

GDK

## Gozdovi s poudarjeno zaščitno in varovalno funkcijo: značilnosti, valorizacija in gospodarjenje

*Forests with Direct and Indirect Protection Function: Characteristics, Valorisation and Management*

Matjaž GUČEK<sup>1</sup>, Andrej BONČINA<sup>2</sup>, Jurij DIACI<sup>3</sup>, Dejan FIRM<sup>4</sup>, Aleš POLJANEC<sup>5</sup>, A., Tihomir RUGANI<sup>6</sup>, T

### Izvleček:

Guček, M., Bončina, A., Diaci, J., Firm, D., Poljanec, A., Rugani, T.: Gozdovi s poudarjeno zaščitno in varovalno funkcijo: značilnosti, valorizacija in gospodarjenje. *Gozdarski vestnik*, 70/2012, št. 2. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 38. Jezikovni pregled angleškega besedila Breda Misja, slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Varovalni učinek gozdov so prepoznali že pred več stoletji. V Sloveniji razlikujemo območja s poudarjeno varovalno funkcijo in območja s poudarjeno zaščitno funkcijo. S podatki podatkovnih zbirk Zavoda za gozdove Slovenije smo analizirali prekrivanje območij s poudarjeno varovalno funkcijo in poudarjeno zaščitno funkcijo. Hkrati smo analizirali orografske, vegetacijske in sestojne značilnosti gozdov na teh območjih, primerjali naš pristop s tistimi v nekaterih drugih srednjeevropskih državah in predlagali dopolnitve pri valorizaciji, načrtovanju in gospodarjenju z gozdovi s poudarjenimi varovalnimi učinki.

**Ključne besede:** varovalni gozd, zaščitna funkcija, naravne nesreče, gospodarjenje z gozdom

### Abstract:

Guček, M., Bončina, A., Diaci, J., Firm, D., Poljanec, A., Rugani, T.: Forests with Direct and Indirect Protection Function: Characteristics, Valorisation and Management. *Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry)*, 70/2012, vol. 2. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 38. Proofreading of the English text Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

The importance of the protective effects of forests has been recognized for centuries. There is a distinction between forest areas with direct and indirect protection function in Slovenia. Based on the databases of the Slovenia Forest service, we analysed overlapping of forest areas with direct and indirect protection function. We also analysed orographic, vegetation and forest stand characteristics of these areas and compared our approach with the approaches in some other Central European countries. We proposed some improvements for valorisation, planning and management in forests with protective effects.

**Key words:** protection forest, direct protection function, natural hazard, forest management

## 1 UVOD

### 1 INTRODUCTION

Ljudje so pomen gozdov za zaščito njihovih bivališč in prometnih povezav pred različnimi naravnimi nevarnostmi spoznali zelo zgodaj. Že nekateri pisni viri iz 14. stoletja omenjajo prepovedi ali omejevanje rabe gozdov, kot sta gozdna paša in pridobivanje lesa zaradi zagotavljanja varovalnih učinkov gozda pred snežnimi plazovi, hudourniki in drugimi nevarnostmi (npr. MAYER in OTT, 1991, MOTTA in HAUDEMANT, 2000). Zaradi naravnih razmer je razumljivo, da so se prav v alpskem prostoru pojavile ideje o nujnosti trajnega ohranjanja gozdnega rastišča na erodibilnih območjih. Na območju Slovenije se je raba gozdov

v zadnjih stoletjih spreminjala (BLAZNIK in sod., 1970), prav tako njihov pomen. Gospodarski pomen gozdov se je znatno povečal z razvojem

<sup>1</sup> M. G., Zavod za gozdove Slovenije – OE Kranj, Cesta Staneta Žagarja 27 b, 4000 Kranj. Matjaz.Gucek@zgs.gov.si

<sup>2</sup> Prof. dr. A. B., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana. andrej.boncina@bf.uni-lj.si

<sup>3</sup> Prof. dr. J. D., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana. jurij.diaci@bf.uni-lj.si

<sup>4</sup> D. F., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana. dejan.firm@bf.uni-lj.si

<sup>5</sup> A. P., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana. ales.poljanec@bf.uni-lj.si

<sup>6</sup> T. R., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana. tihomir.rugani@bf.uni-lj.si

obrti, nastajanjem naselij mestnega tipa, še bolj pa z ustanavljanjem fužin, pozneje železarn in steklarn. Raba gozdov je bila pogosto pretirana ali neustrezna, gosposka jo je poskušala izboljšati z izdajanjem gozdnih redov in drugih predpisov (BONČINA, 2009). Z višinsko kolonizacijo, razvojem pašništva, gradnjo prometnic in povečanim izkoriščanjem gozdov se je postopno povečevala raba gorskih območij, ki so bila sicer manj primerna za poselitev in kmetijsko rabo. Zaradi skrajnostnih naravnih razmer in neustrezne rabe so bila mnoga podvržena erozijskim procesom. Zato se je poleg zahtev po lesu kmalu pojavilo prizadevanje za zagotavljanje varovalnih učinkov gozda; Terezijanski gozdni red (1771) omenja varovanje gozdov, gozdarski patent iz leta 1852 pa varovalne gozdove kot posebno kategorijo. Od takrat pa do danes so se merila za določanje varovalnih gozdov spreminjali, zato so se spreminjale tudi površine varovalnih gozdov na območju Slovenije (ANKO/GOLOB in SMOLEJ, 1985), prav tako se spreminja, predvsem pa dopolnjuje razumevanje varovalnih funkcij gozdov.

V nekaterih evropskih državah so bile v prejšnjih desetletjih opravljene številne raziskave o varovalni funkciji (gorskih) gozdov (npr. BRANG in sod., 2006, DORREN in BERGER, 2006a, WEHRLI in sod., 2007); pogostejše so bile v alpskih regijah oziroma državah, saj tam takšni gozdovi zavzemajo znaten ali kar prevladujoč delež vseh gozdnih površin (MAHRER in sod., 1988, SONNIER, 1991, BAYSTMELF, 2000, BMLFUW, 2006). Alpska konvencija (EUROPEAN COMMUNITIES, 1996) je bila pomembna podlaga za raziskovalne projekte o varovalnih učinkih gozda. Rezultati projektov so raznovrstni, zagotovo pa so pomembno prispevali k opredelitvi in uskladitvi meril za izločanje varovalnih gozdov. Takšna sta bila predvsem projekta SILVAPROTECT-CH (2011) v Švici in projekt PROALP (2010), v kateri je bilo vključenih več alpskih držav. Izdelane so bile tudi smernice za gospodarjenje z varovalnimi gozdovi, ki upoštevajo rastiščne razmere in vrste naravnih nevarnosti (npr. FREHNER/WASSER in SCHWITTER, 2005, BERRETTI in sod., 2006, GAUQUELIN in COURBAUD, 2006, NaiS 2011). Izsledki raziskav razvojne dinamike gorskih gozdov tudi opozarjajo, da je lahko v

primeru, ko jih prepustimo naravnemu razvoju, njihova stabilnost ogrožena, varovalni učinki takšnih gozdov pa zato slabijo (MAYER, 1976, BRANG, 2001, DORREN in BERGER, 2006b, DORREN in sod., 2004).

Znane so različne klasifikacije funkcij gozda, ki pa se spreminjajo. Torej niso odvisne od gozda samega, ampak predvsem od človekovega vrednotenja pomena gozda, ki se spreminja z razvojem družbe in njenimi novimi zahtevami do gozdov. To velja tudi za varovalne funkcije gozda. Varovalne funkcije gozda lahko opišemo kot različne učinke gozda, ki prispevajo k omejevanju ali preprečevanju naravnih nevarnosti v gozdu samem ali njegovi okolici, kot so, npr., različne oblike erozije. Pojem uporabljamo v množinski obliki zato, ker gre za različne učinke, kot je npr. varovanje pred padajočim kamenjem, plazovi, varovanje pred hudourniki, vetrno erozijo itn. V določenih naravnih razmerah so učinki gozda odvisni predvsem od strukture gozdnih sestojev. Varovalne učinke gozda je mogoče klasificirati na različne načine – z različnim številom funkcij in njihovimi stopnjami poudarjenosti. Pri tem pa je pomembna zahteva, da morajo biti tovrstne členitve učinkovite in uporabne za načrtovanje in gospodarjenje z gozdovi.

V večini alpskih držav razlikujejo tri glavne skupine funkcij gozdov: varovalne, socialne in proizvodne (npr. BACHMANN, 2005). Varovalno funkcijo (ang. "protection function") nekateri členijo na posredno varovalno funkcijo (ang. "indirect protection function") in neposredno varovalno funkcijo (ang. "direct protection function") (BRANG in sod., 2006, WEHRLI in sod., 2007); slednja je nekoliko podobna zaščitni funkciji pri nas. V Sloveniji so varovalne funkcije gozdov zajete predvsem v dveh različnih funkcijah gozda. Funkcija varovanja gozdnih zemljišč in sestojev (v nadaljnjem besedilu: varovalna funkcija) spada med ekološke funkcije; opredeljena je kot varovanje rastišča in njegove okolice pred posledicami vseh vrst erozijskih procesov, v pomenu zagotavljanja (ohranjanja) odpornosti tal proti erozijskim pojavom, preprečevanja razvoja (pojavljanja) zemeljskih in snežnih plazov, podorov in usadov, preprečevanja poglobljanja pobočnih jarkov, preprečevanja premeščanja naplavin,

zadrževanja drobnega plovnega materiala in ohranjanja rodovitnosti gozdnih tal. Gozdovi s poudarjeno varovalno funkcijo so na območju zgornje gozdne meje, na erozijskih, plazljivih ali plazovitih območjih, določenih v skladu s predpisi o vodah, na zelo strmih pobočjih, sušnih legah, plitvih skalovitih ali kamnitih tleh (Pravilnik o načrtih za gospodarjenje z gozdom in upravljanje z divjadjo (2010) – v nadaljnjem besedilu Pravilnik). Delu gozdov, kjer je varovalna funkcija izjemno pomembna, je na podlagi Uredbe o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom (v nadaljnjem besedilu Uredba) (2005, 2007, 2009, 2010) določen poseben pravni status, to je kategorija »varovalni gozdovi«, in s tem tudi režim gospodarjenja. Druga funkcija gozda, ki je neposredno povezava z varovalnimi funkcijami (učinki) gozda, se imenuje »zaščitna funkcija«; o njej govorimo, kadar gozd zmanjšuje ogroženost infrastrukturnih ali drugih objektov pred naravnimi nevarnostmi. Gozdovi s poudarjeno zaščitno funkcijo zagotavljajo zaščito prometnic, naselij in drugih objektov pred naravnimi pojavi, kot so padanje kamenja in peska, snežni zameti, bočni vetrovi in zdrsi zemljišča, in zagotavljajo varnost bivanja in prometa. Poudarjeno zaščitno funkcijo pripisujemo gozdovom na strmih pobočjih nad naselji, cestami ali železnico (Pravilnik, 2010), ki tako ščitijo ljudi, stavbe in drugo infrastrukturo pred naravnimi nevarnostmi. Tako varovalna funkcija nakazuje predvsem skrajnostne rastiščne razmere, medtem ko zaščitna funkcija gozdov izpostavlja pomen gozda za zaščito (varnost) ljudi in različnih objektov. Guček in Bončina (2011) sta za gozdove s poudarjeno zaščitno funkcijo predlagala izraz »zaščitni gozdovi«, da bi tako poudarila razliko do preostalih gozdov, v katerih so pomembne le varovalne funkcije.

Varovalnim gozdovom v Sloveniji, v katerih so varovalne funkcije praviloma izjemno pomembne, so namenjali znatno raziskovalno pozornost (npr. ANKO/GOLOB in SMOLEJ, 1985, HORVAT, 1997, ANKO, 1998, ANKO/GOLOB, 1998, FINK, 2001, PAVŠEK, 2002, GOLOB, 2005 ...), medtem ko gozdovi s poudarjeno zaščitno funkcijo z nekaj izjemami (npr. KUNC, 2008) niso bili predmet poglobljenih raziskav. Pri obstoječem vrednotenju gozdnega prostora v Sloveniji se mnoge

funkcije vsaj delno prekrivajo; glede na merila, pričakujemo podobno za gozdove z zaščitno in gozdove z varovalno funkcijo. Zato se postavlja vprašanje, v kolikšni meri se prekrivajo gozdovi z poudarjeno varovalno in poudarjeno zaščitno funkcijo. Ali je takšno razlikovanje gozdov z vidika učinkovitega načrtovanja in upravljanja sploh ustrezno? Poraja se tudi vprašanje, v katerih značilnostih se razlikujejo gozdovi s poudarjeno zaščitno funkcijo od gozdov s poudarjeno varovalno funkcijo. V Sloveniji doslej še ni bilo podrobne analize značilnosti gozdov s poudarjeno zaščitno funkcijo, zato je primerjalna analiza zagotovo zaželena in potrebna. Namen raziskave je: 1) ugotoviti razširjenost in prekrivanje gozdov s poudarjeno varovalno funkcijo, varovalnih gozdov in gozdov s poudarjeno zaščitno funkcijo; 2) predstaviti njihove orografske, vegetacijske in sestojne značilnosti, 3) preveriti, ali se med seboj značilno razlikujejo v orografskih parametrih (nadmorska višina, skalnatost itn). Opravljene analize so podlaga za presojanje 1) smiselnosti ločenega obravnavanja varovalne in zaščitne funkcije gozdov, 2) skladnosti izločanja gozdov s poudarjeno zaščitno in varovalno funkcijo z glavnimi usmeritvami v Pravilniku, 3) zasnove zdajšnje inventure in spremljave stanja v gozdovih s poudarjeno zaščitno oziroma varovalno funkcijo.

## 2 OBJEKT IN METODE RAZISKAVE

### 2 STUDY AREA AND RESEARCH METHODS

Raziskava temelji na podatkovnih zbirkah Zavoda za gozdove Slovenije (v nadaljnjem besedilu ZGS) (ZGS, 2010). Analizirali smo vse gozdove v Sloveniji, v to površino pa je vključen tudi večji del ruševja. Poseben poudarek je namenjen gozdovom s poudarjeno varovalno in zaščitno funkcijo. Analizirali smo več informacijskih slojev; temeljni sloj za analizo podatkov je bila sestojna karta, poleg nje pa smo analizirali še sloj funkcij gozdov (FUNP, 2009), varovalnih gozdov (Uredba, 2010), odsekov (ODSEK, 2009), gozdnih združb (ODSGZD, 2009) in digitalni model reliefa (DMR).

Najprej smo na ravni sestojev dopolnili obstoječo zbirko podatkov o sestojnih znakih s podatki o orografskih znakih in gozdnih rastiščih. Orografske znake, kot so nadmorska višina, lega

in naklon, smo določili z digitalnim modelom reliefa (DMR). Pripadnost vegetacijski enoti (gozdni združbi) smo pridobili iz podatkovne zbirke ODSGZD, podatke o združeni kamnitosti in skalovitosti pa smo pridobili iz sloja ODSEK. Nato smo s presekom dopolnjene sestojne karte s slojem funkcij ter slojem varovalnih gozdov oblikovali štiri skupine gozdov, za katere prikazujemo rezultate analiz, in sicer:

V1: gozdovi s prvo stopnjo poudarjenosti varovalne funkcije,

V2: gozdovi z drugo stopnjo poudarjenosti varovalne funkcije,

Z: gozdovi s prvo ali drugo stopnjo poudarjenosti zaščitne funkcije,

O: preostali gozdovi.

Posamezni sestoji zaradi prekrivanja funkcij lahko pripadajo več skupinam, le v skupini »preostali gozdovi« so sestoji, ki niso uvrščeni v nobeno od prvih treh skupin. Prekrivanje prvih treh skupin smo ugotovili s poizvedbami iz atributne baze sloja funkcij gozdov. Prekrivanje proučevanih skupin gozdov s slojem kategorije varovalnih gozdov pa smo izvedli s preseki grafičnih slojev.

Podobnosti in razlike v orografskih, vegetacijskih in sestojnih značilnostih med sestoji posameznih skupin smo analizirali s šestimi spremenljivkami, pri tem smo kot utež upoštevali površino sestojev.

Pri analizi gozdnih združb smo upoštevali le prevladujočo gozdno združbo v odseku. Pri prikazu gozdnih združb po skupinah gozdov smo se omejili na deset najbolj razširjenih združb v posamezni skupini.

Sestojne razmere v posamezni skupini gozdov smo prikazali s površinami sestojnih tipov. Pri analizi in prikazu podatkov smo nekatere sestojne tipe z manjšimi površinami zaradi preglednosti združili. V skupino »raznomerni sestoji« smo vključili sestoje s posamično do šopasto raznomerno zgradbo in sestoje s skupinsko do gnezdasto raznomerno zgradbo. V skupino »drugi sestoji« smo zaradi majhne zastopanosti združili dvoslojni gozd, pionirski gozd z grmišči in prebiralne sestoje.

Orografske značilnosti sestojev smo prikazali s štirimi spremenljivkami: nadmorsko višino, naklonom površja, lego in spremenljivko »skal-

natost«, ki je seštevek ocen skalovitosti in kamnitosti. Površine sestojev smo glede na povprečno nadmorsko višino odseka razporedili v deset 200-metrskih razredov. Glede na povprečni naklon površja smo razlikovali štiri kategorije, v katerih je možno pojavljanje različnih naravnih nevarnosti, in sicer: 1) položno površje (naklon < 40 %): brez potencialne nevarnosti; 2) strmo površje (40 % ≤ naklon < 50 %): drobirski tok, zemeljski plaz; 3) zelo strmo površje (50 % ≤ naklon < 120 %): drobirski tok, zemeljski plaz, snežni plaz, padajoče kamenje; 4) izredno strmo površje (naklon ≥ 120 %): drobirski tok, zemeljski plaz, padajoče kamenje. Po posameznih skupinah smo prikazali tudi porazdelitev površin glede na lego (ekspozicijo) površja, ki vpliva na vegetacijske razmere in prisotnost erozijskih procesov, hkrati pa je v Pravilniku (2010) navedena kot merilo za izločanje varovalne funkcije. Za oceno možnosti pojava podorov in padajočega kamenja je pomembna spremenljivka skalnatost. Glede na njeno vrednost smo površine razporedili v šest razredov (0–9 %, 10–19 %, 20–29 %, 30–39 %, 40–49 % ter 50 % in več).

Razlike med posameznimi kategorijami smo ugotavljali z enostavnimi statističnimi testi. Podatkovno zbirko smo izdelali v programskem paketu MapInfo Professional 10.5, medtem ko smo statistično obdelavo izvedli s programskim orodjem SPSS 19.

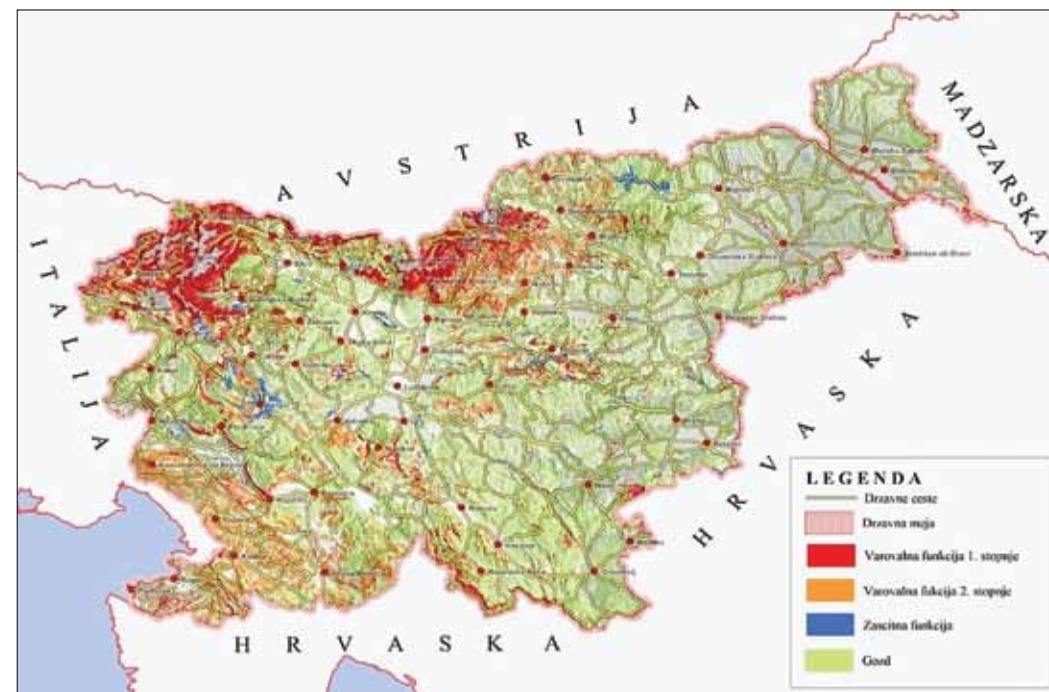
### 3 REZULTATI

### 3 RESULTS

#### 3.1 Razširjenost skupin gozdov in njihovo prekrivanje

##### 3.1 Spatial distribution of different forest categories and their overlapping

Z analizo sloja funkcij smo ugotovili, da znaša površina gozdov s prvo stopnjo poudarjenosti varovalne funkcije 158.915 ha, površina gozdov z drugo stopnjo poudarjenosti varovalne funkcije 269.739 ha in površina gozdov s poudarjeno zaščitno funkcijo 29.209 ha. Površina varovalnih gozdov znaša 99.248 ha (Uredba, 2010). Večino gozdov z varovalno funkcijo prve stopnje poudarjenosti najdemo v severnem delu Slovenije, v visokogorju, kjer ti gozdovi poraščajo območja do zgornje gozdne meje (Slika 1). Večje površine



Slika 1: Prikaz prekrivanja gozdov s poudarjeno zaščitno funkcijo z gozdovi s poudarjeno varovalno funkcijo  
Figure 1: Overlapping of forests with direct and indirect protection function

gozdov s poudarjeno varovalno funkcijo druge stopnje so prav tako v severnem delu Slovenije pa tudi zahodnem, jugozahodnem in delno tudi osrednjem delu Slovenije, kar pomeni predvsem v alpski, dinarski in submediteranski regiji. Glede sklenjenosti teh gozdov izstopata Kraško in Nazarsko gozdnogospodarsko območje. Zaščitna funkcija je poudarjena v okolici naselij (npr. Idrija), pomembnejših prometnicah (npr. Zasavje, Podravje) in v okolici ljubljanskega letališča.

Gozdovi s poudarjeno zaščitno funkcijo in gozdovi s poudarjeno varovalno funkcijo se izrazito prekrivajo: 39,8 % gozdov z zaščitno funkcijo se prekriva z gozdovi s poudarjeno varovalno funkcijo prve stopnje, 31,6 % površine pa z gozdovi s poudarjeno varovalno funkcijo druge stopnje. To pomeni, da na 28,6 % površin gozdov s poudarjeno zaščitno funkcijo varovalna funkcija ni bila določena. Delež prekrivanja gozdov s poudarjeno varovalno funkcijo z gozdovi s poudarjeno zaščitno funkcijo pa je zaradi njihove majhne površine v primerjavi s površino gozdov s poudarjeno varovalno funkcijo majhen. Tako se 6,8 % gozdov s poudarjeno varovalno funkcijo prve stopnje in

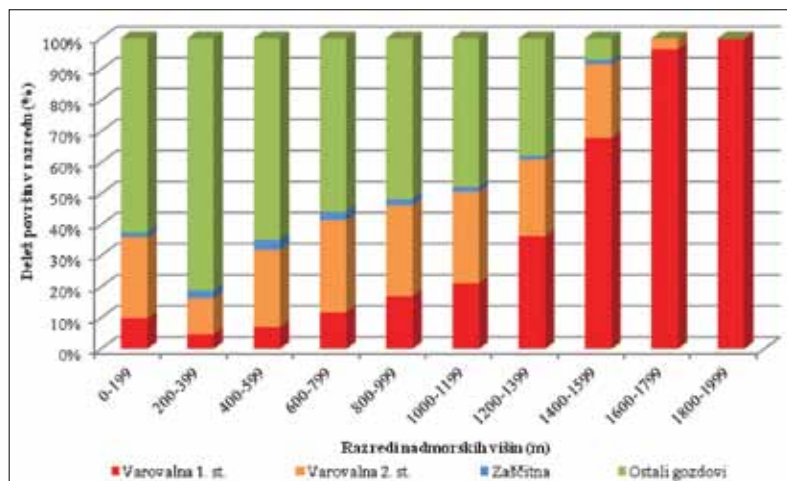
3,4 % gozdov s poudarjeno varovalno funkcijo druge stopnje prekriva z gozdovi s poudarjeno zaščitno funkcijo.

Na 86,3 % površine varovalnih gozdov je valorizirana varovalna funkcija prve stopnje, na 5,0 % varovalna funkcija druge stopnje, na 9,0 % pa gozdovi s poudarjeno zaščitno funkcijo.

#### 3.2 Orografske, vegetacijske in sestojne značilnosti skupin gozdov

##### 3.2 Orographic, vegetation and stand characteristics of different forest categories

Po podatkovnih zbirkah ZGS se gozd pojavlja do nadmorske višine 2000 m (Slika 2); v zgornjem delu tega pasu, nad 1600 m, se povečuje delež ruševja v gozdni površini. Večina gozdnih površin pa je v pasu od 400 do 1200 m. Z večanjem nadmorske višine se podnebne razmere zaostrujejo, vegetacijska doba je vse krajša in nakloni terena so večji. Večanje deleža gozdov z varovalno funkcijo znotraj gozdne površine po 200-metrskih višinskih pasovih kaže, da se varovalni pomen gozdov

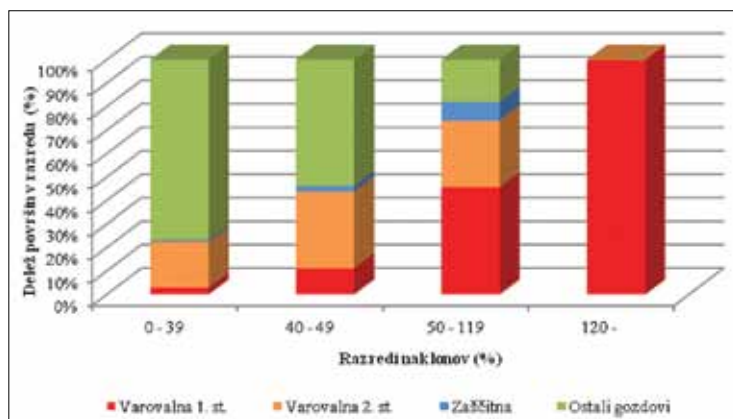


Slika 2: Porazdelitev površin gozdov (v %) po 200-metrskih razredih nadmorskih višin  
Figure 2: Distribution of forest area in 200 meter altitude classes

z nadmorsko višino izrazito večja; skoraj v vseh gozdovih, ki ležijo nad 1400 m, je valorizirana varovalna funkcija. Takšnega vzorca ne opazimo pri gozdovih s poudarjeno zaščitno funkcijo. Delež takšnih gozdov po 200-metrskih višinskih pasovih je približno enak na območju od 200 do 1600 m n. v., znotraj tega intervala pa je nekoliko večji v pasu od 200 do 1000 m, kjer je območje poselitve in prometne infrastrukture, hkrati so v tem pasu že prisotne naravne nevarnosti. Zanimivo je, da je relativni delež teh gozdov manjši v pasu do 400 m n. v., kjer je sicer območje intenzivne poselitve, vendar je ogroženost zaradi naravnih nevarnosti praviloma manjša. Če primerjamo povprečno nadmorsko višino analiziranih skupin gozdov, potem je ta najvišja v gozdovih z varovalno funkcijo na prvi stopnji poudarjenosti, nekoliko nižja v gozdovih, kjer je varovalna funkcija na drugi stopnji poudarjenosti, precej nižja pa v gozdovih s

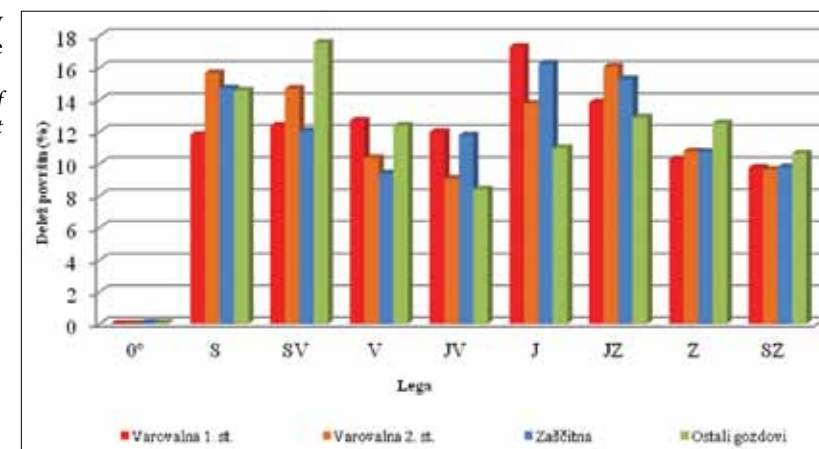
poudarjeno zaščitno funkcijo in najnižja v skupini preostali gozdovi (Slika 6).

Naklon terena je eden od pomembnejših dejavnikov, ki vpliva na to, ali se bo neka gmota z mesta premaknila in kolikšno kinetično energijo bo v takem primeru dosegla. Z večanjem naklonov se delež gozdov s poudarjeno varovalno funkcijo povečuje (Slika 3), v intervalu naklonov od 40 do 120 % se povečuje tudi relativni delež gozdov s poudarjeno zaščitno funkcijo; njihov relativni delež je največji v tretjem razredu (50–119 %). Na »položnih predelih«, na katerih je naklon manjši od 40 %, pričakovano prevladuje skupina »preostali gozdovi«, opazen pa je tudi znaten delež gozdov s poudarjeno varovalno funkcijo druge stopnje. Na bolj strmih predelih (več kot 50 %) pa v skupni površini prevladujeta skupini gozdovi z varovalno funkcijo prve in druge stopnje poudarjenosti, delež skupine »preostali gozdovi«



Slika 3: Porazdelitev površin gozdov po razredih naklonov površja v odstotkih  
Figure 3: Distribution of forest area (in %) in slope classes (in %)

Slika 4: Porazdelitev površin gozdov glede na lego površja  
Figure 4: Distribution of forest area in different exposition classes



je manjši. Povprečni naklon površja je med analiziranimi skupinami gozdov opazno različen (Slika 6); največji je v gozdovih s poudarjeno varovalno funkcijo prve stopnje, sledijo gozdovi s poudarjeno zaščitno funkcijo in nato gozdovi z varovalno funkcijo druge stopnje poudarjenosti. Pričakovano je povprečni naklon površja najmanjši v skupini

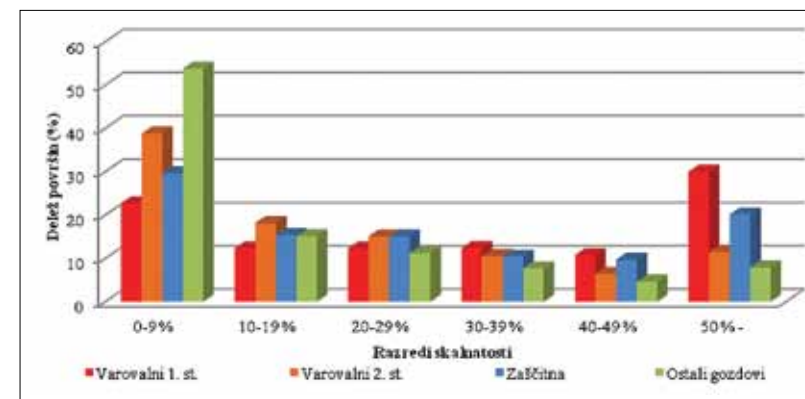
Med skupinami gozdov ni opaznih večjih razlik v ekspoziciji terena. Pomenljivo je le, da v gozdovih s poudarjeno varovalno funkcijo prve stopnje in gozdovih s poudarjeno zaščitno funkcijo prevladujejo južne in jugozahodne lege, kar pomeni toplejše lege, za razliko od skupine preostali gozdovi, pri katerih prevladujejo severovzhodne in severne lege (Slika 4).

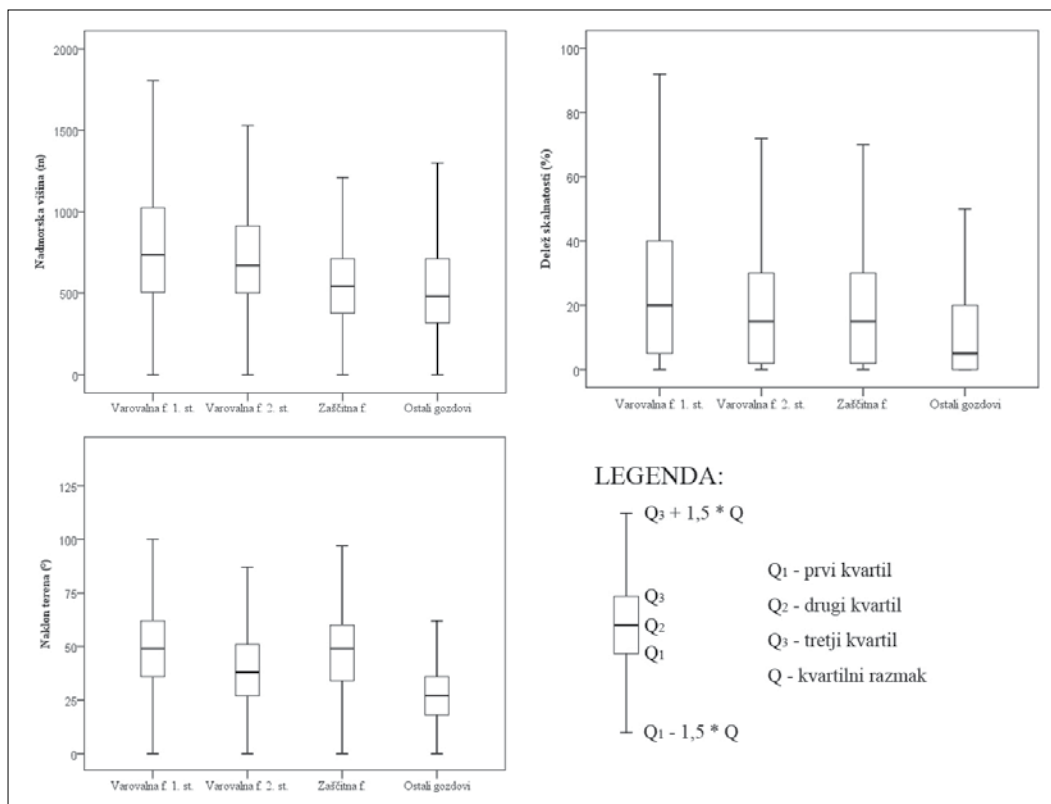
V vseh skupinah gozdov opazamo, da se njihova relativna površina z večanjem skalnatosti zmanjšuje, vendar je zmanjševanje med skupinami gozdov različno. V prvem razredu nekoliko izstopajo »preostali gozdovi« in gozdovi s poudarjeno

varovalno funkcijo druge stopnje, medtem ko je v razredih s skalnatostjo več kot 30 % relativni delež »preostalih gozdov« najmanjši. Pomembno izstopa ugotovitev, da je na skoraj 30 % površine vseh gozdov s poudarjeno varovalno funkcijo prve stopnje in slabih 20 % površine gozdov z valorizirano zaščitno funkcijo stopnja skalnatosti enaka ali večja od 50 %. Če primerjamo povprečne vrednosti skalnatosti med skupinami, potem je ta največja v gozdovih z varovalno funkcijo prve stopnje, sledijo gozdovi s poudarjeno zaščitno funkcijo ter gozdovi s poudarjeno varovalno funkcijo druge stopnje. Najnižja povprečna vrednost pa je pričakovano v skupini preostali gozdovi (Slika 6).

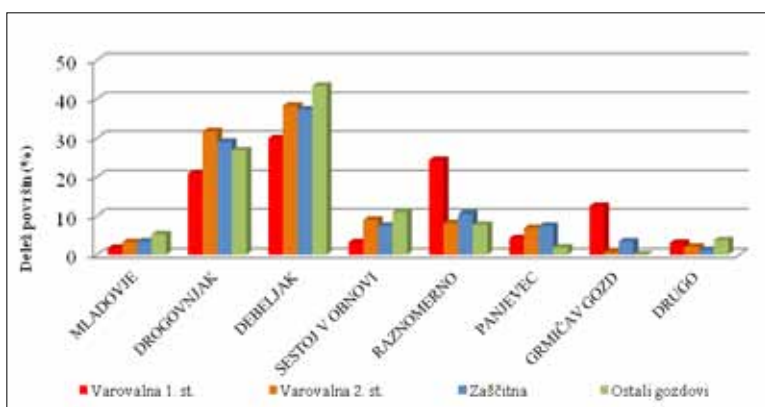
Rastiščne razmere lahko posredno opisujemo z gozdnimi združbami. Pri tem smo se omejili le na gozdove s poudarjeno varovalno in zaščitno funkcijo (Preglednica 1). Med tremi skupinami so opazne podobnosti, saj se med desetimi naj-

Slika 5: Porazdelitev površin gozdov po razredih skalnatosti  
Figure 5: Distribution of forest area in different rockiness classes





Slika 6: Porazdelitve površin različnih kategorij gozdov glede na analizirane orografske spremenljivke  
Figure 6: Distributions of forest areas of different forest categories by analyzed orographic variables



Slika 7: Delež gozdne površine (v %) s poudarjeno varovalno in zaščitno funkcijo po sestojnih tipih  
Figure 7: The percentage of forest area with indirect and direct protection function in different stand types

pogostejši gozdnimi združbami v vseh treh skupinah gozdov pojavljajo iste združbe (npr.: *Anemone trifolio-Fagetum* var. geogr. *Helleborus niger*, *Ostryo-Fagetum* var. geogr. *Acer obtusatum*, *Ostryo-Fagetum* var. geogr. *Anemone trifolia*, *Arunco-Fagetum* ...), ki nakazujejo skrajnostne rastiščne razmere. Med skupinami so opazne

tudi razlike, saj so v gozdovih s poudarjeno varovalno funkcijo druge stopnje in v gozdovih s poudarjeno zaščitno funkcijo združbe, ki na splošno nimajo visokega varovalnega pomena (npr. *Hacquetio-Fagetum*) in jih ne najdemo v gozdovih s poudarjeno varovalno funkcijo prve stopnje. Očitna razlika je tudi v velikem deležu

Združba	Varovalna funkcija 1. stopnje		Varovalna funkcija 2. stopnje		Zaščitna funkcija	
	Združba	% celotne površine v Sloveniji	Združba	% površine	% celotne površine v Sloveniji	% površine v Sloveniji
<i>Anemone trifolio-Fagetum</i> var. geogr. <i>Helleborus niger</i>	13,8	39,9	<i>Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis</i>	17,7	<i>Hacquetio-Fagetum</i>	9,1
<i>Rhododendretum hirsuti</i>	10,7	95,9	<i>Omphalodo-Fagetum</i>	8,0	<i>Luzulo-Fagetum</i> var. geogr. <i>Cardamine trifolia</i>	7,9
<i>Ostryo-Fagetum</i> var. geogr. <i>Acer obtusatum</i>	8,6	46,5	<i>Castaneo-Fagetum sylvaticae</i>	7,4	<i>Ostryo-Fagetum</i> var. geogr. <i>Acer obtusatum</i>	7,8
<i>Arunco-Fagetum</i>	4,9	26,4	<i>Anemone trifolio-Fagetum</i> var. geogr. <i>Helleborus niger</i>	6,8	<i>Ostryo-Fagetum</i> var. geogr. <i>Anemone trifolia</i>	7,3
<i>Ostryo-Fagetum</i> var. geogr. <i>Anemone trifolia</i>	4,9	30,6	<i>Hacquetio-Fagetum</i>	5,5	<i>Anemone trifolio-Fagetum</i> var. geogr. <i>Helleborus niger</i>	7,2
<i>Homogyno sylvestris-Fagetum</i>	3,8	38,1	<i>Luzulo-Fagetum</i> var. geogr. <i>Cardamine trifolia</i>	4,2	<i>Arunco-Fagetum</i>	6,9
<i>Ostryo carpiniifoliae-Fraxinetum orn</i>	3,7	75,8	<i>Ostryo-Fagetum</i> var. geogr. <i>Anemone trifolia</i>	4,0	<i>Lamio orvalae-Fagetum</i> var. geogr. <i>Dentaria polyphyllis</i>	5,2
<i>Ranunculo platanifolii-Fagetum</i>	3,6	25,2	<i>Arunco-Fagetum</i>	3,9	<i>Blechno-Fagetum</i>	4,0
<i>Omphalodo-Fagetum</i>	3,5	4,3	<i>Galio rotundifolii Abietetum</i>	3,1	<i>Omphalodo-Fagetum</i>	3,8
<i>Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis</i>	3,5	8,2	<i>Blechno-Fagetum</i>	3,1	<i>Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis</i>	3,8

Preglednica 1: Prikaz najpogostejših združb v proučevanih skupinah  
Table 1: List of the main forest associations in the studied forest categories

združbe *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti*, ki je skoraj v celoti uvrščena med območja s poudarjeno varovalno funkcijo prve stopnje. Dober prikaz vpliva rastišča na izločitev posamezne stopnje varovalne funkcije oz. zaščitne funkcije daje podatek o deležu določene združbe v posamezni skupini glede na celotno površino združbe v Sloveniji (Preglednica 1).

Najpogostejši sestojni tipi v gozdovih s poudarjeno varovalno funkcijo prve stopnje so debeljak, raznomen sesto, drogovnjak in grmičav gozd. Na pretežni površini gozdov s poudarjeno varovalno funkcijo druge stopnje in gozdov s poudarjeno zaščitno funkcijo uspevajo sestoji v razvojnih fazah debeljaka in drogovnjaka (Slika 7).

#### 4 RAZPRAVA 4 DISCUSSION

Valorizacija funkcij v gozdnem prostoru je zelo odvisna od števila različnih funkcij, stopenj njihove poudarjenosti ter meril za določanje območij s posamezno poudarjeno funkcijo. Če spremenimo merila, se površina območij spremeni. V vsakem primeru pa je območje gozdov z neko valorizirano funkcijo po sprejetih merilih za to funkcijo relativno pomembnejše (zaradi naravnih danosti ali potreb) kot območja, na katerih te funkcije nismo vrednotili kot poudarjene. Izpolnjevanje valorizirane vloge teh gozdov lahko zagotovimo le z naborom ustreznih ukrepov, ki lahko obsegajo omejitve, dodatne ukrepe ali celo prepovedi izvajanja ukrepov, ki so sicer dovoljeni. Zato je pomembna zahteva, da je valorizacija funkcij predmet upravljavsko-načrtovalskega procesa (npr. BACHMAN, 2005, WEHRLI in sod., 2007).

V Sloveniji smo vpeljali razlikovanje med varovalno in zaščitno funkcijo gozda. Po Priročniku za izdelavo gozdnogospodarskih načrtov (2008) varovalno funkcijo gozda določajo rastišče, naklon površja, kamnitost, skalovitost in drugi dejavniki. Merila za izločitev zaščitne funkcije gozda pa sta: 1) prisotnost infrastrukturnih ali drugih objektov in 2) prisotnost naravne nevarnosti, ki za objekte ali življenja ljudi pomenijo potencialno grožnjo. Za oceno možnosti pojavljanja naravnih nevarnosti na določenem območju je mogoče uporabiti različne znake, kot so naklon, matična podlaga, tip tal, prisotnost kamnitih sten, (ne)poraščenost

površja s strmimi nakloni v gorskih predelih itn.

Površina gozdov s poudarjeno zaščitno funkcijo je presenetljivo majhna (29 tisoč ha), če jo primerjamo s površino gozdov s poudarjeno varovalno funkcijo (429 tisoč ha), kar je posledica sprejetih kriterijev. Z našo raziskavo smo ugotovili, da je kar na dobrih 70 % vseh gozdov s poudarjeno zaščitno funkcijo valorizirana tudi varovalna funkcija. Med njimi so številne podobnosti glede orografskih in vegetacijskih značilnosti, opazne pa so tudi nekatere razlike. Ob tem se postavlja tudi vprašanje, ki se ga v raziskavi nismo lotili, in sicer zakaj tudi na preostalih 30 % površine gozdov z zaščitno funkcijo ni valorizirana varovalna funkcija. Ob pregledu izločenih površin gozdov s poudarjeno varovalno in zaščitno funkcijo smo ugotovili, da smiselno sledijo zahtevam, opredeljenih v pravilniku za izdelavo gozdnogospodarskih načrtov. Opazili pa smo, da je zaščitna funkcija valorizirana tudi na negozdnih površinah v sicer gozdnem prostoru, kar je z vidika upravljanja z gozdovi s poudarjeno zaščitno funkcijo vprašljivo.

Znatno prekrivanje gozdov z zaščitno funkcijo in gozdov z varovalno funkcijo sproža vprašanje, ali je sploh smiselno razlikovati dve različni funkciji in ju zato ločeno prikazovati. To vprašanje je treba presojati z upravljavskega vidika, saj so funkcije namenjene upravljanju gozdov. O tem je koristno pogledati tuje zglede. V srednjeevropskem prostoru sta opazna dva glavna pristopa pri obravnavanju varovalnih funkcij gozdov. V večini držav (npr. Švica, Nemčija, Italija in Češka) uporabljajo le pojem varovalna funkcija gozdov; niso torej vpeljali dodatne – zaščitne funkcije. Razlikujejo pa med indirektno varovalno funkcijo, ki jo imajo vsi gozdovi na območjih, kjer je tveganje pojavljanja posameznih naravnih nevarnosti, in direktno varovalno funkcijo, ki jo določijo gozdovom, ki ščitijo posamezne infrastrukturne objekte pred škodnimi učinki naravnih nevarnosti (BRANG in sod., 2006). Podoben pristop zasledimo v Avstriji, kjer so pred nedavnim varovalno funkcijo (nem. »Schutzfunktion«) razdelili v dve skupini. Tako razlikujejo rastiščno-varovalne gozdove (nem. »Wälder mit Standortschutzwirkung«) in infrastrukturno-varovalne gozdove (nem. »Wälder mit Objektschutzwirkung«), kamor prištevajo tudi gozdove za zaščito objektov pred hrupom in svetlobnim onesnaževanjem (Waldentwicklungs

plan ... 2006).

Kateri pristop, naš ali kateri od omenjenih tujih primerov, je ustrežnejši, ni mogoče preprosto odgovoriti. Zagotovo pa bi to lahko presojali samo glede na učinkovitost posameznega pristopa z vidika upravljanja, sistema financiranja, organiziranosti, gozdne politike. Posebno prikazovanje zaščitne funkcije podpirajo trije argumenti. Prvi je povezan z določanjem prioritet ukrepanja pri gospodarjenju z gozdovi; v podobnih razmerah bi imeli ukrepi v gozdovih s poudarjeno zaščitno funkcijo prednost pri izvajanju. Drugi je povezan z različnim financiranjem (npr. subvencioniranjem) izvajanja ukrepov v gozdovih z zaščitno in gozdovih z varovalno funkcijo. Tretji argument je povezan s priznavanjem pomena gozdov v družbi; zaščitna funkcija gozdov je zapostavljena, z ukinitvijo prikaza gozdov z zaščitno funkcijo bi jo še zmanjšali. Potreben je premislek, ali so sedanja merila za prikazovanje zaščitne funkcije sploh ustrezna, saj je valorizirana površina sorazmerno majhna.

Z upravljavskega vidika se postavlja vprašanje, ali je smiselno prikazovati prekrivanje območij s poudarjeno varovalno in zaščitno funkcijo. V gozdovih s poudarjeno varovalno funkcijo in v gozdovih s poudarjeno zaščitno funkcijo je različna narava ukrepov. Praviloma je prioriteta ukrepanja v zaščitnih gozdovih večja; v teh gozdovih so lahko potrebni tudi dodatni tehnični ukrepi. Zaradi upravljavskih zahtev (prioritet) in selektivnega financiranja ukrepov je smiselno posebej prikazovati gozdove z zaščitno funkcijo (zaščitne gozdove). Če imamo podatek, da je v nekaterih »zaščitnih gozdovih« poudarjena tudi varovalna funkcija (npr. skrajnostne rastiščne razmere), je to lahko koristna informacija za načrtovanje in izvajanje ukrepov. Sedanja praksa gospodarjenja v gozdovih s poudarjeno bodisi zaščitno ali varovalno funkcijo ali celo z obema kaže, da ni znaten problem v valorizaciji, ampak v izrazitem pomanjkanju kakršnega koli (ustreznega) ukrepanja. To je v prid poenostavljenemu prikazovanju območij s poudarjenimi funkcijami in aktivnejšemu ukrepanju za zagotavljanje varovalnih in zaščitnih učinkov gozda. Zelo poenostavljen prikaz bi bil segregacijski, da bi gozdove s poudarjenimi varovalnimi funkcijami delili na dva podtipa - območja, kjer je v ospredju predvsem

varovanje objektov, naselij, ljudi (zaščitni gozdovi), in območja, kjer gre za skrajnostne rastiščne razmere z občutljivim ekološkim kompleksom. V takšnih okoliščinah bi bilo treba dopolniti tudi zdajšnjo kategorizacijo gozdov; v kategorijo »varovalnih gozdov« bi uvrščali samo gozdove z izjemno poudarjeno zaščitno in varovalno funkcijo. Gozdove z izjemno poudarjeno katero drugo ekološko funkcijo (npr. biotopsko) pa bi bilo ustrezneje uvrščati med gozdove s posebnim namenom. Verjetno bi bilo treba pri opredelitvi zaščitnih gozdov razlikovati dve ravni: zaščitni gozdovi, ki so v interesu lokalne skupnosti (npr. zaščita objektov lokalnega pomena) in tiste, ki so v interesu države (npr. ob železnicah, magistrálnih cestah). Valorizacijo zaščitne in varovalne funkcije je treba izpolniti in v njih ukrepati aktivneje kot doslej.

Za ustrezno ukrepanje in krepitev zahtevanih učinkov gozda je verjetno bolj kot delitev območij po stopnjah poudarjenosti pomembno vprašanje prioritet ukrepanja. To je mogoče doseči z ustrežno conacijo takšnih gozdov ob pripravi gozdnogospodarskih načrtov, kjer je treba določiti območja po stopnjah nujnosti ukrepanja, na primer dva do štiri različne razrede, kar bi omogočilo smiselno porabo javnih sredstev in aktivnejši pristop pri gospodarjenju z gozdovi. Conacija bi temeljila na presoji primernosti gozdov (njihove strukture) za zagotavljanje varovalnih učinkov gozda in na upoštevanju škodnega potenciala prisotne naravne nevarnosti (npr. razlikovati je treba ogroženost lokalne ceste in avtoceste). Rezultati naše raziskave kažejo, da v gozdovih s poudarjeno zaščitno in varovalno funkcijo druge stopnje prevladujejo drogovnjaki in debeljaki, medtem ko je delež raznomernih sestojev majhen. Za zaščito pred naravnimi nevarnostmi je zaželena mozaična zgradba gozda z drevjem različnih dimenzij in starosti (DORREN in sod., 2006, PERRET in sod., 2006). To nakazuje na zmotne predstave o ustreznem gospodarjenju za pospeševanje varovalnih učinkov gozda. Pogosto je namreč mnenje, da z gozdovi s poudarjeno varovalno in zaščitno funkcijo ni treba aktivno gospodariti, in da sestoji, prepuščeni naravnemu razvoju, bolje varujejo pred škodnimi učinki naravnih nevarnosti. Ponekod je to sicer res, pogosto pa je treba za zagotavljanje varovalnih učinkov in zagotavljanje stabilnosti in

odpornosti proti naravnim motnjam prilagojeno gospodariti, saj le tako gozdni sestoji omogočajo zadostno zaščito pred naravnimi nevarnostmi.

Za aktivno gospodarjenje je osrednje vprašanje: Kakšni naj bodo cilji in ukrepi? Varovalni učinki gozda so odvisni od strukture gozdnih sestojev; Gašperšič (1995) omenja strukturno-funkcionalni pristop, kar pomeni, da so funkcije (učinki) gozdov odvisne od njegove strukture. Zato gojenje gozdov lahko pomembno vpliva na krepitev omenjenih funkcij, predvsem s sečnjo, prilagojeno sestojnim razmeram, vrsti naravne nevarnosti in stopnji ogroženosti ter lokalnim orografskim razmeram. Za krepitev varovalnih funkcij so priporočene ciljne sestojne zgradbe in zmesi drevesnih vrst (NaiS, 2011, BRANG in sod., 2006), vendar je tak ciljni gozd, ki ga opredelimo z gozdnogojitvenim ciljem, odvisen od rastiščnih razmer in stanja sestojev. Pogosto vnaprej takega cilja niti povsem natančno ne poznamo, ampak ga izkustveno dopolnjujemo. Pri tem je zelo pomembno vprašanje, katere varovalne (zaščitne) učinke želimo doseči. Zelena struktura sestojev je različna v primerih preprečevanja usadov, padajočega kamenja, snežnih plazov, zakrasovanja itn. V Sloveniji bi bilo nujno oblikovati sistem upravljanja z gozdovi s poudarjeno varovalno in zaščitno funkcijo po vzoru tujine (Švica), kjer s sistemom adaptivnega upravljanja usmerjajo razvoj gozda k želenim strukturam gozdov in hkrati dvigujejo raven strokovnega znanja o vplivih različnih ukrepov na stanje v varovalnih gozdovih. Zelo pomemben del sistema mora biti analiza opravljenih ukrepov in spremljava razvoja gozda po opravljenih ukrepih, ki pa jo pri nas le z določanjem območij gozdov s poudarjenimi funkcijami ne moremo zagotoviti. Za načrtovanje in spremljavo odzivov sestojev na izvedene ukrepe je treba v gozdovih s poudarjeno zaščitno (varovalno) funkcijo vzpostaviti ustrezno inventuro in potem spremljavo. Zaradi zahtevnosti terena in nevarnosti gibanja po takšnih območjih so možnosti inventure omejene; nekatere območne enote ZGS ne opravljajo meritev v takšnih gozdovih, medtem ko jih druge izvajajo le v predelih, ki niso preveč nevarni. Vendar v takšnih razmerah tudi aktivno ukrepanje pogosto ni mogoče. Možnosti analize razvoja gozdov s podatki s stalnih vzorčnih ploskvah so tako delno omejene, prav tako ocena

uspešnosti gospodarjenja za krepitev omenjenih funkcij gozda. Vendar je v sedanjih razmerah odsotnost kakršnega koli ukrepanja večji problem kot pomanjkljiva inventura. V primeru ukrepanja pa je nujno potrebna spremljava odzivov gozdnih sestojev na opravljene ukrepe, kar je izhodišče za dopolnitev ukrepanja.

Pri gospodarjenju z gozdovi, v katerih so pomembni zaščitni oziroma varovalni učinki gozda, je veliko ovir, povezanih z načrtovanjem, še bolj pa z izvajanjem ukrepov. Kljub temu je lahko prav delo s takšnimi gozdovi izziv za stroko, tudi zato, ker bi z aktivnim ukrepanjem opozorili na pomen aktivnega gospodarjenja v takšnih območjih in postopno povečevali zavedanje o znatnem pomenu gozda in gozdarstva, ki je v očeh javnosti pogosto žal zapostavljen, za varovanje in zaščito ljudi, naselij in infrastrukture.

## 5 ZAHVALA

## 5 ACKNOWLEDGEMENT

Prispevek je nastal v okviru raziskovalnega projekta Varovalni gozdovi: razvojne zakonitosti, ocena tveganja, usklajevanje gojenja gozdov in tehnologij izkoriščanja (L4-2244).

## 6 VIRI

## 6 REFERENCES

- ANKO, B., 1998. Protective functions of mountain forests: some general observations. V: Mountain forestry in Europe. GLÜCK, P./WEBER, M. (ur.), Wien, Institute for forest sector policy and economics, 35, s. 5–8.
- ANKO, B., GOLOB, A., 1998. Protective forests in Slovenia. Mountain forestry in Europe. GLÜCK, P., WEBER, M., (ur.). Wien, Institute for forest sector policy and economics, 35: 5–8.
- ANKO, B., GOLOB, A. in SMOLEJ, I., 1985. Varovalni gozdovi v Sloveniji. Stanje po popisu 1980. Ljubljana, BF, VTOZD za gozdarstvo, 118 s.
- BACHMAN, P., 2005. Forstliche Planung. Skript für die Lehrveranstaltungen "Grundzüge der Waldplanung", "Forstliche Betriebsplanung" und "Waldentwicklungsplanung". Professur Forsteinrichtung und Waldwachstum ETH Zürich, 346 str.
- BAYSTMELF, 2000. Der Schutzwald in den bayerischen Alpen. Funktionen-Zustand-Sanierung. München, Bayer Staatsministerium Ernährung Landwirtschaft Forsten, 52 s.
- BERRETTI, R., CAFFO, L., CAMERANO, P., DE FERRARI, F., DOMAINE, A., DOTTA, A., GOTTERO, F., HAUDEMANT, J.-C., LETEY, C., MELONI, F.,

- MOTTA, R. in TERZUOLO, P.G., 2006. Selvicoltura nelle foreste di protezione. Esperienze e indirizzi gestionali in Piemonte e Valle d'Aosta. In Compagnia delle Foreste, Arezzo.
- BLAZNIK, P., GRAFENAUER B., VILFAN, P. (ur.), 1970. Gospodarska in družbena zgodovina Slovencev. Zgodovina agrarnih panog. Slovenska akademija znanosti in umetnosti. Državna založba Slovenije.
- BMLUFW, 2006. Waldentwicklungsplan. Richtlinie über Inhalt und Ausgestaltung. Wien, Bundesministerium Land- Forst- Wirtschaft Umwelt Wasserwirtschaft.
- BRANG, P., 2001. Resistance and elasticity: promising concepts for the management of protection forests in the European Alps. Forest Ecology and Management 145, 107–119.
- BRANG, P., SCHÖNENBERGER, W., FREHNER, M., SCHWITTER, R., THORMANN, J.-J. in WASSER, B., 2006. Management of protection forests in the European Alps: an overview. Forest Snow and Landscape Research 80, 23–44.
- BONČINA, A., 2009. Urejanje gozdov – upravljanje gozdnih ekosistemov. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 349 str.
- DORREN, L., BERGER, F., IMESON, A.C., MAIER, B. in REY, F., 2004. Integrity, stability and management of protection forests in the European Alps. Forest Ecology and Management 195, 165–176.
- DORREN, L. in BERGER, F., 2006a. Balancing tradition and technology to sustain rockfall-protection forests in the Alps. Forest Snow and Landscape Research 80, 87–98.
- DORREN, L. in BERGER, F., 2006b. Panarchy and sustainable risk prevention by managing protection forests in mountain areas. RISK21 – Coping with Risks due to Natural Hazards in the 21st Century – Amman, Dannemann in Vulliet (Ur.), 203–213.
- EUROPEAN COMMUNITIES, 1996. Mountain forests protocol of the Alpine convention, 1996, 12 s.
- FINK, T., 2001. Opredelitev in značilnosti varovalnih gozdov v Sloveniji. Diplomsko delo, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 72 s.
- FREHNER, M., WASSER, B., SCHWITTER, R., 2005. Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion [Sustainability and controlling in protection forests. Guidelines for tending forests with protective function]. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL).
- GASPERŠIČ, F., Gozdnogospodarsko načrtovanje v sonaravnem ravnanju z gozdovi. Ljubljana, BF, Oddelek za gozdarstvo, 403 str.
- GAUQUELIN, X. in COURBAUD, B., 2006. Guide des sylvicultures de montagne. In ONF/CRPF/Cemagref, France, 289 s.
- GOLOB, A., 2005. Usmeritve za načrtovanje gospodarjenja v varovalnih gozdovih: ekspertiza. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 12 str.
- GUČEK, M., in BONČINA, A., 2011. Zaščitni gozdovi v Sloveniji: Stanje, posebnosti in upravljanje. V: Knjižna

- zbirka Naravne nesreče 2 – Neodgovorna odgovornost, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, str. 111–119.
- HORVAT, A., 1997. Snežni plazovi v Sloveniji. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 54: 45–70.
- KUNC, K., 2008. Vpliv gospodarjenja na stabilnost varovalnih gozdov nad glavno cesto Godovič-Ildrija. Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 60 str.
- MAHRER in sod., 1988. Schweizerisches Landesforstinventar: Ergebnisse der Erstaufnahme 1982–1986. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt Wald Schnee und Landschaft.
- MAYER, H., 1976. Gebirgswaldbau – Schutzwaldpflege. Gustav Fischer Verlag.
- MAYER, H. in OTT, E., 1991. Gebirgswaldbau, Schutzwaldpflege. Ein waldbaulicher Beitrag zur Landschaftsökologie und zum Umweltschutz. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- MOTTA, R. in HAUDEMANT, J.-C., 2000. Protective forests and silvicultural stability. An example of planning in the Aosta Valley. Mountain Research and Development 20, 74–81.
- NaiS, 2011. <http://www.bafu.admin.ch/naturgefahren/01920/01963/index.html?lang=de>
- PAVŠEK, M., 2002. Simulacija ogroženosti površja zaradi snežnih plazov v slovenskih Alpah. V: Geografija in njene aplikativne možnosti / II. Melikovi dnevi, Portorož, 27. in 28. september 2002. Ljubljana, Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta: 86–88.
- PERRET, S., BAUMGARTNER, M. in KIENHOLZ, H., 2006. Inventory and analysis of tree injuries in a rockfall-damaged forest stand. Eur. J. Forest research. 125: 101–110.
- Pravilnik o načrtih za gospodarjenje z gozdovi in upravljanje z divjadjo, Ur. l. RS, št. 91/2010.
- ProAlp, 2010. Development of harmonized indicators and estimation procedures for forests with protective functions against natural hazards in the alpine space, 181 s.
- SilvaProtect-CH, 2011. <http://www.bafu.admin.ch/naturgefahren/01920/01964/index.html?lang=de>
- SONNIER, J., 1991. Analyse du rôle de protection des forêts dominiales de montagne. Rev. For. Franc. 43: 131–145.
- Uredba o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom. Ur. l. RS, št. 88/2005,56/2007,29/2009, 91/2010.
- Waldentwicklungsplan – Richtlinie über Inhalt und Ausgestaltung-Fassung. 2006. BMLUFW Lebensministerium: 92 str.
- WEHRLI, A., BRANG, P., MAIER, B., DUC, P., BINDER, F., LINGUA, E., ZIEGNER, K., KLEEMAYR, K. in DORREN, L., 2007. Management of protection forests in the Alps - an overview. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 158, 142–156.
- ZGS, 2008. Priročnik za izdelavo gozdnogospodarskih načrtov.