- odstotna gozdnatost) sekajo 14,2 mio m³ lesa (to je na 1 ha približno še enkrat toliko kot v Sloveniji);

* prof. dr. M. L., univ. dipl. inž. gozd., BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SLO

- okoli 23 % gozdov so privatizirali, vendar je v državni lasti še vedno 63 % gozdov, uprava državnih gozdov je še vedno močno centralizirana.

Sodelovanje na znanstvenem srečanju in osebni stiki s profesorji sorodnih tehničnih predmetov so nam dali vrsto informacij o dogajanju in razvoju tehnologije v evropskem gozdarstvu. Ekскурzije po Moravskem so

nam veliko povedale o stanju češkega gozdarstva. Tako lahko ocenimo udeležbo na srečanju FORMEC 2001 kot koristno. Skupaj z Avstrijo smo prevzeli organizacijo naslednjega srečanja leta 2003. Srečanja FORMEC bodo odslej samo vsako drugo leto. Upam, da bomo lahko leta 2003 profesorjem evropskih gozdarskih fakultet na tehnološkem področju tudi v Sloveniji pokazali kaj zanimivega.

Kmetijsko-gozdarska zbornica Slovenije

Franc PERKO*

Že dobro leto je, odkar so kmetje, kmetijske organizacije ter lastniki kmetijskih zemljišč in gozdov (okoli 177.000 fizičnih oseb in nekaj manj kot 1.000 pravnih oseb) dobili enotno interesno organizacijo Kmetijsko-gozdarska zbornica Slovenije (KGZS), ki si je za svoje glavne cilje zadala zastopanje in usklajevanje interesov svojih članov, pospeševanje razvoja kmetijstva, gozdarstva in ribištva ter izvajanje promocije slovenskega kmetijstva doma in v tujini. Poleg tega ponuja KGZS svojim članom tudi razvejano in kakovostno strokovno svetovanje.

Medtem ko kmetijski del zbornice že deluje (zaposlenih je preko 800 strokovnjakov), je gozdarski del šele v povojih. O dilemah gozdarske službe pri KGZS Jeromel (JEROMEL 2001) piše takole: "V procesu sprejemanja zakonodaje in tudi pri samem nastajanju KGZS se slišijo dvomi o potrebnosti gozdarske službe pri KGZS - predvsem s strani zagovornikov Zavoda za gozdove Slovenije. Poudarja se, da tudi interese lastnikov gozdov že zastopa Zavod za gozdove. Poznavalcem razmer je seveda jasno, da inštitucija, ki je postavljena in financirana s strani države, ne more dovolj dobro braniti interesov lastnikov gozdov, še posebno, če vemo, da je Zavod za gozdove Slovenije po Zakonu o gozdovih dolžan zagotavljati javni interes nad gospodarjenjem in rabo vseh gozdov ter gozdnega prostora ne glede na lastništvo. Nedvomno torej potrebujemo dovolj močno, predvsem pa strokovno gozdarsko službo, ki bo lahko povezala razdrobljeno gozdno posest in jo dostojno zastopala. Podlaga za delo gozdarske službe so vsekakor splošne naloge KGZS, ki so zapisane v Zakonu o kmetijsko-gozdarski zbornici in jih bo potrebno v praksi konkretizirati ter prilagajati razmeram. Nekaj teh nalog je do zdaj že opravljal Zavod za gozdove Slovenije, zato jih bo potrebno pre-

nesti v pristojnost KGZS skupaj z nekaterimi kadri in pripadajočimi finančnimi sredstvi."

Malce nerodna se mi zdi obrazložitev, ki na eni strani trdi, da inštitucija, ki je postavljena in financirana od države, ne more dovolj dobro braniti interesov lastnikov gozdov, in na drugi strani pričakuje prenos določenih pristojnosti na KGZS (tudi postavljena od države in financirana iz proračuna ter z obveznim prispevkom obveznih članov) skupaj z nekaterimi kadri in finančnimi sredstvi.

Glavne naloge gozdarske svetovalne službe

Glavne naloge gozdarske svetovalne službe pri KGZS so naslednje (JEROMEL 2001):

- spremljanje stanja in problematike gozdarstva ter na podlagi konkretno ugotovljenih problemov oblikovati predloge za spremembe gospodarskega sistema in ekonomske politike, ki bodo zagotavljali skladen razvoj panoge;
- dajanje pobud za spremembo zakonodaje in drugih predpisov, ki zadevajo interese lastnikov, ter aktivno vplivanje na proračunske postavke, ki zagotavljajo financiranje dejavnosti v gozdarstvu; - predvsem je to pomembno zaradi vse večjega javnega interesa nad gozdovi, ki močno omejuje pravice lastnikov gozdov;
- podpora in pospeševanje sodelovanja z gozdarskimi izobraževalnimi organizacijami ter z gozdarskimi oziroma kmetijsko-gozdarskimi zadrugami;
- prilagajanje pogojev in zastopanje interesov lastnikov gozdov ob vstopanju v Evropsko unijo;
- priprava subvencijskih programov in smernic za pridobivanje državnih sredstev, po vstopu v Evropsko unijo pa tudi subvencij s strani Unije;
- pomoč pri uvajanju programov pridobivanja energije iz biomase, izdelava projektov in svetovanje v zvezi

* mag. F. P., univ. dipl. inž. gozd., Slivice, SLO

Organizacija gozdarske svetovalne službe

- z nabavo opreme, razvojem tehnologije ter pridobitev ustreznih vzpodbud;
- oblikovanje ukrepov za izboljšanje delovnih razmer v gozdarstvu; - delovne razmere v gozdarstvu so namreč izredno zahtevne in nevarne, posledica česar so številne delovne nesreče, preštevne izgube življenj, hude telesne poškodbe in velika materialna škoda;
- izvajanje enotnih ocen škod v gozdovih zaradi divjadi in drugih vplivov, priprava potrebne dokumentacije ter enotno zastopanje pri škodnih zahtevkih;
- strokovno svetovanje članom na področju gozdarske mehanizacije in tehnologije; - pri lastnikih gozdov se namreč predvsem čuti pomanjkanje poznavanja razvoja tehnologije in mehanizacije v gozdarstvu; tu gre seveda tako za razvoj profesionalne opreme, ki jo uporabljajo lastniki večjih površin gozdov, kot tudi za razvoj adaptirane kmetijske mehanizacije;
- organiziranje poklicnega izobraževanja ter usposabljanja in svetovanja za izvajanje gozdnogojitvenih ukrepov (nega, obnova, varstvo, melioracije tal in pridelava energetskega lesa); - strogi predpisi na področju izvajanja del v gozdovih zahtevajo od izvajalcev del v tujih gozdovih določeno strokovno izobrazbo (sekač, traktorist, žičničar ...);
- svetovanje na področju trženja gozdnih proizvodov; - pomembno je zbiranje in posredovanje ponudbe lesa s strani lastnikov do uporabnikov, zelo pomembno pa je potrebe kupcev oziroma trga posredovati lastnikom, saj se na osnovi teh informacij lahko odločajo, katero drevesno vrsto ali kakšne sortimente v določenem trenutku poslati na trg; izredno pomembno je pri plasiranju na trg tudi pravilno krojenje oziroma razrezovanje debela, ki se mora nujno prilagajati zahtevam trga;
- povezovanje in zastopanje lastnikov gozdov pri izgradnji prometnic; - pri razdrobljeni gozdni posesti se lastniki pogosto ne morejo dogovoriti o gradnji gozdnih prometnic, ki bi povezovale več parcel, zato nujno potrebujejo nekoga, ki bi jih pri tem znal povezovati; država je preko lokalnih skupnosti na podlagi Zakona o gozdovih dolžna sofinancirati gradnjo in vzdrževanje gozdnih cest, vendar neorganizirani lastniki težko dosežejo zagotovitev primerne višine sredstev za to dejavnost;
- povezovanje in pomoč lastnikom gozdov pri organiziranju strojnih krožkov in medsebojne pomoči pri izvajanju del v gozdovih;
- zastopanje in svetovanje svojim članom pri vseh težavah, ki se bodo pojavljale na področju gozdarstva.

Na državni ravni je bil ustanovljen Sektor za gozdarsko svetovanje. Na zborničnem uradu se načrtuje zaposlitev dveh strokovnjakov, in sicer (JEROMEI 2001):

- vodje sektorja za gozdarsko svetovanje na zborničnem uradu, ki vodi, organizira in usklajuje delo sektorja za gozdarstvo v KGZS, zastopa zbornico na gozdarskem področju pred državo oziroma njenimi institucijami (vlado, parlamentom, Ministrstvom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS, Skladom kmetijskih zemljišč in gozdov RS, Zavodom za gozdove Slovenije);
- vodje oddelka za koordinacijo svetovanja v gozdarstvu na zborničnem uradu, ki koordinira svetovanje v gozdarstvu na zborničnem uradu in usklajuje delo gozdarskega svetovanja v območjih KGZS.

Organizacija in naloge gozdarske službe v območju oziroma v Kmetijsko gozdarskih zavodih (Kmetijsko-gozdarski zavod Celje, Kmetijsko-gozdarski zavod Kranj, Kmetijsko-gozdarski zavod Ljubljana, Kmetijsko-gozdarski zavod Maribor, Kmetijsko-gozdarski zavod Murska Sobota, Kmetijsko-gozdarski zavod Nova Gorica, Kmetijsko-gozdarski zavod Novo mesto in Kmetijsko-gozdarski zavod Ptuj), kjer naj bi bilo zaposlenih 68 gozdarskih strokovnjakov, pa so naslednje:

- vodja za gozdarsko svetovanje v območju KGZS, ki vodi, organizira in usklajuje delo službe v območju in povezuje delovanje območja z zborničnim uradom;
- svetovalec za gozdarstvo na upravni enoti, ki opravlja gozdarsko svetovanje na področju upravne enote ter izvaja neposredno delo z lastniki gozdov.

Skupno načrtuje KGZS zaposlitev 70 gozdarskih strokovnjakov. Po dogovoru z Ministrstvom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano in Zavodom za gozdove Slovenije pa se načrtuje s 1. 10. 2001 zaposlitev prvih 30 gozdarskih svetovalcev, ostalih 40 pa predvidoma v začetku leta 2002 (JEROMEI, 2001). Razporeditev svetovalcev ne bo po vsch območjih oziroma upravnih enotah enaka, ampak se bo prilagajala dejanskim potrebam, to je gozdnatosti in intenzivnosti gospodarjenja z gozdovi.

Poglejmo si še nekaj dilem

KGZS si je svoje delo zelo ambiciozno zastavila. Nekaj teh nalog je doslej že opravljal Zavod za gozdove Slovenije, veliko zadolžitev pa je novih, koristnih

Gozdarstvo v času in prostoru

in potrebnih. Je pa nekaj dilem. Če se ustavim le pri nekaterih točkah nalog KGZS, ki so hkrati v celoti ali deloma v pristojnosti Zavoda za gozdove Slovenije:

- Izvajanje enotnih ocen škode zaradi divjadi in drugih vplivov ter enotno zastopanje pri škodnih zahtevah. Zavod za gozdove Slovenije spremlja biološko ravnotežje v gozdovih, spremlja razvrstitev in poškodovanost gozdov, zagotavlja izvedbo ukrepov za varstvo gozdov in tako opravi pretežen del nalog iz zgornje alineje; KGZS lahko zagotovi le enotno zastopanje pri škodnih zahtevkih.
- Organiziranje poklicnega izobraževanja ter usposabljanja in svetovanja za izvajanje gojitvenih ukrepov.

- Poklicno izobraževanje je naloga izobraževalnih institucij, svetovanje za izvajanje gozdnogojitvenih ukrepov pa opravi strokovnjak Zavoda za gozdove Slovenije. Na podlagi gozdnogojitvenega načrta izda Zavod za gozdove Slovenije lastniku gozda po predhodnem svetovanju in skupni izbiri dreves za možni posek (konkretno v gozdu na konkretnem primeru) odločbo v upravnem postopku, s katero se določijo:
- potrebna gojitvena dela za obnovo gozdov in nego mladja do vključno nege letvenjaka;
 - potrebna varstvena dela;
 - usmeritve ter roki za izvedbo in ponovitev posameznih gojitvenih in varstvenih del;
 - količina in struktura dreves za največji možni posek;
 - usmeritve in pogoji za sečnjo in spravilo lesa;
 - obdobje, za katero je odločba izdana.

Zaradi gornjih usmeritev in nalog je logično, da je Zavod za gozdove zadolžen, da skrbi za izobraževanje lastnikov gozdov.

Zavod za gozdove Slovenije vsa opravljena dela v gozdovih tudi spremlja in nadzira, hkrati pa vsa tista dela v gozdovih in hudourniških območjih, ki so financirana ali sofinancirana iz proračuna, tudi prevzema.

Tudi na področju trženja, posebej še krojenja gozdnih lesnih sortimentov, predvsem pri drobnih tržnih proizvajalcih, ki so med lastniki gozdov v Sloveniji v večini, lahko opravijo revirni gozdarji ob izbiri drevja za možen posek pomembno in nenadomestljivo sve-

tovalno delo. Za to svetovanje so večinoma ustrezno usposobljeni. Večji gozdni proizvajalci si praviloma najdejo svoje tržne poti in trenutnim tržnim razmeram ali kupcem tudi prilagodijo čas sečnje, krojenje in drugo. Določene aktivnosti pa tu lahko odigrajo tudi gozdarski svetovalci KGZS.

Še kaj bi se našlo, kjer imajo naloge ali pa bi jih vsaj morale imeti tudi druge institucije (izobraževalne, raziskovalne, zadruga, zavarovalnice).

Kako daleč lahko sega gozdarska svetovalna služba KGZS in ali je ta izraz sploh primeren (svetovalec - kdor z nasveti usmerja, vodi; kdor daje nasvete, strokovno mnenje)? Sodim, da je napačno prenešen iz kmetijskega dela KGZS, kjer so dejansko zaposleni svetovalci in pospeševalci. Iz glavnih nalog gozdarske svetovalne službe pri KGZS je razvidno, da gre pri tem predvsem za zastopanje interesov članov in njihovo povezovanje pri razreševanju določenih nalog ali problemov ter dajanje pomoči in le v manjši meri svetovanje. Le neko globalno svetovanje, predvsem pa povezovanje in zastopanje interesov lastnikov gozdov, lahko uspešno in koristno opravljajo gozdarski strokovnjaki, zaposleni v KGZS. Za dejansko svetovanje za izvajanje gozdnogojitvenih ukrepov, usmeritev in pogojev za sečnjo in spravilo lesa (izbor primerne ali možne tehnologije) ter najboljšo izrabo lesa je zadolžen revirni gozdar (in njegov nadrejeni z Zavoda za gozdove), ki prihaja v stik z lastnikom gozda ali njegovim zastopnikom, in to na konkretnem terenu in konkretnem primeru, in ki je zaposlen v javni gozdarski službi. Pristojnosti določajo razmejitve nalog in strokovnih kadrov med Zavodom za gozdove Slovenije in KGZS, medsebojno sodelovanje pa bo lahko dalo optimalne rezultate porabnikom in bo hkrati tudi finančno racionalno za davkopllačevalce.

Viri

Jeromec, J., 2000. Organiziranost in vloga gozdarske službe v okviru Kmetijsko-gozdarske zbornice Slovenije.- Zbornik posveta Vloga strokovnih služb Kmetijsko-gozdarske zbornice v razvoju kmetijstva in področja, Bled, s 53-58.

Jeromec, J., 2001. Gozdarska svetovalna služba.- Bilten št. 5 Kmetijsko-gozdarska zbornica Slovenije, s. 7-8.

Zakon o gozdovih s komentarjem, 1994.- Ministrstvo za kmetijstvo in gozdarstvo, Ljubljana.

Pregled diplomskih del diplomantov univerzitetnega študija na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete, zagovarjanih v letu 2000

KOPŠE, Igor

MOŽNOSTI UPORABE GPS ZA PRIDOBIVANJE PROSTORSKI PODATKOV V GOZDARSTVU.- Ljubljana, 2000, IX, 84 str., 30 virov

Mentor: prof. dr. Milan Hočevar, recenzent: doc. dr. Breznikar Aleš, datum zagovora: 22. 2. 2000

POLJANEC, Aleš

RAZVOJ ALPSKEGA SMREKOV GOZDA V DOLINI LOPUČNICE.- Ljubljana, 2000, X, 83 str., 37 virov

Mentor: doc. dr. Jurij Diaci, recenzent: prof. dr. Marko Accetto, datum zagovora: 24. 2. 2000

KUŠAR, Gal

FOTOTERESTRIČNA INVENTURA GOZDNIH SESTOJEV.- Ljubljana, 2000, 83 str., 25 virov

Mentor: prof. dr. Milan Hočevar, recenzent: doc. dr. Andrej Bončina, datum zagovora: 24. 2. 2000

GYÖREK, Natalija

NARAVNO POMLAJEVANJE V NIŽINSKIH HRASTOVIH GOZDOVIH PREKMURJA.- Ljubljana, 2000, XI, 85 str., 33 virov

Mentor: doc. dr. Jurij Diaci, recenzent: doc. dr. Andrej Bončina, datum zagovora: 24. 2. 2000

VINTAR, Bojan

PRIMERJAVA SLOVENSKE, ČEŠKE IN ŠVEDSKE GOZDARSKE ZAKONODAJE.- Ljubljana, 2000, VIII, 63 str. 10 virov

Mentor: prof. dr. Iztok Winkler, recenzent: doc. dr. Andrej Bončina, datum zagovora: 24. 2. 2000

BENCHERIF, Madani Mohamed Sabri

OGENJ - EKOLOŠKI IN GOSPODARSKI DEJAVNIK GOSPODARJENJA Z MEDITERANSKIM GOZDOM.- Ljubljana, 2000, IX, 69 str.

Mentor: prof. dr. Boštjan Anko, recenzent: doc. dr. Maja Jurc, datum zagovora: 15. 3. 2000

JERINA, Klemen

NEKATERE EKOLOŠKE ZNAČILNOSTI JELENJADI (*Cervus elaphus* L.).-Ljubljana, 2000, IX, 98 str., 72 virov

Mentor: prof. dr. Miha Adamič, recenzent: prof. dr. Marijan Kotar, datum zagovora: 18. 4. 2000

JEŽ, Boštjan

GOZDNO GRADBENIŠTVO V GGO TOLMIN V OBDOBJU 1948 - 1998.- Ljubljana, 2000, XI, 102 str., 60 virov

Mentor: prof. dr. Igor Potočnik, recenzent: prof. dr. Iztok Winkler, datum zagovora: 18. 4. 2000

ROVAN, Stojan

UČINKOVITOST IN TEŽAVNOST DELA PRI SEČNJI.- Ljubljana, 2000, X, 78 str.

Mentor: prof. dr. Marijan Lipoglavšek, recenzent: doc. dr. Boštjan Košir, datum zagovora: 18. 4. 2000

KLUN, Jaka; POJE, Anton

SPRAVILO LESA Z ZGIBNIM TRAKTORJEM IWAFUJI T-41 IN POŠKODBE SESTOJA PRI SEČNJI IN SPRAVILU.- Ljubljana, 2000, XI, 140 str., 38 virov

Mentor: doc. dr. Boštjan Košir, recenzent: prof. dr. Iztok Winkler, datum zagovora: 24. 5. 2000

MARION, Lena

ARBORISTIČNI VIDIKI SNEGOLOMA V MESTNI OBČINI LJUBLJANA V ZIMI 1999.- Ljubljana, 2000, IX, 74 str., 38 virov

Mentor: prof. dr. dr. h. c. Niko Torelli, somentor: asist. dr. Primož Oven, recenzent: doc. dr. Janez Pirnat, datum zagovora: 24. 5. 2000

Radri in izobraževanje

MRAK, Urška

ŠKOFJELOŠKI PARKI IN DREVOREDI - OBSTOJEČE ZASNOVE IN PREDVIDENI RAZVOJ.- Ljubljana, 2000, 76 str.

Mentor: prof. dr. Sonja Horvat-Marolt, recenzent: prof. dr. Boštjan Anko, datum zagovora: 27. 6. 2000

VIDOVIČ, Dragana

DAVEK NA DODANO VREDNOST IN TROŠARINE V GOZDARSTVU.- Ljubljana, 2000, IX, 50 str., 11 virov

Mentor: prof. dr. Iztok Winkler, recenzent: prof. dr. Franc Bizjak, datum zagovora: 27. 6. 2000

KUZMIN, Peter

EKONOMSKO VREDNOTENJE POSEGOV V GOZDNI PROSTOR S POMOČJO KONTINGENČNE METODE.- Ljubljana, 2000, IX, 116 str.

Mentor: prof. dr. Iztok Winkler, recenzent: prof. dr. Boštjan Anko, datum zagovora: 27. 6. 2000

KOČEVAR, Polona

ANALIZA SANACIJSKIH IN REVITALIZACIJSKIH UKREPOV NA KAMNIŠKI BISTRICI OD KONJSKEGA POTOKA DO PRITOKA GROHAT.- Ljubljana, 2000, IX, 85 str.

Mentor: mag. Aleš Horvat, recenzent: doc. dr. Igor Potočnik, datum zagovora: 20. 7. 2000

MARENČE, Miha

GAMS (*Rupicapra rupicapra* L.) V LOVSKO - UPRAVNEM OBMOČJU TRIGLAV.- Ljubljana, 2000, XI, 91 str., 33 virov

Mentor: prof. dr. Miha Adamič, recenzent: doc. dr. Davih Hladnik, datum zagovora: 20. 7. 2000

RENER, Igor

ZNAČILNOSTI POPULACIJE DVANAJSTEROZOBEGA BOROVEGA LUBADARJA- *Ips sexdentatus* (Boerner, 1767) (*Coleoptera: Scolytidae*) NA POGORIŠČU KOJNIK.- Ljubljana, 2000, X, 65 str., 52 virov

Mentor: doc. dr. Maja Jurec, recenzent: izred. prof. dr. Dušan Devetak, datum zagovora: 29. 8. 2000

LESKOVEC, Benjamin

KMETIJSKO GOZDARSKA ZBORNICA SLOVENIJE.- Ljubljana, 2000, VI, 69 str., 25 virov

Mentor: prof. dr. Iztok Winkler, recenzent: prof. dr. Franc Bizjak, datum zagovora: 2. 10. 2000

PRESEČNIK, Blaž

POMLAJEVANJE V ODVISNOSTI OD RAZVOJA ZELIŠČNE PODRASTI IN SVETLOBE V SMREKOVIH NASADIH NA KRAŠICI.- Ljubljana, 2000, XII, 84 str., 22 virov

Mentor: prof. dr. Marko Accetto, recenzent: doc. dr. Jurij Diaci, datum zagovora: 28. 11. 2000

PISEK, Rok

NARAVNO POMLAJEVANJE SUBALPINSKEGA SMREKOVEGA GOZDA NA POKLJUKI.- Ljubljana, 2000, X, 83 str., 35 virov

Mentor: doc. dr. Jurij Diaci, recenzent: prof. dr. Marko Accetto, datum zagovora: 28. 11. 2000

SENEGAČNIK, Andreja

NARAVNA DEDIŠČINA PRI GOSPODARJENJU Z GOZDOVI KE SLOVENSKA BISTRICA.- Ljubljana, 2000, VII, 88 str., 48 virov

Mentor: prof. dr. Boštjan Anko, recenzent: doc. dr. Andrej Bončina, datum zagovora: 21. 12. 2000

OKORN, Matija

NAČRTOVANJE SPRAVILA LESA V REVIRJU SORICA.- Ljubljana, 2000, VII, 41 str.

Mentor: doc. dr. Boštjan Košir, recenzent: prof. dr. Igor Potočnik, datum zagovora: 21. 12. 2000

Pregled pripravila mag. Teja KOLER - POVH
in Filip NEBRIGIĆ

Viktor Klanjšček (1918 - 2001)



Nastopili so topli dnevi poletja, pravi čas počitnic in dopustov, čas sprostitve in nabiranja novih moči za delo, ki nas čaka. Mi pa smo se v nedeljo, 22. julija zbrali, in pospremili na zadnjo pot dr. Viktorja Klanjščka in ga s krščanskim obredom položili k zadnjemu počitku na tolminskem pokopališču.

Rojen je bil 28. avgusta leta 1918 v naselju Conki pri Puli. Njegovi starši so kot zavedni Slovenci po I. svetovni vojni, ko so Pulo zasedli Italijani, odšli v Jugoslavijo, v Prekmurje. Osnovno šolo je obiskoval v Tišini, nižjo gimnazijo v Murski Soboti, višjo z imenom Gimnazija kraljeviča Andreja pa na Ptujju. Tu je leta 1936 maturiral. Gozdarsko fakulteto je končal v Zagrebu leta 1940. V letih 1940 in 1941 je služboval v Oddelku za urejanje hudournikov v Ljubljani. Od jeseni 1941 do aprila 1945 je bil pomočnik šefa gozdarskega veleposestva v Zircu na Madžarskem. Gozdarstvo okraja Tolmin in Idrija je vodil od maja 1945 do leta 1947. V letih 1948 in 1950 je delal na Ministrstvu za lesno industrijo v Ljubljani. Nato je bil premeščen na mesto šefa Sekcije za pogozdovanje Krasa v Bovec. Tam je delal dve leti. Od leta 1953 do 1975 je bil direktor Soškega gozdnega gospodarstva Tolmin. Do leta 1979 je bil vodja projektivnega oddelka pri SGG Tolmin. Upokojil se je leta 1980. Nato je bil svetovalec generalnega direktorja Lesnine. Od leta 1981 do 1984 se je reaktiviral in kot direktor vodil lesno-industrijski kombinat Buyo v Abidžanu v Afriki (pridobivanje lesa, žaga, furnir, vezane plošče).

K nam v Tolmin je prišel v drugačne kraje, med drugačne ljudi, kot jih je do takrat poznal. A njegova razgledanost, ustvarjalnost, pronicljivost in svetovljanstvo intelektualca so mu omogočali takojšnjo vključitev v tolminsko življenje.

Srečali smo ga tudi na področju kulture, v Tolminskem gledališču. Kar nekaj stokrat je stopil na odrske deske kulturnih hramov. Svojo veliko ljubezen do pete besede je posebno lepo predstavil s pesmijo Mrzel veter tebe žene v Miklovi Zali. Krona njegove ljubezni in predanosti gledališču pa je bil uspeh leta 1962 na vsakoletnem tekmovanju na Hvaru, ko je bilo Tolminsko gledališče najboljšo amatersko gledališče v takratni Jugoslaviji.

Klanjšček je bil začetnik in neumorni vodja okrajne turistične zveze. Ne samo s fotografijo in plakati, pač pa

je tudi z velikimi deli predstavljal svetu lepote gornjega posočja. Pri tem lahko poudarimo njegov poseben prispevek pri izgradnji objektov Alpskega turističnega centra Bovec. Ali si danes lahko predstavljamo takajšnje turistično ponudbo brez žičnic in smučišč na Kaninu?

Kot direktor Soškega gozdnega gospodarstva Tolmin je bil vključen tudi v takratne širše gospodarske kroge Slovenije in Jugoslavije. Bil je namestnik predsednika skupščinskega odbora Jugoslavije za gostinstvo in turizem, član republiške in zvezne gospodarske zbornice, delegat mešanega komiteja FAO Organizacije za prehrano in kmetijstvo pri Združenih narodih, in sicer v Oslu, Pragi, Edinburghu, Stockholmu, Varšavi, Stuttgartu, Ženevi in v Parizu, podpredsednik konference interparlamentarne unije za zaščito človekovega okolja v Bonnu leta 1972, član interparlamentarne delegacije Jugoslavije v Rimu leta 1972, član delegacije za kmetijstvo v Teheranu.

Gospodarstvenik Klanjščkovega kova je vedno udeležen tudi v politiki. Bil je član v OLO Tolmin, Nova Gorica in Koper, poslanec Gospodarskega zbora republiške in zvezne skupščine Jugoslavije.

Na prvih demokratičnih večstrankarskih volitvah leta 1990 je bil izvoljen za predsednika skupščine takratne velike občine Tolmin. Prav v času njegovega županovanja smo dobili Slovenci svojo državo, Republiko Slovenijo. Na ta čas nas spominjata lipa, ki jo je posadil g. Klanjšček, in dejstvo, da so Teritorialna obramba, policija in župan izpeljali osamosvojitveno vojno leta 1991 v naši občini brez strela.

Viktor Klanjšček je bil gozdar. Gozdarstvo je študiral na Poljoprivrednošumarskom fakultetu Sveučilišta v Zagrebu. Diplomiral je 7. oktobra leta 1940. Strokovni izpit je opravil leta 1951 v Ljubljani z odličnim uspehom. Leta 1962 je opravil Cours International des Cablistes Forestiers, Bagniers de Luchon, France. Na Gozdarski fakulteti v Zagrebu je opravil tudi podiplomski študij. Leta 1972 je pridobil magisterij iz organizacije proizvodnje v gozdarstvu in leta 1975 postal doktor gozdarskih znanosti organizacije in proizvodnje v gozdarstvu. Na svojih potovanjih po svetu je videl veliko novega. Kot velik humanist in dober organizator dela je prvi spoznal vrednost izreka: Via vita - cesta je življenje. Ne samo gozdovi, tudi veliko vasi je zato na območju SGG Tolmin dobilo 510 km sodobnih gozdnih cest. Težko gozdarsko delo je nadomeščal s strojinim. V njegovem času sta bila zgrajena šolski center

za uk delavcev in počitniška skupnost za odmor. Poleg tega je dosegel, da so se vsi novi gozdarski stroji, ki so prišli v Jugoslavijo, najprej preizkušali v naših gozdovih. In naši ljudje so jih uvajali v delo v gozdovih takratne Jugoslavije.

Res, gozdarji smo lahko ponosni na dela, ki jih je dr. Viktor Klanjšček načrtoval in s svojimi sodelavci udeležil v naših gozdovih. Njegova zasluga je bila, da je SGG dobilo in imelo sedež v Tolminu.

Za stroko in državo je opravljal v tujini različne funkcije. To pa mu ni bilo težko, saj je govoril skoraj vse slovanske in še sedem svetovnih jezikov.

Za svoje delo doma in v tujini je prejel številna odlikovanja. Najpomembnejša so: zlata značka Turistične zveze Slovenije, priznanje kulturno prosvetnih organizacij, orden dela z zlatim vencem. Za 15-letno delo v FAO je bil junija leta 1974 sprejet v viteški red Bontcens.

To je skopo orisan bogat opus življenja pokojnega dr. Viktorja Klanjščka.

22. julija smo se zadnjič poslovili od njega. Počival bo ob Soči, Tolminski, pod tolminskimi gorami, v lepota, ki jih je znal slikati, opisati in predstavljati. Naj nam bodo te lepote del njegovega spomina.

V imenu vseh prisotnih, vseh gozdarjev in v imenu novih občin Bovec, Kobarid in Tolmin izrekam ženi Majdi, sinu Borutu, hčeri Martini, vnukoma in vnukinji, sestri Mímiki, bratoma Oskarju in Mirku ter vsem ostalim sorodnikom naše iskreno sožalje in spoštovanje do dela, s katerim ste lajšali zadnja leta življenja pokojnemu Vikiju.

Viktor, počivaj v miru!

Ivan Božič

Gozdarski vestnik, LETNIK 59 • LETO 2001 • ŠTEVILKA 7-8

Gozdarski vestnik, VOLUME 59 • YEAR 2001 • NUMBER 7-8

Glavni urednik / Editor in chief
Borut Urankar

Uredniški odbor / Editorial board

prof. dr. Miha Adamič, dr. Robert Brus, Dušan Gradišar, Jošt Jakša,
prof. dr. Marjan Kotar, prof. dr. Ladislav Paule, prof. dr. Heinrich Spiecker,
dr. Mirko Medved, prof. dr. Stanislav Sever, mag. Živan Veselič,
prof. dr. Iztok Winkler, Baldomir Svetličič

Tehnični urednik / Technical editor
Blaž Bogataj

Lektorica / Lector
Vita Novak

Dokumentačijska obdelava / Indexing and classification
mag. Teja Cvetka Koler - Povh

Uredništvo in uprava / Editors address
ZGD Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIJA
Tel.: +386 01 2571-406, 2571-407
E-mail: gozdarski.vestnik@gov.si

Domača stran: <http://www.dendro.bf.uni-lj.si/gozdv.html>
Žiro račun / Cur. acc. 50101-678-48407

Tisk in izdelava fotolitov: Euroraster d. o. o., Ljubljana
Poština plačana pri pošti 1102 Ljubljana
Letno izide 10 števk / 10 issues per year

Posamezna številka 1.000 SIT. Letna individualna naročnina 7.000 SIT, za dijake in študente 4.000 SIT. Letna naročnina za inozemstvo 100 DEM. Letna naročnina za podjetja 22.000 SIT.

Izdajo številke podprlo / Supported by

Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport RS, Ministrstvo za okolje in prostor RS

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS

Gozdarski vestnik je eferiran v mednarodnih bibliografskih zbirkah / Abstract from the journal are comprised in the international bibliographic databases:

CAB Abstract, TREECD, AGRIS, AGRICOLA.

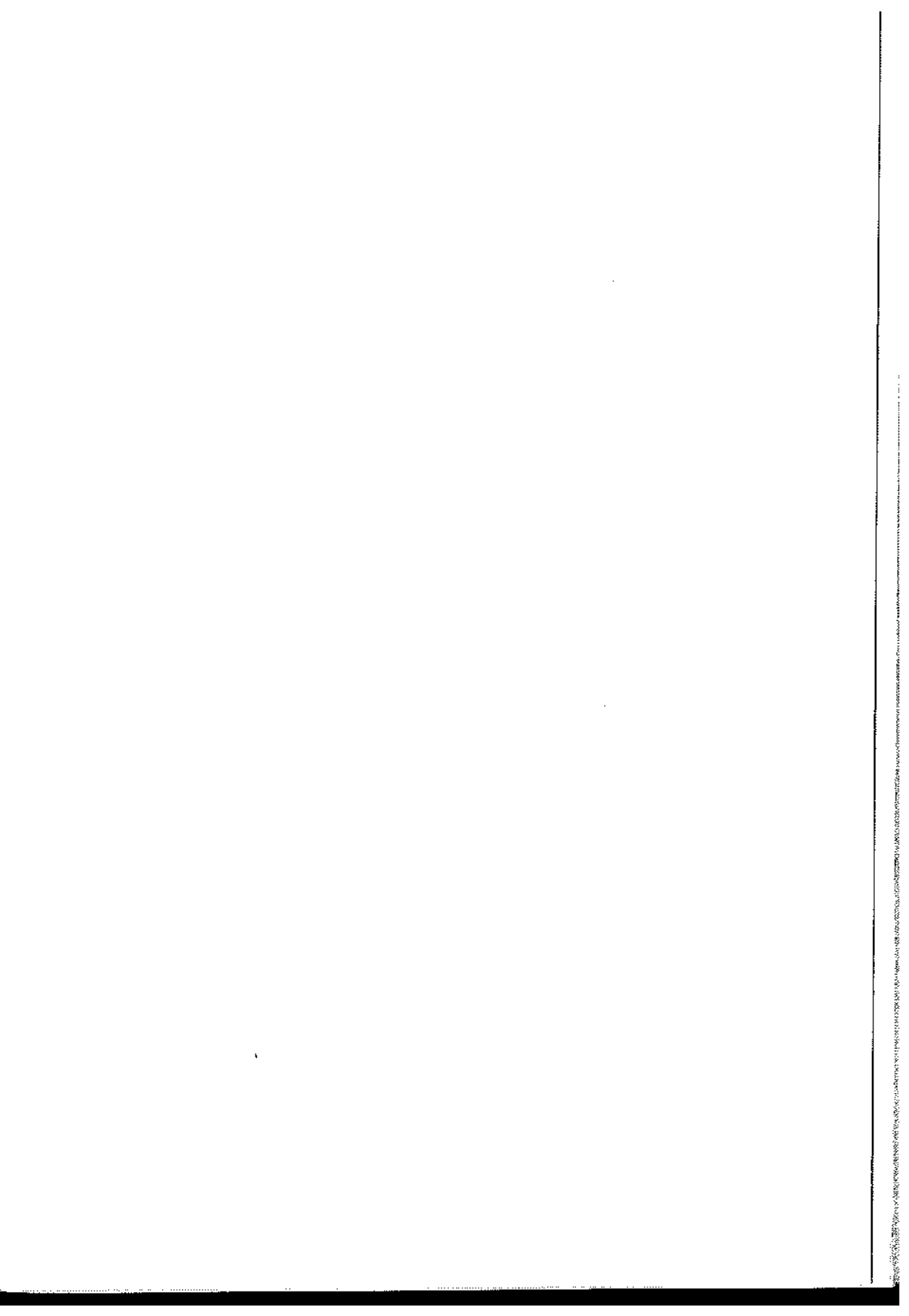
Mnenja avtorjev objavljenih prispevkov nujno ne izražajo stališč založnika niti uredniškega odbora. / Opinions expressed by authors do not necessarily reflect the policy of the publisher nor the editorial board.



Srnjak (*Capreolus capreolus*)

Avtor fotografije: Lojze Skvarča

Naslednja številka izide v zadnji dekadi novembra 2001.





**LASTNIKOM
GOZDOV
NUDIMO:**

- odkup lesa na kamionski cesti,
- odkup lesa na panju,
- strokovno opravimo sečnjo in spravilo ter vsa gozdnogojitvena dela,
- posredujemo pri nakupu in prodaji gozdov

Nudimo konkurenčne cene in zagotavljamo
plačilo v dogovorjenem roku.

**GOZD
LJUBLJANA**

tel.: [01] 241 02 20, fax: [01] 241 02 56