

Kritična presoja vloge gozdnih rezervatov in gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji pri ohranjanju biotske raznovrstnosti

Forest reserves, biodiversity conservation, and forest management in Slovenia: a critique

Dragomir GRCE¹, Dejan FIRM², Katarina FLAJŠMAN³, Rok PISEK⁴,
Dušan ROŽENBERGAR⁵, Tihomir RUGANI⁶, Thomas Andrew NAGEL⁷

Izvleček:

Grce, D., Firm, D., Flajšman, K., Pisek, R., Roženberger D., Rugani, T., Nagel, T. A.: Kritična presoja vloge gozdnih rezervatov in gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji pri ohranjanju biotske raznovrstnosti. *Gozdarski vestnik*, 72/2014, št. 7–8. V slovenščini z izvlečkom in povzetkom in angleščini, cit. lit. 40. Prevod avtorji, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Namen prispevka je presoja raziskovalnega dela v rezervatih in tudi naravovarstvena ocena gozdnih rezervatov s poudarkom na ohranjanju naravne biotske pestrosti. Izmerili smo količino (volumen) in kakovost (debelinska struktura, struktura različnih razkrojnih stadijev) ostankov odmrlih dreves, ki sta lahko enostavna in dobra kazalnika naravnosti in biotske raznovrstnosti. Rezultati so jasno pokazali velike količine ostankov odmrlih dreves, nakopičenih v rezervatih s prostorninami od 21,4 m³/ha do 239 m³/ha in povprečjem 116,4 m³/ha (mediana = 106,0 m³/ha), kar je bilo bistveno več kot v okoliških gozdovih. Struktura odmrlega drevja v rezervatih je pokazala veliko kakovost, saj so debelejši ostanki različnih faz razkroja predstavljali velik delež. Glede na to in glede na aktualna evropska priporočila (30–50 m³/ha v gospodarskih gozdovih) lahko sklepamo, da relativno majhna mreža rezervatov (<1 % vseh gozdov), kljub sonaravnem gospodarjenju, edina zagotavlja primerna območja za uspešno zagotavljanje habitatov saproksilnih vrst specialistov, vezanih na večje količine odmrlih dreves različnih razvojnih stadijev. Zato menimo, da je razširitev mreže gozdnih rezervatov in tudi ustrezno povečanje ostankov odmrlih dreves nujno za primerno ohranjanje naravne biotske pestrosti gozda.

Ključne besede: ostanki odmrlih dreves, gozdni rezervati, ohranjanje habitatov, biotska raznovrstnost v gozdu

Abstract:

Grce, D., Firm, D., Flajšman, K., Pisek, R., Roženberger D., Rugani, T., Nagel, T. A.: Forest reserves, biodiversity conservation, and forest management in Slovenia: a critique. *Gozdarski vestnik*, 72/2014, št. 7-8. In Slovene with abstract and summary in English, lit. quot. 40, translated into English by authors, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic

The paper evaluates the role of the forest reserve network in Slovenia for both research purposes and conservation of biodiversity. In particular, we quantified the quantity and quality of dead wood in 16 forest reserves in Slovenia as a general indicator of conservation value. The total volume (standing and lying trees) ranged from 21,4 to 239 m³/ha, with a mean of 116,4 m³/ha, which is markedly higher than in surroundings managed forests. In most of the reserves, large dead trees in advanced stages of decay were present, indicating the high quality of dead wood in reserves. Given that recent recommendations from the literature call for 30-50 m³/ha of dead wood in managed forest to maintain the majority of saproxylic species, coupled with the small area of forest reserves

¹ D. G., mag. inž. gozd., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000, Ljubljana, SI

² D. E., univ. dipl. inž. gozd., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000, Ljubljana, SI

³ K. F., univ. dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000, Ljubljana, SI

⁴ Mag. R. P., univ. dipl. inž. gozd., Zavod za gozdove Republike Slovenije, Večna pot 2, 1000, Ljubljana, SI

⁵ Dr. D. R., univ. dipl. inž., gozd. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000, Ljubljana, SI

⁶ T. R., univ. dipl. inž. gozd., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000, Ljubljana, SI

⁷ Doc. dr. T. A. N., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000, Ljubljana, SI

in Slovenia (<1 % of forest cover), we conclude that the reserves are the only suitable habitats for maintaining specialist saproxylic species that require high quality dead wood. These results also indicate that current "close-to nature" management may not be sufficient for conserving many saproxylic species. For this reason, we believe that extending the network of forest reserves, as well as an increase in dead wood in managed forests, is essential for conservation of native forest biodiversity.

Key words: coarse woody debris, forest reserves, habitat conservation, forest biodiversity

1 UVOD

Gozdni rezervati so edini gozdovi, v katerih dolgoročno in potencialno ni gospodarjenja, saj ne zagotavljajo lesnoproizvodne vloge. Tudi v varovalnih gozdnih posek sicer ni določen in se v njih lahko dalj časa ne bi gospodarilo, vendar pa je v Uredbi o varovalnih gozdnih in gozdnih s posebnim namenom v 5. členu določen režim gospodarjenja v teh gozdnih. Zakon nalaga Zavodu za gozdove Slovenije, da mora zagotavljati določena dela, kot so pravočasna obnova in posek prestarelega drevja ter malopovršinsko izvajanje sečenj. Kratkoročno se ne gospodari tudi v večini ekocelic, ki so pri ustreznem območnem gozdno-gospodarskem načrtu z varstvenimi usmeritvami lahko primeren način vzdrževanja točno določenih vrst (Hudoklin in sod., 2011), vendar so ekocelice večinoma manjših površin in niso trajne, kar je pomemben dejavnik pri raziskovalnem delu. Zato so obstoječi gozdni rezervati ključnega pomena za razvoj gozdarske znanosti in ohranjanje biotske raznovrstnosti. Omogočajo edinstven vpogled v delovanje gozdnih ekosistemov, kar lahko uporabimo pri gospodarjenju z gozdovi. V povezavi s tem so še posebno pomembni pragozdni rezervati, ki predstavljajo t. i. »ničelno« stanje gozda, brez vpliva človekovega delovanja. V pragozdnih rezervatih proučujemo naravne vzorce in procese, kot so naravne motnje, dinamika razvoja gozda, populacijska dinamika dreves in kroženje ogljika (Foster in sod., 1996; Wirth in sod., 2009; Nagel in sod., 2013). Pragozdni rezervati omogočajo tudi analize strukturnih lastnosti gozda, npr. kakovosti in količine ostankov odmrlih dreves, horizontalne in vertikalne heterogenosti in mikrohabitatov v povezavi z odmrli drevesi. Velik pomen imajo tudi gozdni rezervati, ki vključujejo gozdove, kjer smo prenehali z gospodarjenjem, saj lahko dajo informacije o vplivu minulega gospodarjenja na strukturo in delovanje gozda (Frelich in Reich, 2003; Frelich in sod., 2005; Brang in sod., 2011).

V primerjavi s pragozdnimi rezervati so tovrstni velikokrat še primernejši kot referenca, saj imajo podobno zgodovino upravljanja kot okoliški gospodarski gozdovi. Ker v njih ni več motenj zaradi gospodarjenja, jih lahko uporabimo pri proučevanju dolgoročnih okoljskih sprememb, kot so podnebne spremembe in zračno onesnaženje, pa tudi dolgoročnih vplivov gospodarjenja na produktivnost, kroženje ogljika in drevesno sestavo. Verjetno najpomembnejša vloga gozdnih rezervatov pa je ohranjanje naravne biološke raznovrstnosti, saj jih naseljujejo organizmi, ki za svoj obstoj potrebujejo gozd, v katerem so motnje zaradi človekovega delovanja posredne (npr: objedanje mladja) in relativno manjše. Osrednji predmet te raziskave so ostanki odmrlih dreves (ang.: Coarse Woody Debris) oziroma odmirajoče in odmrlo drevje, ki so pomembna sestavina pragozdne biomase, in značilno vplivajo na naravno rodovitnost in vodni režim gozda. Na skrajnih rastiščih vplivajo na podmladek, saj v neposredni bližini pripomorejo k nastanku boljših vlažnostnih in prehranskih razmer (Diaci, 2006). Ostanki odmrlih dreves so biotopi gozdnate krajine. Glede na habitatno funkcijo jih lahko delimo na stoječa (sušice) in ležeča (podrtice) debla (Diaci, 2006). Kot habitati so lahko pomembni celo sečni ostanki. Vloga odmrlega drevja je tako dajanje zavetja in prostora za temeljne življenjske funkcije različnih malih živali pa tudi vir hrane mnogim saproksilnim vrstam; to so vrste nevretenčarjev, ki so v določenih fazah svojega razvojnega cikla vezane na odmrlo drevje, lesne glive ali na prisotnost drugih saproksilov. To so predvsem žuželke (hrošči in dvokrilci), glive in mikrobi. Med saproksili so posebnost tudi posamezni vretenčarji, večinoma iz družine žoln (*Picidae*). V gozdnih rezervatih staro drevje počasi odmira in odmre na rastišču. Z aktivnostjo saproksilov se hranila in energija delno vračajo v sistem, zaradi širjenja saproksilnih organizmov pa je mogoče tudi prenašanje hranil

v druge dele gozda (Jurc, 2004). V evropskih gozdovih so v zadnjem času saproksili ogroženi zaradi izgube in drobljenja habitatov, med drugim je vzrok tudi v izgubi pragozdnih razmer. V procesu razgradnje ostankov odmrlih dreves nastajajo različni potencialni habitati, ki se časovno tudi spreminjajo. Živali na različne načine uporabljajo odmrlo drevje, hkrati pa lahko velikopovršinsko razmetani debelejši sečni ostanki onemogočajo prehod rastlinojede divjadi in tako izboljšujejo razmere za podmladek jelke na visokem krasu (Papež in sod., 1997). Posameznih funkcij odmrle lesne mase ne bi smeli jemati le enostransko, saj so za naraven razvoj gozda pomembne vzajemnost in različne povezave med posameznimi funkcijami. V Sloveniji ima varovanje gozda s pomočjo gozdnih rezervatov dolgo tradicijo. Že leta 1892 je bil v gozdnogospodarskem načrtu del kočevskih gozdov izločen iz rednega gospodarjenja (Hufnagel, 1893). Po letu 1950 se je v strokovni literaturi večkrat pojavilo vprašanje pomena gozdnih rezervatov za razvoj znanosti in gozdarske stroke (Wraber, 1952), saj lahko le raziskovalno delo, ki ni obremenjeno s pridobitniškimi cilji, razkrije pravo naravo gozda. Po letu 1970 pa se je začel obsežen projekt zavarovanja novih gozdnih rezervatov, katerega pobudnik je bil prof. dr. Dušan Mlinšek (Mlinšek in sod., 1980). Kot rezultat projekta je bila ustanovljena mreža 173 gozdnih rezervatov, ki so skupaj pokrivali površino 9.040 ha. Kot del projekta so bila narejena tudi podrobna navodila za izvedbo raziskav in vzdrževanje gozdnih rezervatov (Anko in sod., 1976). V nekaterih rezervatih so potekale tudi obširne raziskave (Hočevar in sod., 1985; Turk in sod., 1985; Hartman, 1987). Po denacionalizaciji leta 1991 se je mreža gozdnih rezervatov precej spreminjala in tako je zdaj v Sloveniji 171 rezervatov (Uredba ..., 2013), ki pokrivajo okrog 9.500 ha, kar je 0,8 % skupne površine gozdov v državi.

V obdobju profesorja Mlinška so oblikovali določena merila za izločanje rezervatov, ki veljajo še dandanes (Mlinšek in sod., 1980):

- Načrtovani raziskovalni cilji naj bodo dolgoročni, tudi proučevanje človeških vplivov in sukcesij,
- v mrežo rezervatov naj bodo vključene vse fitogeografske regije in vsa pomembnejša rastišča. Upoštevati je treba tudi porečja večjih rek,

- izločeni gozdovi morajo biti ohranjeni in v čim bolj naravnem stanju,
- najmanjša površina naj bo 20 ha.

Gozdni rezervati bi bili tako predvsem objekti za raziskovanje naravnega razvoja gozdov in vegetacije na različnih fitogeografskih regijah Slovenije, hkrati pa bi služili pri ugotavljanju vplivov človeškega delovanja na razvoj gozdov. V sklopu projekta CRP z naslovom Izpopolnjevanje mreže gozdnih rezervatov v Sloveniji: ocena naravnosti, možnosti širjenja, upravljanje, raziskave in prenosi znanj smo ocenili znanstveno in naravovarstveno vrednost mreže gozdnih rezervatov v Sloveniji. Ker se za vzdrževanje mreže gozdnih rezervatov, ki so v zasebni lasti, pojavljajo stroški, naj bi v okviru projekta določili pomen teh rezervatov. V prispevku na kratko predstavljamo rezultate projekta in nekatere slabosti trenutnega upravljanja z gozdovi v Sloveniji z vidika ohranjanja biotske raznovrstnosti.

2 PRESOJA RAZISKOVALNEGA DELA

Da bi ocenili uspešnost dosedanjega raziskovalnega dela, smo za vse rezerve pregledali literaturo v sistemu COBISS in v arhivu mreže gozdnih rezervatov na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani Vsak rezervat smo umestili v eno od treh kategorij, in sicer: 1) brez prejšnjih raziskav, 2) nekaj prejšnjih raziskav (vsaj ena) in 3) več raziskav in/ali stalno spremljanje s pomočjo stalnih vzorčnih ploskev. Ugotovili smo, da v 56 % rezervatov ni bilo raziskav, v 24 % rezervatov je bila v preteklosti opravljena vsaj ena, intenzivno spremljanje razvoja gozdov s pomočjo monitoringa pa je potekalo v 21 % vseh gozdnih rezervatov. Večina pragozdnih rezervatov spada v zadnjo kategorijo. Podroben pregled vseh raziskav v pragozdnih rezervatih je opravil Nagel s sodelavci (2012). Dejstvo, da v večini rezervatov ni bilo raziskav, ni presenetljivo in ne zmanjšuje znanstvene vrednosti teh rezervatov. V večini omenjenih rezervatov so prenehali gospodariti pred 30–40 leti in prav v zadnjem času postajajo primerni za ocenjevanje vpliva negospodarjenja na njihov razvoj. Zato je pomembno, da ohranjamo gozdne rezerve v različnih gozdnih tipih na območju

celotne Slovenije. Na tak način bo imela večina gospodarskih gozdov v bližini gozdni rezervat, ki bo uporaben kot referenca za prihodnje raziskave.

3 PRESOJA NARAVNOSTI IN BIOTSKE RAZNOVRSTNOSTI

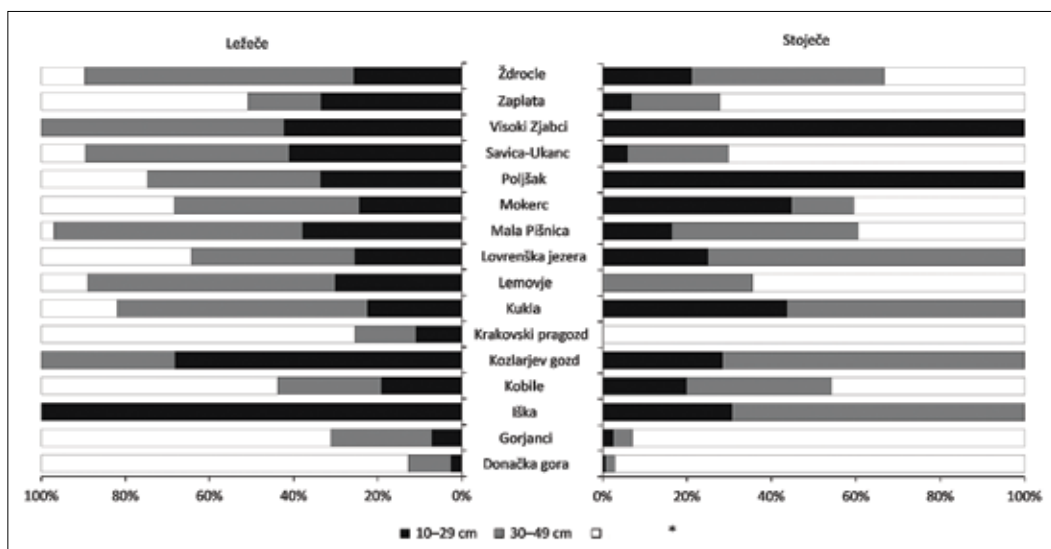
Naslednji cilj raziskave se nanaša na naravovarstveno oceno izbranih gozdnih rezervatov. Za doseg tega cilja smo izmerili dva kazalnika, količino (volumen) in kakovost ostankov odmrlih dreves, ki zagotavljata hitro in okvirno oceno naravnosti in biotske raznovrstnosti (Winter in sod., 2010; Lassaue in sod., 2011). Kakovost ostankov je pogojena z ustrežno debelinsko strukturo in ustrežno strukturo razkrojnih stadijev, kar pomeni pojavljanje ostankov v vseh debelinskih stopnjah različnih faz razkroja. Za gozdne ekosisteme je značilno, da zagotavljajo življenjski prostor mnogim saproksilnim vrstam in imajo pomembno vlogo pri vzdrževanju dela kopenske biotske raznovrstnosti. Ostanke odmrlih dreves različnih drevesnih vrst, tipov (ležeči–podrtice, stoječi–sušice), velikosti in razkrojnih stadijev so v gozdu posebni biotopi, enakovredni npr. gozdnemu robu. Papež in sod., 1997 posebej opozarja na relativno višjo vrednost ležečih debel (podrtic) od sečnih ostankov, saj so daljši in debelejši ostanke na splošno uporabnejši kot habitati, in sicer v času in prostoru. Čeprav v evropskih gozdovih ni znano celotno število saproksilnih vrst, je na tisoče vrst členonožcev, gliv, lišajev, mahov in vretenčarjev odvisnih od ostankov odmrlih dreves za zagotavljanje svojih življenjskih ciklov. Po naravovarstvenih ocenah naj bi tretjina gozdnih evropskih vrst potrebovala odmrlo drevje za prehranjevanje in/ali življenjski prostor (WWF, 2004; Siitonen, 2001). Večja površina ostankov odmrlih dreves vpliva na populacije saproksilnih vrst, saj pomeni na voljo več habitatov in tudi lažjo dostopnost vira (Boecklen, 1986). Večja različnost v kakovosti pa prav tako vodi k večji pestrosti vrst odvisnih od ostankov. Zavedamo se, da prisotnost ustrezne količine in kakovosti odmrlega drevja še ne pomeni zadovoljive zastopanosti saproksilnih vrst, vendar pomanjkanje odmrlega drevja zagotovo kaže na trenutno oziroma potencialno odsotnost teh vrst.

Izbrali smo šestnajst gozdnih rezervatov, ki so delno ali v celoti v občinski oziroma zasebni lasti.

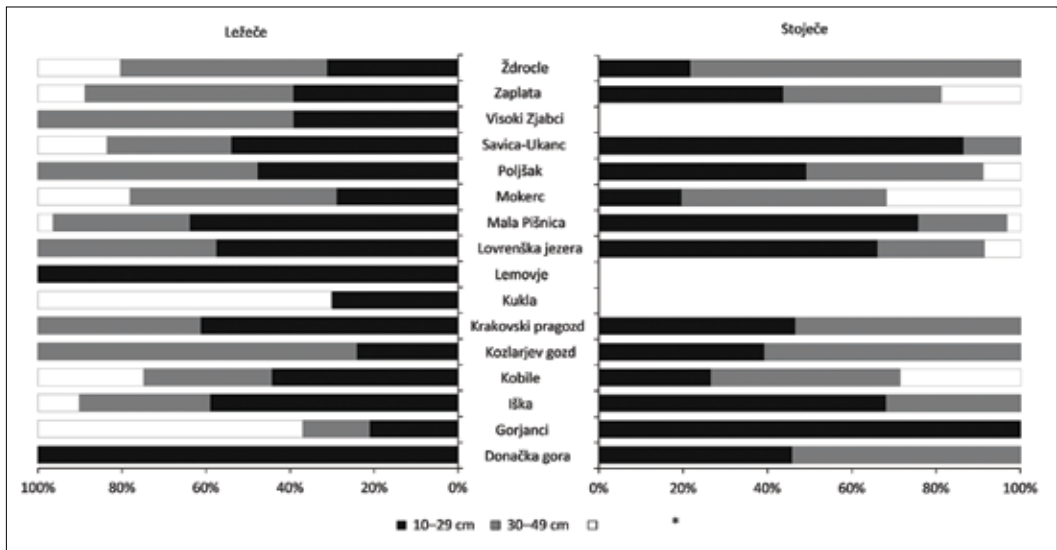
Na podlagi naših dolgoročnih opazovanj smo skušali zajeti čim bolj ohranjene in čim večje gozdne rezervate v zasebni lasti v Sloveniji. Izbrani rezervati zajemajo več stopenj naravnosti. V vseh so v preteklosti pred razglasitvijo gospodarili na način zagotavljanja lesnoproizvodne funkcije. Nekatere od rezervatov so v preteklosti intenzivno sekali, medtem ko najdemo v drugih, predvsem večjih, območja s pragozdnim značajem. Pri vključevanju rezervatov smo upoštevali tudi želje lastnikov po ponovni vzpostavitvi gospodarjenja. Izbrali smo torej rezervate, za katere domnevamo, da so ohranjeni, imajo zadovoljivo stopnjo naravnosti in s tem visoko raziskovalno vrednost, v njih pa so zaradi lastništva prisotne tudi želje po ponovnih gospodarskih posegih. V vsakem od rezervatov smo s pomočjo slučajnostno določenih nebesnih smeri in razdalj zakoličili od ene do sedem raziskovalnih ploskev velikosti od 0,12 ha do 1 ha. V nekaterih rezervatih smo ploskve določili ciljno in sistematično na podlagi terenskega ogleda rezervata in sestojnih razlik znotraj rezervata. Odločili smo se za manj intenzivno vzorčenje na večjem številu rezervatov in ne za intenzivnejše vzorčenje na manjšem številu. Na vsaki ploskvi smo določili drevesno vrsto in tip (ležeče, stoječe) vsakega odmrlega drevesa ali njegovega ostanka. Ležečim ostankom smo izmerili premera na obeh koncih in njegovo dolžino, stoječim (sušice) pa prsni premer in višino. Ne glede na tip smo ocenili fazo razkroja za vse ostanke, debelejšee od 10 cm. Faze razkroja smo določili posebej za ležeče (Fraver in sod., 2002) in stoječe (Aakala in sod., 2008) ostanke. Na ploskvi smo izbor dreves izvedli po metodi “motorne žage” (ang. “Chainsaw method”). Po tej metodi se v vzorec sprejme vsa odmrla drevesa znotraj ploskve, vključno s tistimi, ki imajo del debla zunaj ploskve. Ta drevesa pri analizi upoštevamo, vendar pri izračunu volumna uporabimo samo dele drevesa, ki so na ploskvi (Gove in Van Deusen, 2011). Volumne ostankov odmrlih dreves smo izračunali s formulo za prisekani paraboloid. Nato smo primerjali količino in kakovost odmrlega drevja z okoliškimi gospodarjenimi gozdovi in podatki za celotno državo, ki so bili zbrani na stalnih vzorčnih ploskvah Zavoda za gozdove Slovenije. Rezultati so jasno pokazali velike količine ostankov odmrlih

Preglednica 1: Volumni ostankov odmrlih dreves (m³/ha) s standardno napako ($\alpha = 0,05$) v gozdnih rezervatih in njihovi okolici; * Podatki za Slovenijo se nanašajo na vse gozdove zunaj rezervatov, kjer se na stalnih vzorčnih ploskvah opravljajo meritve

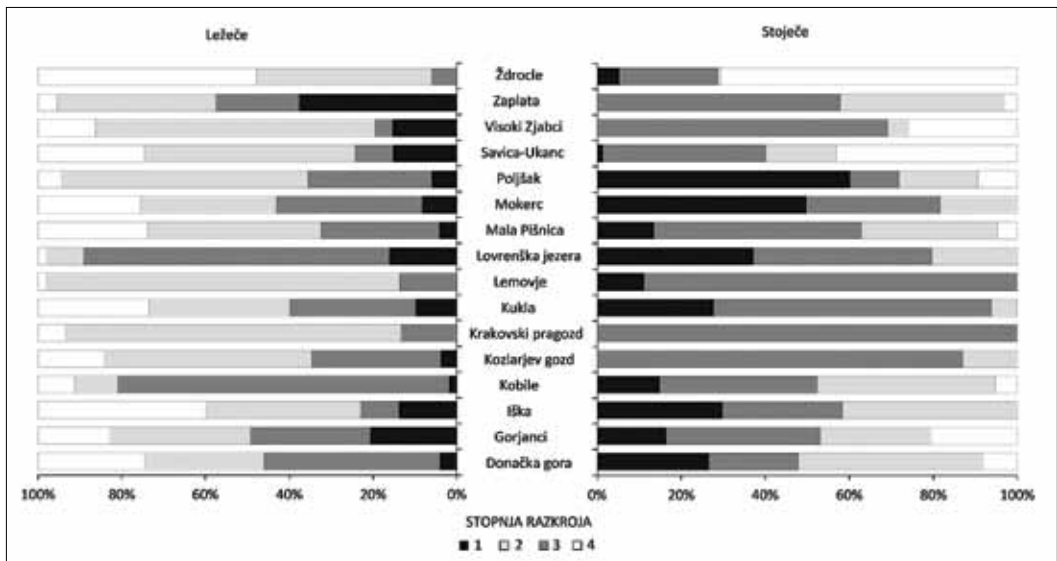
Ime rezervata	Ležeče	Stoječe	Skupaj	Povprečje	Standardna napaka
	Znotraj rezervata			Okolica rezervata	
Ždrocle	48,7	19,7	68,5	10,7	2,7
Zaplata	71,7	40,3	112,0	26,6	9,5
Visoki zjabc	99,0	4,8	103,8	20,3	26,2
Savica-Ukanc	75,8	32,4	108,2	37,6	13,3
Poljšak	50,6	26,7	77,3	37,1	14,6
Mokerc	78,1	3,8	81,9	30,2	8,9
Mala Pišnica	47,3	51,8	99,2	42,6	9,4
lovrenška jezera	56,8	67,4	124,2	8,3	3,2
lemovje	18,3	14,8	33,1	3,8	3,7
Kukla	48,2	37,5	85,7	11,6	18,9
Krakovski pragozd	139,5	99,5	239,0	10,5	4,9
Kozlarjev gozd	14,1	7,4	21,4	12,7	10,3
Kobile	179,0	43,8	222,7	27,1	12,4
lška	35,3	111,4	146,6	5,7	2,0
Gorjanci	77,7	50,0	127,7	8,8	13,8
Donačka gora	153,0	57,5	210,5	9,3	7,7
Povprečje	74,6 ± 23,1	41,8 ± 15,4	116,4 ± 30,7		18,9 ± 12,7
Vsi gospodarski gozdovi					
Slovenija	8,4	5,5	13,9		



Slika 1: Deleži ostankov odmrlih dreves po treh razširjenih debelinskih razredih glede na tip v gozdnih rezervatih (* kategorije se nanašajo na premerje debelejših strani sekcije (odštet koreniničnik) v primeru ležečih ostankov ter na prsni premer v primeru stoječih ostankov)



Slika 2: Deleži ostankov odmrlih dreves po treh razširjenih debelinskih razredih glede na tip v okoliških gospodarskih gozdovih (* kategorije se nanašajo na prsne premere mrtvih dreves)



Slika 3: Deleži ostankov odmrlih dreves po štirih fazah razkroja glede na tip v gozdnih rezervatih (Stopnje razkroja so različne za ležeče oz. stoječe ostanke)

dreves, nakopičenih v rezervatih s prostorninami od 21,4 m³/ha do 239,0 m³/ha in povprečjem 116,4 m³/ha (mediana = 106,0 m³/ha). Večina ostankov odmrlih dreves je bila ležečih, a smo ugotovili tudi znatno število stoječih ostankov (sušic) (Preglednica 1). Rezultati so pokazali tudi veliko kakovost odmrlega drevja, saj so v večini rezervatov debelejša debela odmrlih dreves zavzela

velike deleže v volumnu (Slika 1), ugotovljene pa so bile tudi vse štiri faze razkroja (Slika 3).

V preglednici 1 hkrati navajamo izračunane volumne zbranih podatkov odmrlega drevja iz okoliških stalnih vzorčnih ploskev. Število ploskev je bilo različno; največ jih je bilo v okolici rezervata Ždrocle (240), najmanj pa v okolici rezervata Lemovje (3). V preglednici 1 opazimo,

da so razponi volumnov odmrlega drevja v okolici posameznih rezervatov precej široki. Sklepamo, da gre za močno neenakomerno razporeditev ostankov odmrlih dreves v gospodarskih gozdovih. Na večini ploskev sploh ni bilo nobenega odmrlega drevesa, tako so mediane v glavnem nižje od povprečij. Metoda zajemanja podatkov je bila različna in se ne nanaša na posamezne ostanke odmrlih dreves, ampak na osebke odmrlih dreves, prek katerih se s pomočjo lokalnih tarif izračuna volumen. Vpliv različne metode pridobivanja podatkov je šum, ki ni znan, vendar so bile razlike v količinah odmrle mase med rezervati in njihovo okolico očitne in velike. Kopičenje mrtve lesne biomase in njen razkroj sta odvisna od podnebja, gozdne združbe, drevesne vrste in velikosti ostankov odmrlih dreves (Papež in sod., 1997). Na produktivnejših rastiščih tako lahko pričakujemo večje količine ostankov odmrlih dreves. Zato smo v vzorec okoliških ploskev vzeli le primerljiva rastišča. Ploskve na neustreznih rastiščih smo izločili na podlagi razlik proizvodne sposobnosti za skupine drevesnih vrst (Devjak in sod., 2013) in s pomočjo opisov sestojev glavnih slovenskih gozdnih združb (Marinček in sod.,).

Največji volumni odmrlih dreves v okolici rezervatov so bili ugotovljeni na težje dostopnih mestih in v večjih rezervatih (Mala Pišnica, Savica - Ukanc, Mokerc, Kobile). V vseh bližnjih gozdovih okoli rezervatov so bile ugotovljene bistveno manjše količine in manjši deleži debelejših odmrlih dreves (Slika 2) kot pa znotraj gozdnih rezervatov. V okolici rezervatov je bilo večinoma tudi manj sušic. V povprečju je bila v gospodarskih gozdovih okoli rezervatov za 84 % manjša količina odmrlega drevja kot znotraj gozdnih rezervatov. V celotni Sloveniji je tisto leto povprečen volumen odmrlega drevja znašal 13,9 m³/ha, kar je nekoliko pod povprečjem gozdov v okolici rezervatov (18,9 ± 12,7).

Menimo, da so ti rezultati lahko zelo pomembni in vplivajo na gospodarjenje z gozdovi v Sloveniji, predvsem v povezavi z ohranjanjem biotske raznovrstnosti in zapuščanjem neokrnjene narave zanamcem, pa tudi na zagotavljanje ustrezne raziskovalne dejavnosti. V nadaljevanju poskušamo pojasniti, zakaj je nujno potrebno ohranjanje in razširjanje sedanje mreže gozdnih rezervatov v Sloveniji.

4 RAZPRAVA

V Evropi je osrednji cilj gospodarjenja z gozdovi uravnoteženo stanje ekoloških funkcij (predvsem ohranjanje biotske raznovrstnosti) s proizvodnjo lesa. Zaradi geografske lege na stičišču geotektonskih enot in biogeografskih regij je za Slovenijo značilna velika biološka in krajinska pestrost. V naravi primerno biotsko raznovrstnost najlažje obdržimo z ohranjanjem številčne in kakovostne strukture vrst, njihovih habitatov, sposobnosti delovanja naravnih procesov in medsebojne povezanosti posameznih ekosistemov. Po podatkih Agencije Republike Slovenije za okolje je gozd najbolj razširjen sklop habitatnih tipov v Sloveniji in zajema 63 % površine (Agencija RS za okolje, 2011). Vrstna sestava in uravnoteženo razmerje razvojnih faz v gospodarskem gozdu lahko značilno vplivata tudi na pojavljanje živalskih in zeliščnih vrst. V tem pomenu lahko z gospodarjenjem vplivamo na povečanje števila zeliščnih vrst predvsem zaradi več različnih razvojnih faz gozda (Bončina, 2000), vendar so redke in ogrožene vrste v glavnem vezane na bolj naravne gozdove. Pri gospodarjenju z gozdovi s ciljem ohranjanja biotske raznovrstnosti je zato smiselno, da se ne osredotočamo na maksimiranje pestrosti vrst, ampak da zagotavljamo in ohranjamo potencialno naravno biotsko pestrost (Diaci, 2000). Obstajata dva pristopa ohranjanja ekoloških in gospodarskih funkcij gozdov: splošno znana kot segregacija in integracija (Bončina, 2011). V segregacijskem pristopu se vzdrževanje naravnih funkcij gozdov izvaja v zaščiteneh gozdnih rezervatih, medtem ko je upravljanje na preostalih gozdnih območjih usmerjeno pretežno v lesnoproizvodno funkcijo. Dober primer takšnega pristopa je znan na Novi Zelandiji, kjer z večino ostankov naravnih staroraslih gozdov upravljajo na milijonih hektarjev zaščiteneh gozdnih rezervatov, proizvodnja lesa pa poteka v velikih nasadih hitrorastočih tujerodnih vrst, npr. *Pinus radiata*. V nasprotju s tem se z integracijskim pristopom ohranja ekološke funkcije gozda in proizvodnjo lesa sočasno in na istem območju. Integracijo bi tako lahko razumeli tudi kot celostni pristop pri upravljanju z gozdnimi ekosistemi. Ta pristop, v Evropi pogosto imenovan kot sonaravno gospo-

darjenje (ang. "close-to-nature management"), je v Sloveniji splošno sprejet in ima dolgo in uspešno tradicijo. V integracijskem ("celostnem") pristopu se pri upravljanju z gozdovi posnema vzorce in procese iz naravnih gozdov, predvsem s pomočjo uporabe sonaravnih in manj intenzivnih gozdnogojitvenih sistemov, ki vzdržujejo stalno gozdnatost in naravno obnovo avtohtonih drevnih vrst ter tako zagotavljajo raznomerno in raznodobno zgradbo gozdov z veliko strukturno raznolikostjo. Primerna priporočila za gospodarjenje s sušicami, podrticami in sečnimi ostanki za zagotavljanje ustrezne biotske raznovrstnosti so predstavljena v priročniku Biotska raznolikost gozdnate krajine (Papež in sod., 1997). V praksi so priporočila pri načrtovanju delno že integrirana, za posebne primere je mogoče postaviti nove varstvene usmeritve ter zahtevati prenovno načrta. Ena od glavnih idej te vrste upravljanja je, da se z ustvarjanjem strukturnih vzorcev, ki so podobni tistim v naravnih gozdovih, pomaga ohranjati potencialno naravno biotsko pestrost. Z drugimi besedami to pomeni ohranjanje tistih habitatnih značilnosti, na katere sta se živalstvo in rastlinstvo gozdnega ekosistema prilagodila med evolucijo in so potrebne za vzdrževanje njihovih populacij.

Glede na to, da gozdni rezervati zavzemajo manj kot 1 % celotne gozdne površine in da se v večini preostalih gozdov gospodari sonaravno, lahko Slovenijo razumemo kot bolj skrajen primer integrativnega pristopa gospodarjenja z gozdom v Evropi in zunaj nje.

Pri vrednotenju takšnega celostnega pristopa v gospodarjenju je kljub razvitosti in relativno visoki stopnji naravnosti prisotna nevarnost ohranjanja naravne potencialne pestrosti. Gospodarski gozd je kompromis in kot tak težko doseže določena naravovarstvena priporočila, kot je npr. količina ostankov odmrlih dreves za zagotavljanje metapopulacij specialistov. Predpostavljamo, da integracijski pristop v upravljanju zagotavlja ohranjanje biotske raznovrstnosti, vendar imamo zelo malo merjenih podatkov in je empirična podpora te predpostavke šibka. Za vrste, ki za svoj obstoj ne potrebujejo odmrlega drevja, so raznoliko strukturirani gozdovi velikih sklenjenih območij z avtohtonimi vrstami verjetno zadovoljivi

in primerni habitati. Glede na veliko številnost saproksilnih vrst v evropskih gozdovih pa naši rezultati jasno kažejo na pomanjkanje količine in debeline odmrlega drevja v skoraj vseh gospodarskih gozdovih Slovenije z vidika zagotavljanja te komponente biotske raznovrstnosti.

Ena od možnosti za podkrepitev te trditve je presoja zmanjšanja količine ostankov odmrlih dreves v gospodarskih gozdovih z vidika izgube habitatov saproksilnih vrst, ki bi bile lahko potencialno prisotne. Tako je na primer primerjava povprečnega volumna ostankov odmrlih dreves v rezervatih (116,4 m³/ha) in gospodarskih gozdovih (18,9 m³/ha) v Sloveniji pokazala, da je v slednjih količina zmanjšana za 84 %. Učinek takšne izgube habitatov na številčnost vrst, ki so vezane na ostanke odmrlih dreves, je mogoče oceniti na podlagi splošne odvisnosti števila vrst od površine habitata (ang. »species-area relationship«). V literaturi s področja ekologije je odvisnost številčnosti vrst od površine habitata po navadi opisana s potenčno funkcijo (Siitonen, 2001), ki ima naslednjo obliko $S = kA^z$, pri čemer je S število vrst, A je površina, k in z sta koeficienta. Vrednosti za oba koeficienta je mogoče pridobiti iz izsledkov različnih empiričnih raziskav (npr. Connor in McCoy, 1979). Na primeru naših rezultatov je na regionalni ravni, kot posledico 84 % zmanjšanja razpoložljivosti habitatov, ki jih predstavljajo ostanki odmrlih dreves, v gospodarskih gozdovih pričakovati izginotje med 20 in 40 % (odvisno od uporabljene vrednosti za koeficient z) vseh avtohtonih vrst specialistov, ki so vezani na večje volumnne ostankov odmrlih dreves. Izračunana vrednost pomeni konzervativno oceno izgube vrst, saj je v naši raziskavi ugotovljeni povprečni volumen ostankov odmrlih dreves v rezervatih znašal manj kot volumen ostankov v pragozdnih sestojih.

Trenutna količina ostankov odmrlih dreves je glede na vrednost povprečne lesne zaloge v Sloveniji (289 m³/ha) in povprečnega volumna drevnih ostankov (13,9 m³/ha) večja, kot jo določa obstoječa zakonodaja (3 %), vendar so ostanki neenakomerno razporejeni in jih primankuje v debelejših razredih – več kot 30 cm premera –, kar pa ni v skladu z zakonodajo (Pravilnik o varstvu gozdov, 2009). Izsledki najnovejših ekoloških

raziskav v Evropi kažejo, da je za ohranitev večine saproksilnih vrst potrebno najmanj 20–50 m³/ha ostankov odmrlih dreves in da morajo biti v tej količini deloma zastopani tudi ostanki večjih premerov (> 50 cm) v različnih stadijih razkroja (Muller in Butler, 2010; Lachat in sod., 2013; Gossner in sod., 2013). Iz podatkov, zbranih na stalnih vzorčnih ploskvah, je razvidno, da so večji delež skupnega volumna ostankov odmrlih dreves v slovenskih gozdovih ostanki manjšega premera. Povečanje količine ostankov odmrlih dreves do najmanjše priporočene vrednosti bi pomenilo, da bi moral delež ostankov odmrlih dreves v skupnem lesnem volumnu slovenskih gozdov znašati najmanj 7 %, pri čemer je to najmanjša mejna vrednost. Novejše raziskave kažejo, da veliko vrst specialistov (vezanih na večje volumne ostankov odmrlih dreves), ki so uvrščene tudi na rdeči seznam ogroženosti, potrebuje habitate, v katerih znaša volumen odmrlih dreves več kot 60 m³/ha (Gossner in sod., 2013). Pri tem je treba opozoriti, da bi bile takšne količine ekonomsko vzdržne verjetno le na območju gozdnih rezervatov. Prav zato gozdni rezervati opravljajo ključno vlogo pri ohranjanju biotske raznovrstnosti. Velika količina ostankov odmrlih dreves in živih habitatnih dreves v gozdnih rezervatih daje vlogo ključnih pribežališč in temeljnih virov za širjenje populacij saproksilnih vrst. Vendar je pomembno poudariti, da je uspešno preživetje večjih metapopulacij saproksilnih vrst mogoče le, če so izgube zaradi razširjanja, smrtnosti in plenilstva nadomeščene z razmnoževanjem in priseljevanjem. Če je na voljo dovolj habitatov (npr. primernih površin v obliki zaplat) in je njihova prostorska razmestitev takšna, da omogoča naselitev vrste, je teoretično mogoče pričakovati, da se bo na takšnem območju ohranila vitalna metapopulacija določene vrste (Hanski, 2011; Vandkerkhove in sod., 2013). V Sloveniji gozdne rezervate lahko obravnavamo kot prostorsko izolirane habitate (zaplate) znotraj zelo razsežne gozdne matice, v kateri primanjkuje ostankov odmrlih dreves. Velike razdalje med rezervati in neprimernost gozdne matice verjetno ne omogočajo ohranitve vitalnih metapopulacij določenih saproksilnih vrst. Rezultati empiričnih raziskav s področja ekologije metapopulacij nakazujejo, da je v primeru zmanjšanja količine

primernih habitatov (npr. gozdni rezervati s primerno strukturo ostankov odmrlih dreves) manj kot 10 %, pri večini vrst specialistov (npr. vrste, ki so vezane na prisotnost ostankov večjih premerov v določenih stopnjah razkroja in imajo omejeno sposobnost razširjanja) pričakovati, da bo vrsta verjetno začela izumirati (Hanski, 2011).

V Sloveniji je več programov ohranjanja narave, zavarovanih območij (parkov) in območij naravnih vrednot ter kategorije gozdov, v katerih so izrazito poudarjene ekološke funkcije (npr. gozdovi znotraj območij Natura 2000 in del gozdov, opredeljenih z Uredbo o spremembah Uredbe o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom (2013)). Pri zagotavljanju uravnoteženosti ekoloških funkcij z lesnoproizvodno funkcijo so v pomenu celostnega sonaravnega gospodarjenja v praksi v gospodarskih gozdovih v rabi še drugi prijemi, npr. izločanje ekocelic, ohranjanje napadenih starih dreves za potencialne sušice in podrtice ter zlaganje sečnih ostankov. Dejansko pa so le gozdni rezervati edine znatne površine gozdov, za katere velja strog režim varstva v pomenu negospodarjenja in s tem edine možnosti za nastanek naravnih razmer tudi z vidika odmrlih dreves, ki zavzemajo relativno zelo pomemben del pri pragozdnih ekosistemih. Z upoštevanjem dejstva, da so rezervati kakovosten in primeren habitat (oziroma bodo to postali v prihodnosti, ko bodo pridobili različne pragozdne značilnosti), je njihov delež (0,8 %) v skupni površini gozdov v Sloveniji izjemno majhna površina, še posebno glede učinkovitega ohranjanja naravne biotske raznovrstnosti gozdov. Ob tem je nenavadno, da je Slovenija v zadnjem poročilu o globalni oceni gozdnih virov v okviru organizacije ZN FAO (Global Forest Resources Assessment, 2010) poročala, da t.i. primarni oz. prvobitni gozdovi (ang. "primary forest") zavzemajo kar 9 % skupne površine gozdov v Sloveniji (FAO, 2010). Po definiciji omenjene organizacije so med prvobitne gozdove uvrščeni tisti, v katerih niso jasno vidni znaki prejšnjega ali sedanjega človeškega delovanja. Realno gledano bi tako v Sloveniji v to kategorijo lahko uvrstili samo pragozdne rezervate in nekatere druge rezervate s pragozdnimi značilnostmi, ki skupaj obsegajo približno 1.000 ha (0,08 % celotne površine gozdov). Ta vrednost

je znatno manjša od vrednosti (9 %) v omenjenem mednarodnem poročilu. Velika razlika med dejansko in vrednostjo, navedeno v poročilu, je v glavnem posledica dejstva, da so pri izračunu slednje upoštevali vse varovalne gozdove, zavarovane z Uredbo o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom. Vendar večina teh gozdov ni niti približno blizu prvobitnemu stanju, saj so bili v preteklosti (in tudi nedavno) podvrženi različnim neposrednim vplivom ter so potencialno podvrženi gospodarjenju. Obenem jih veliko leži na območju visokogorja in na rastiščih z majhno produkcijsko sposobnostjo (skrajnostna rastišča), ki zagotavljajo habitate le določenemu, manjšemu številu organizmov, ki so sestavni del celotne biotske raznovrstnosti gozdnih ekosistemov. Za primerjavo lahko navedemo podatek FAO, da v svetovnem merilu zakonsko osnovana zavarovana območja zavzemajo skupno 13 % od vseh gozdov na Zemlji (FAO, 2010). Nedavno je na srečanju Konvencije o biološki raznovrstnosti ZN (ang. "UN Convention on Biological Diversity - CBD") (Nagoya, Japonska, 2010) več kot 190 držav sveta, vključno s Slovenijo, sprejelo nov strateški načrt za ohranjanje biotske raznovrstnosti (ang. "Strategic Plan for Biodiversity"), ki med drugim vključuje tudi cilj, da se do leta 2020 na državni ravni zavaruje 17 % vseh kopenskih območij. V poročilih za CBD Slovenija navaja podatek, da je trenutno že 11,4 % celotnega ozemlja uvrščenega med zavarovana območja. Vendar so v tem podatku upoštevana območja znotraj narodnega parka in znotraj regijskih ter krajinskih parkov, pri čemer gre v večini primerov za izrazito spremenjene ekosisteme in v katerih se obenem velikokrat tudi aktivno gospodari. Izpolnjevanje sprejetega cilja, zapisanega v prej omenjenem strateškem načrtu, izključno oz. zlasti z vključevanjem ekosistemov in območij, v katerih se gospodari, in obenem brez uporabe možnosti širitve mreže gozdnih rezervatov (z režimom strogega varstva), bi bilo neodgovorno in zavajajoče.

Eden od razlogov, zakaj imamo v Sloveniji v okviru gozdnih rezervatov zavarovanih tako malo gozdnih površin, je zelo verjetno tudi splošno veljavno prepričanje znotraj gozdarske stroke, da sonaravno gospodarjenje z gozdovi, v primerjavi z zavarovanimi gozdnimi rezervati,

enako oz. primerljivo dobro ohranja vse ekosistemske funkcije gozdov. Kljub temu bi bilo treba po našem mnenju površino gozdov v rezervatih povečati, saj je ohranjanje biotske raznovrstnosti namreč eden od ciljev gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji. Zavedamo se, da veliko zagovornikov sonaravnega gospodarjenja morda ne bo videlo nobenih prednosti v povečanju površine gozdnih rezervatov. Nekateri bodo trdili, da je Slovenija v primerjavi z večino drugih evropskih držav, ki so veliko svojih naravnih gozdov spremenile bodisi v monokulture iglavcev (npr. smreke) bodisi v površine, namenjene intenzivnemu kmetijstvu, izjemen primer tako z vidika gospodarjenja z gozdovi kot tudi z vidika ohranjanja biotske raznovrstnosti. Zato želimo obravnavano problematiko osvetliti tudi iz drugega vidika, in sicer, da je izjemno dobro stanje gozdov v Sloveniji odlično izhodišče za začetek strožjega oz. bolj smelega načrtovanja ohranjanja naravne biotske raznovrstnosti gozdov in da se zaradi tega ne smemo zadovoljiti zgolj z najnujnejšimi ukrepi. Poleg tega, da priznavamo pomen in zasluge sonaravnega gojenja gozdov (npr. povečana odpornost gozdov na motnje in podnebne spremembe, trajna zaščita pred naravnimi nevarnostmi, ohranjanje genetske pestrosti, malopovršinska heterogenost gozdov in neprekinjenost gozdne odeje) in popolnoma zagovarjamo uporabo tega koncepta v gospodarskih gozdovih, tudi menimo, da je za uspešno ohranjanje in obnavljanje biotske raznovrstnosti gozdov v Sloveniji (eden od ciljev gospodarjenja) nujno in ključnega pomena povečati površino gozdnih rezervatov in tudi količino in ustrezno kakovost ostankov odmrlih dreves v gospodarskih gozdovih. Opozoriti je treba še na nevarnost namnožitve podlubnikov, ki je lahko povezana s količino in neustrezno kakovostjo odmrlega drevja. Med kakovost ostankov odmrlih dreves je treba všteti še razmerje med iglavci in listavci ter presoditi stanje in stabilnost sestojev z varstvenega vidika, kar pa že mnogo let opravlja Gozdarski inštitut.

Ob tem se postavi vprašanje, ali bi bilo dvakratno (iz 1 % na 2 % skupne površine gozdov) povečanje površine gozdnih rezervatov na območjih v državni lasti dejansko res škodljivo za slovensko družbo? Glede na to, da je leta 2012 gozdarski sektor predstavljal 0,4 % skupne bruto domače

proizvodnje (BDP) (Statistični Urad Republike Slovenije (SURs), 2012), se zdi malo verjetno, da bi to lahko imelo večje ekonomske posledice. Pravzaprav bi lahko trdili ravno nasprotno, in sicer, da bi se vzpostavlanje večjih gozdnih območij, ki bodo v prihodnosti razvile pragozdne značilnosti, lahko odrazilo v obliki neto povečanja BDP, predvsem zaradi koristnih vplivov takšnih območij na turizem. Turistični BDP je sicer težko določljiv, saj zajema več gospodarskih dejavnosti in se po različno dosegljivih podatkih lahko giblje od 4,9 % (SURs, 2012 – podatki za 2009) pa vse do 12 % celotnega BDP (Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo, 2013). Če bi denarno ovrednotili vrednost biotske raznovrstnosti in ekosistemskih storitev, ki jih zagotavljajo gozdni rezervati, bi njihova vrednost potencialno zelo preseгла izgube prihodkov zaradi negospodarjenja na teh območjih (npr. Job in Mayer, 2012). Eden od zaključkov projekta vključuje tudi preliminarni seznam območij, ki bi jih potencialno lahko dodali v obstoječo mrežo rezervatov. Upamo, da bo presoja spodbudila konstruktivno razpravo obravnavane teme in tako zaznamovala začetek novega obdobja ohranjanja biotske raznovrstnosti v Sloveniji.

Ostanki odmrlih dreves so pomemben biotop gozdne krajine ter imajo visoko relativno vrednost v bistvenih značilnostih, ki določajo pragozd (ang. old-growth forest). Kljub razvitemu sonaravnemu upravljanju z gozdovi pa gozdarji večkrat pozabimo na osnovne in tudi na relativne pomene odmrlega drevja. Glede na različna priporočila in razlike v količini in kakovosti odmrlih dreves med rezervati in gospodarskimi gozdovi je jasno, da so rezervati zagotovo območja s primernejšimi habitatni za saproksilne vrste ter verjetno edina območja za zagotavljanje metapopulacij določenih specialistov. Zaradi vseh omenjenih značilnosti bi bilo v prihodnje primerno izpeljati nadaljnje študije, kot so ugotavljanje zmanjševanja saproksilnih vrst v gospodarskih gozdovih glede na rezervate ter ekologija posameznih vrst, ocena in primerjava habitatnih možnosti, ugotavljanje kakovosti (debelinska struktura, struktura razvojnih stadijev, razmerje med iglavci in listavci) in prostorske razporeditve ostankov odmrlih dreves. Za namen gospodarjenja s sušicami, podrticami in

sečnimi ostanki pa že Papež in sod., 1997, navaja pomembne pogoje, ki jih moramo poznati; ti so: zastopanost drevesnih vrst, debelinske strukture dreves, število podrtic/sušic in njihove razgradnje ter dolžina proizvodne dobe in ciljna debelina sortimentov. Vsi našeti podatki se že v celoti ali delno pridobivajo prek Zavoda za gozdove Slovenije. Za uresničitev omenjenih nadaljnjih raziskav pa bi bilo nujno potrebno sodelovanje med različnimi disciplinami gozdarstva pa tudi med različnimi vidiki posameznih gozdarjev.

Raziskava, ki je opisana v pričujočem prispevku, je nastala v sklopu projekta CRP (V4-1142), Izpolnjevanje mreže gozdnih rezervatov v Sloveniji: ocena naravnosti, možnosti širjenja, upravljanje, raziskave in prenosi znanj. Del sredstev za raziskavo je prispevala tudi Pahernikova ustanova, za kar se ji iskreno zahvaljujemo.

5 POVZETEK

V prvem delu prispevka je prikazana presoja raziskovalnih del opravljenih v gozdnih rezervatih Slovenije ter njihov naraščajoč pomen v zadnjem obdobju. Na podlagi opravljenih meritev količine in kakovosti večjih ostankov odmrlih dreves je prikazana presoja biotske pestrosti z vidika saproksilnih vrst, torej vrst, nevretenčarjev in redkih vretenčarjev, ki so v določenih fazah svojega razvojnega cikla vezane na odmrlo drevje, lesne glive ali na prisotnost drugih saproksilov. Na podlagi pomena ostankov odmrlih dreves v snovnih in energijskih tokovih v pragozdnih razmerah je podan razmislek o gospodarjenju z odmrlim drevjem. Na podlagi habitatne funkcije ostankov odmrlih dreves je podana presoja gozdnih rezervatov, ki so zagotovo primernejši habitatni za saproksilne vrste ter verjetno edina primerna območja za zagotavljanje zavetja in prostora metapopulacijam določenih specialistov v Sloveniji. V vseh gozdnih rezervatih smo ugotovili večje količine (od 21,4 m³/ha do 239 m³/ha in povprečjem 116,4) ostankov odmrlih dreves, kot pa v okolici rezervatov na primerljivih rastiščih. Struktura odmrlega drevja v rezervatih je pokazala veliko kakovost, saj so debelejši ostanki različnih faz razkroja predstavljali velik delež. Glede na priporočila novejših raziskav, ki

navajajo mejne količine ostankov odmrlega drevja od 30 do 50 m³/ha ter pojavljanje teh v različnih velikosti in stadijih razgradnje podajamo mnenje, da je potrebna razširitev trenutne mreže gozdnih rezervatov kot tudi ustrezno povečanje ostankov v gospodarskih gozdovih za zagotavljanje cilja ohranjanja biotske raznovrstnosti. Ohranjenost slovenskih gozdov, ki je določena glede na delež neavtohtonih drevesnih vrst je relativno visoka zaradi tega smo mnenja, da so naši gozdovi zelo dobro izhodišče za bolj strog način zagotavljanja primerne habitatne funkcije gozda.

6 SUMMARY

The assessment of research works carried out in the forest reserves in Slovenia and its growing importance in recent years is shown at the beginning of the paper. The paper also evaluates the role of the forest reserve network for conservation of biodiversity in terms of saproxylic species, defined as species of invertebrates and rare vertebrates, which in certain phases of their development cycle depend on dead trees, wood fungus or the presence of other saproxylic species. There is given a reflection on the management of deadwood, based on the importance role of Coarse Woody Debris in nutrient and energy cycling in the old growth conditions. The total volume of deadwood inside of forest reserves (standing and lying trees) ranged from 21,4 to 239 m³/ha, with a mean of 116,4 m³/ha, which is much higher than in surroundings managed forests. In most of the reserves, large dead trees in advanced stages of decay were present, indicating the high quality of dead wood in reserves. Given that recent recommendations from the literature call for 30-50 m³/ha of dead wood in managed forest to maintain the majority of saproxylic species, coupled with the small area of forest reserves in Slovenia, we conclude that the reserves are the only suitable habitats for providing space and shelter to specialist saproxylic species. For this reason, we believe that expanding the current network of forest reserves as well as a appropriate increase in deadwood in managed forests is essential to ensure the conservation of biodiversity. Preservation of Slovenian forests, which is determined according to the proportion

of non-native species is relatively high. Because of this reason, we believe that our forests are a very good starting point for a more rigorous way to provide suitable habitat functions of forests.

7 LITERATURA:

- Aakala, T., Kuuluvainen, T., Gauthier, S., De Grandpré, L., 2008. Standing dead trees and their decay class dynamics in northeastern boreal old-growth forests of Quebec. *Forest Ecology and Management* 255: 410–420.
- Anko, B., Mlinšek, D., Robič, D., 1976. Instructions for formation, equipment and maintenance of forest reservations in Slovenia. Yugoslavia. XVI IUFRO World congress, Oslo. 24 str.
- Boecklen, W. J., 1986. Effects of habitat heterogeneity on the species – area forest relationships of forest birds. *Journal of Biogeography* 13: 59–68.
- Bončina, A., 2000. Comparison of Structure and Biodiversity in the Rajhenav Virgin Forest Remnant and Managed Forest in the Dinaric Region of Slovenia. *Global Ecology and Biogeography* 9, 3: 201–211.
- Bončina, A., 2011. Conceptual approaches to integrate nature conservation into forest management: a Central European perspective. *International Forestry Review* 13: 13–22.
- Brang, P., Heiri, C., Bugmann, H. *Waldreservate: 50 Jahre natürliche Waldentwicklung in der Schweiz*. Haupt Verlag AG. 2011. 272 str.
- Connor, E. F., McCoy, E. D., 1979. The statistics and biology of the species-area relationship. *American Naturalist* 113: 791–833.
- Diaci, J., 2000. Vključevanje koncepta biotske pestrosti v prakso gojenja gozdov. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 63: 255–278.
- Diaci, J., 2006. *Pragozdovi. V: Gojenje gozdov: univerzitetni učbenik*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 3–44.
- Devjak, T., Kotnik, A., Udovič, M., Veselič, Ž., Pisek, R., Matijašič, D., Ferreira, A., from Kovač, M., 2013. Pomen proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč pri gozdnogospodarskem načrtovanju. V: *Produksijska sposobnost gozdnih rastišč v Sloveniji*. Biotehniška fakulteta. Zavod za gozdove Slovenije. 23–27.
- Foster, D. R., Orwig, D. A., McLachlan, J. S., 1996. Ecological and conservation insights from reconstructive studies of temperate old-growth forests. *Trends Ecol. Evol.* 11: 419–424.
- Fraver, S., Wagner, R. G., Day, M., 2002. Dynamics of coarse woody debris following gap harvesting in the Acadian forest of central Maine, U.S.A. *Canadian Journal of Forest Research* 32: 2094–2105.
- Frelich, L. E., Cornett, M. W., White, M. A., 2005. Controls and reference conditions in forestry: The role of old-growth and retrospective studies. *Journal of Forestry* 103: 339–344.
- Frelich, L. E., Reich, P. B., 2003. Perspectives on

- development of definitions and values related to old-growth forests. *Environmental Review* 11: 9–22. Global Forest Resources Assessment, 2010. 2010. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Gossner, M. M., Lachat, T., Brunet, J., Isacson, G., Bouget, C., Brustel, H., Brandl, R., Weisser, W. W., Müller, J., 2013. Current Near-to-Nature Forest Management Effects on Functional Trait Composition of Saproxyllic Beetles in Beech Forests: Functional Diversity of Beetles. *Conservation Biology* 27: 605–614.
- Gove, J. H., in Van Deusen, P. C., 2011. On fixed-area plot sampling for downed coarse woody debris. *Forestry* 84, 2: 109–117.
- Hanski, I., 2011. Habitat Loss, the Dynamics of Biodiversity, and a Perspective on Conservation. *AMBIO* 40: 248–255.
- Hartman, T., 1987. Gozdni rezervati Slovenije: Pragozd Rajhenavsi Rog. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Ljubljana. 80 str.
- Hlad, B., Skoberne, P. (ur.). 2001. Pregled stanja biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji. Stanje biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti. Ministrstvo za okolje in prostor. Agencija Republike Slovenije za okolje. Ljubljana. 92 str.
- Hočevar, S., Batič, F., Martinčič, A., Piskernik, M., 1985. Preddinarski gorski pragozdovi: Trdinov vrh in Ravna gora na Gorjancih, Kopa v Kočevskem Rogu in Krokra na hrbtu pogorja Borovska gora – Planina nad Kolpo (Mikoflora, vegetacija in ekologija). VTOZD za gozdarstvo, IGLG, Ljubljana. 267 str.
- Hudoklin, A., Galičič, M., Bogovič, B., 2011. Ekocelice kot orodje ohranjanja ugodnega stanja v nižinskem gozdu dobrava. *Varstvo narave* 25: 87–106
- Hufnagel, L., 1893. *Wirtschaftsplan der Betriebsklasse III. Hornwald.*
- Job, H., Mayer, M., 2012. Forestry vs. nature protection in forests: regional economic opportunity-costs of the Bavarian Forest National Park. *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, 183, 7/8: 129–144
- Jurc, M., 2004. Pomen saproksilnih hroščev ter njihovo ohranjanje v Sloveniji. V: *Staro in debelo drevje v gozdu: zbornik referatov, XXII. Gozdarski študijski dnevi*. Ljubljana, 25–26 mar. 2004. Brus, R. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 57–74
- Lachat, T., Bouget, C., Butler, R., Mueller, J., 2013. Deadwood: quantitative and qualitative requirements for the conservation of saproxyllic biodiversity. V: *Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity*. European Forest Institute: 92–102.
- Lassauce, A., Paillet, Y., Jactel, H., Bouget, C. 2011. Deadwood as a surrogate for forest biodiversity: meta-analysis of correlations between deadwood volume and species richness of saproxyllic organisms. *Ecological Indicators* 11: 1027–1039.
- Marinček, L., Čarni, A., 2002. Komentar k vegetacijski karti gozdnih združb Slovenije v merilu 1:400 000. Založba ZRC, Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU. 79 str.
- Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo. Days of Slovenian Tourism 1980. underline significance of Tourism for Slovenian economy. (2013). http://www.mgrt.gov.si/nc/en/media_room/news/article/9494/ (15. 07. 2014).
- Mlinšek, D., Accetto, M., Anko, B., Piskernik, M., Robič, D., Smolej I., Zupančič, M., 1980. Gozdni rezervati v Sloveniji. VTOZD za gozdarstvo, IGLG, Ljubljana.
- Muller, J., Butler, R., 2010. A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *European Journal of Forest Research* 129: 981–992. doi: 10.1007/s10342-010-0400-5.
- Nagel, T. A., Diaci, J., Rozenbergar, D., Rugani, T., Firm, D., 2012. Old-growth forest reserves in Slovenia: the past, present, and future. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 163: 240–246.
- Nagel, T. A., Zenner, E. K., Brang, P., 2013. Research in old-growth forests and forest reserves: implications for integrated forest management. V: *Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity*. European Forest Institute: 44–50.
- Papež, J., Perušek, M., Kos, I., 1997. Biotska raznolikost gozdnate krajine z osnovami ekologije in delovanja ekosistema. Zavod za gozdove Slovenije. Zveza gozdarskih društev Slovenije – Gozdarska založba. 161 str.
- Pravilnik o varstvu gozdov. 2009. Ur. l. RS, št. 114/2009.
- Siitonen J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxyllic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological bulletins* 49: 11–41.
- Statistični Urad Republike Slovenije. Ekonomski računi za turizem, Slovenija, 2009. (2012). http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=5247 (15. 7. 2014).
- Turk, V., Kastelic, A., Hartman, T., 1985. Gozdni rezervati Slovenije: Pragozd Pečka. Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, VTOZD za gozdarstvo biotehniške fakultete. 75 str.
- Uredba o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom. 2005. Ur. l. RS, št. 88/2005.
- Vandkerkhove, K., Thomaes, A., Jonsson, B. G., 2013. Connectivity and fragmentation: island biogeography and metapopulation applied to old-growth elements. V: *Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity*. European Forest Institute: 104–115.
- Winter, S., Fischer, H. S., Fischer, A., 2010. Relative Quantitative Reference Approach for Naturalness Assessments of forests. *Forest ecology and management* 259: 1624–1632.
- Wirth, C., Gleixner, G., Heimann, M., 2009. Old-growth forests: function, fate and value. *Ecological Studies* 207. Springer. 509 str.
- Wraber, M., 1952. O gozdnogospodarskem in kulturnoznanstvenem pomenu pragozdnih rezervatov. *Biološki vestnik* 1: 38–66.