

UVODNIK	346	Franc PERKO O prvih slovenskih strokovnih gozdarskih tiskih
ZNANSTVENE RAZPRAVE	347	Janez ŠUBIC, Matija KLOPČIČ, Andrej BONČINA Struktura prebiralnih gozdov v raziskovalnem objektu Volčja preža na Goteniški gori <i>The Structure of Single-Tree Selection Forest Stands in the Volčja preža Research Object on Goteniška gora Mountain</i>
	361	Matija ZORN, Matjaž MIKOŠ Meritve površinske erozije tal v gozdu Slovenske Istre <i>Soil Erosion Measurements in a Forest in Slovenian Istria</i>
	367	Karen RUSSELL, Robert BRUS, Kristjan JARNI, Hojka KRAIGHER Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov – DIVJA ČEŠNJA
GOZDARSTVO V ČASU IN PROSTORU	391	Lado KUTNAR Viharniki visokogorja Krete
KNJIŽEVNOST	398	Dragan MATIJAŠIČ Urejanje gozdov – upravljanje gozdnih ekosistemov prof. dr. Andreja Bončine
IN MEMORIAM	399	Franc PERKO Akademik dr. Alojz Šercelj, 1921–2010
STROKOVNO IZRAZJE	469	Marjan LIPOGLAVŠEK

O prvih slovenskih strokovnih gozdarskih tiskih

Ko se ozremo v zgodovino, ugotovimo, da smo kar pozno dobili strokovno gozdarsko literaturo v domačem, slovenskem jeziku.

Sodijo, da je najstarejši gozdarski slovenski spis napisal Ivan Nepomuk Cerar (od leta 1816 do 1826 je bil distriktni gozdar v Trnovem pri Ilirski Bistrici) leta 1821, in sicer z naslovom *Od potrebe zarezje drevja v premskem katoru postojnske kresije*. Žal je ta spis zgubljen.

Dejansko pa za prvo strokovno gozdarsko delo v slovenskem jeziku lahko štejemo *Terezijanski gozdni red za Kranjsko 1771*, ki je bil nato v slovensko-nemški različici natisnjen leta 1824. Terezijanski gozdni red je mnogo več kot strogo zakonodajno besedilo, je praktično navodilo, kako ravnati z gozdom. V sedeminštiridesetih členih lahko preberemo navodila, kakšna je obhodnja (sečna zrelost) posamezne drevesne vrste, kaj vse je treba storiti za pomlajevanje gozda in varovanje mladja, kako zagotoviti trajnost donosov, pa o steljarjenju, paši, kdaj je primeren čas za sekanje drevja itn.

Veliko napotkov, kako ravnati z gozdom in lesom, so lastniki gozdov dobili v Bleiweisovih Novicah (1843 do 1902), posebno še po letu 1848, ko je bila opravljena zemljiška odveza in so z letom 1853 začeli odpravljati servitutne pravice in je v kmečko posest do osemdesetih let devetnajstega stoletja prešlo okrog dve tretjini gozdov. Medtem ko so v veleposestniških in državnih gozdovih prevzeli vajeti v roke šolani gozdarji, so bili kmečki gozdovi v veliki meri prepuščeni v nemilost novim lastnikom. Zaradi stroškov odplačila za zemljiško odvezo, velikih davčnih obremenitev, številnih socialnih stisk so kmetje zelo posegali v gozdove. Bili so številni poskusi, kako zaježiti pustošenje kmečkih gozdov, pomembno mesto naj bi pri tem imela vzgoja.

Tako je za večje kmečke gozdne posestnike leta 1869 (žal je delovala le do leta 1875) ob graščini Snežnik začela delovati nižja deželna gozdarska šola v slovenskem učnem jeziku. Ob tej priložnosti so v dva tisoč izvodih natisnili knjigo češkega nadlogarja Mavricija Scheyerja *Navod kako naj posamezni kmetje in cele soseske ravnaajo z gozdom*. To je bila dejansko prva – čeprav le na skromnih 43 straneh – strokovna knjiga v slovenskem jeziku. Založil jo je Deželni odbor Kranjski, natisnil pa Jožef Blaznik. V predgovoru je avtor zapisal: *Res je, da niti posamezni kmetje niti cele soseske ne morejo plačevati učenega logarja, ako nimajo posebno veliko gozda, res pa je tudi, da nimamo še knjige spisane v slovenskem jeziku, iz ktere bi se naš kmet podučiti mogel, kako mu je gospodariti z gozdom; - naj tedaj ta knjižica poduči slovenskega kmeta v prav lahko umevni besedi, kako naj oskrbuje svoj gozd, da bode prideloval iz njega dosti lesa za domačo potrebo*.

Mnogo popolnejše je bilo delo (112 strani), ki ga je leta 1903 spisal c. kr. gozdarski komisar v Novem mestu Avgust Guzelj *Navod za oskrbovanje malih gozdnih posestev na Kranjskem in Primorskem*, izdalo in založilo pa Gozdarsko društvo za Kranjsko in Primorsko s pomočjo Kranjske hranilnice in c. kr. Poljedelskega ministerstva in Dežele Kranjske.

Slovenci smo strokovno gozdarsko revijo Gozdarski vestnik dobili šele leta 1938 in ko brskamo po COBISS-u, ugotovimo, da je bilo domače strokovne literature malo tudi še kar nekaj let po ustanovitvi Gozdarskega inštituta (1947) in univerzitetnem študiju gozdarstva na Fakulteti za agronomijo, gozdarstvo in veterino (1949). Bera se povečuje šele od sedemdesetih let prejšnjega stoletja.

Mag. Franc PERKO

GDK: 221.4:524.636(497.4 Goteniška gora)(045)=163.6

Struktura prebiralnih gozdov v raziskovalnem objektu

Volčja preža na Goteniški gori

The Structure of Single-Tree Selection Forest Stands in the Volčja preža Research Object on Goteniška gora Mountain

Janez ŠUBIC¹, Matija KLOPČIČ², Andrej BONČINA³

Izvleček:

Šubic, J., Klopčič, M., Bončina, A.: Struktura prebiralnih gozdov v raziskovalnem objektu Volčja preža na Goteniški gori. Gozdarski vestnik, 68/2010, št. 7-8. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 47. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

V gozdnogospodarski enoti Ravne (GGO Kočevje) smo osnovali raziskovalni objekt Volčja preža (del oddelka 53) za študij strukture, pomlajevanja in razvoja prebiralnih dinarskih jelovo-bukovih gozdov. Na 45 stalnih raziskovalnih 5-arških ploskvah smo posneli ničelno stanje gozdnih sestojev, tako da smo izmerili in ocenili znake vsem drevesom s prsnim premerom, večjim od 10 cm. Na 180 ploskvicah (1,5 x 1,5 m) smo proučevali pomladek. Na podlagi arhivskih virov smo analizirali razvoj gozdov v obdobju 1892–2005. V raziskovalnem objektu so bile opazne znatne spremembe debelinske in drevesne zgradbe gozdov. Delež jelke se je opazno spreminjal; do leta 1961 se je delež jelke večal naraščal zaradi sečenj listavcev, potem pa se je zaradi slabe vitalnosti in velike gostote velikih rastlinojedov stalno manjšal. Struktura gozdnih sestojev je bila posamično in deloma skupinsko prebiralna, lesna zaloga je znašala 420 m³/ha, delež debelega drevja je bil visok (47 %), delež smreke je bil znaten (14 %). Kakovost, vitalnost in pomlajevanje drevesnih vrst so bili ustrezni.

Ključne besede: jelovo-bukovje, prebiranje, prebiralni gozd, razvoj gozdov, struktura

Abstract:

Šubic, J., Klopčič, M., Bončina, A.: The Structure of Single-Tree Selection Forest Stands in the Volčja preža Research Object on Goteniška gora Mountain. Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 68/2010, vol. 7-8. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 47. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

The Volčja preža research object (a part of the compartment 53) was established in the Forest Management Unit Ravne (Forest Management Region Kočevje) to study structure, regeneration and dynamics of selection-managed Dinaric silver fir-European beech forests. On 45 permanent research plots (each of 500 m²), all trees with dbh ≥ 10 cm were registered and measured, additionally some tree characteristics were assessed. The regeneration was examined on 180 plots of 1.5 × 1.5 m each. Based on archival data, the dynamics of forest stands were studied in the period 1892–2005. Significant changes of dbh structure and tree species composition were found in the study period. The proportion of silver fir changed noticeably; its proportion had been increasing until 1961 due to harvesting of broadleaves, while after 1961 its proportion was decreasing mainly due to its low vitality and high browsing pressure of large herbivores. The structure of the analyzed forest stands was mainly single-tree, but also group-selection uneven-aged, average growing stock was 420 m³/ha, the proportion of large-diameter trees was high (47 %), the proportion of Norway spruce was significant (14 %). The quality and vitality of all tree species were appropriate and the regeneration was sufficient.

Key-words: silver fir-European beech forests, selection system, uneven-aged forests, forest development, forest structure

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Za prebiralni gozd je značilna kompleksna sestojna zgradba (Bončina, 1994; Schütz, 2001), ki je še vedno predmet mnogih raziskav. Prebiranje in razumevanje prebiralnega gozda se je spreminjalo, pogosto je bilo obravnavano z vrednostnim predznakom, zagovorniki so ga vnaprej vneto in včasih nekritično zagovarjali, nasprotniki so ga zavračali. Tudi v zgodovini slovenskega načr-

tnega gospodarjenja se je odnos do prebiranja spreminjal, saj so v nekaterih obdobjih skoraj vse gozdove prištevali med prebiralne, v drugih pa

¹ J. Š., dipl. inž. gozd. Zavod za gozdove Slovenije, KE Kočevska Reka, Kočevska Reka 40, 1338 Kočevska Reka, janez.subic@zgs.gov.si

² M. K., univ. dipl. inž. gozd. Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF, Večna pot 83, 1000, Ljubljana, matija.klopcc@bf.uni-lj.si

³ prof. dr. A. B., Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF, Večna pot 83, 1000, Ljubljana, andrej.boncina@bf.uni-lj.si

prebiralnih gozdov skorajda ni bilo evidentiranih (Bončina in sod., 2004). Po zadnjih ocenah je tak gojitven sistem primeren na približno 20 % celotne gozdne površine v Sloveniji (Bončina, 1994; Diaci, 2006).

Tudi zasnova prebiranja se je spreminjala; ob začetkih je temeljila na matematičnih predpostavkah. »Idealne numerične modele«, ki so praviloma določali optimalno debelinsko strukturo gozdnih sestojev, so želeli uresničiti v realnih razmerah. Pozneje so modele dopolnjevali predvsem glede na ugotovljene rastne značilnosti dreves (npr. Tregubov in Čokl, 1957), analizo poseka, postopno se je vse bolj uveljavljal koncept kontrolne metode pri gospodarjenju s prebiralnimi in drugimi raznomernimi gozdovi. Analize razvoja raznomernih gozdov (npr. Gašperšič, 1967, 1997) pa so pokazale, da domnevno prebiralni gozdovi pravzaprav ne izpolnjujejo nekaterih zahtev, saj ni bilo stalnega vraščanja in preraščanja jelk kot graditeljic tovrstnih gozdov. Te ugotovitve so skupaj z drugimi pojavi, npr. umiranjem jelke, zelo omejili uporabo tega gojitvenega sistema, ki pa so ga zopet oživili v okviru raziskovalnega projekta Prebiralni gozdovi v Sloveniji: razširjenost, struktura, načrtovanje in gospodarjenje (Bončina in sod., 2004). Eno od sporočil omenjenega projekta je bilo, da je zaradi zahtevnosti prebiranja koristno osnovati mrežo raziskovalnih (referenčnih) objektov za študij prebiralnih gozdov – na različnih rastiščih, mogoče tudi pri različnih ciljnih gospodarjenjih, in z različno strukturo – spoznanja pa potem smiselno prenašati v podobne gozdove.

Del informacij o stanju in razvoju prebiralnih gozdov pridobimo na stalnih vzorčnih ploskvah, ki jih inventariziramo pri obnovah načrtov gozdno-gospodarskih enot. Vendar so te ploskve majhne, stopnja vzorčenja je lahko prenizka, da bi zajeli strukturne značilnosti prebiralnih sestojev, ali pa na njih ne snemamo vseh sestojnih in rastiščnih parametrov, ki so pomembni za razumevanje strukture in razvoja prebiralnih gozdov. Zato smo v različnih predelih izbrali raziskovalne objekte (Slika 1) (Bončina in sod., 2004; Reščič in Bončina, 2007). V njih smo podrobneje analizirali rastiščne razmere, sestojno strukturo in rastne značilnosti prebiralnih gozdov. Mreža teh objektov še zdaleč ne predstavlja zadovoljivo celotne palete raznomernih gozdov v Sloveniji. Zato jo je smiselno postopno dopolnjevati, v raziskovalno delo pa vključiti krajevne gozdarje,

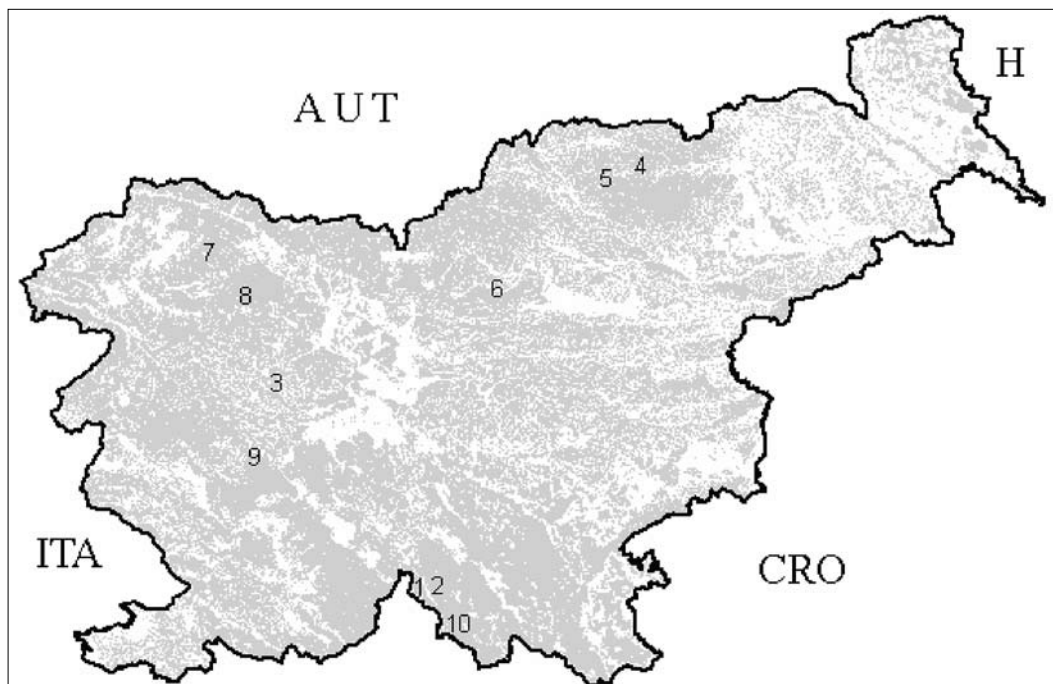
ki bodo analizirali in vzdrževali takšen raziskovalni objekt v svojem revirju in krajevni enoti. Namen raziskave je bil prikazati strukturne značilnosti raziskovalnega objekta za prebiralno gospodarjenje na območju dinarskih jelovo-bukovih gozdov, ki ga vzdržujejo lokalni gozdarji, izsledke pa primerjati z izsledki iz drugih raziskovalnih objektov za prebiralni gozd v Sloveniji.

2 OBJEKT RAZISKAVE

2 STUDY AREA

Raziskovalni objekt Volčja preža leži na južnem pobočju Goteniške gore (GGO Kočevje, GGE Ravne, severni del oddelka 53). Objekt se imenuje po krajevnom imenu; v preteklosti, ko je to še bilo mogoče in je bilo celo dobro nagrajeno, je bila na tem območju postavljena visoka preža za lov na volkove, saj so terenske razmere omogočale učinkovit lov. Zadnja leta redno naletimo na volčje sledi v snegu, tu in tam pa tudi na ostanke njihovega plena. Površina raziskovalnega objekta meri 18 ha, leži v pasu od 871 do 937 m nad morjem s prevladujočo južno in zahodno ekspozicijo in apnenčasto matično podlago. Teren je zelo razgiban in skalovit (povprečna skalovitost je 81 %) z nakloni od 4 ° do 31 ° in s številnimi vrtačami in grebeni. Na bližnji meteorološki postaji Babno Polje (756 m n. m. v.) je povprečna letna količina padavin v obdobju 1961 do 1990 znašala 1662 mm z viškom v oktobru in novembru, povprečna letna temperatura pa je bila 6,1 °C z najtoplejšim mesecem julijem (15,6 °C) in najhladnejšim januarjem (−3,5 °C) (ARSO, 2010). Raziskovalni objekt je zgled nekoliko skrajnejših različic dinarskega jelovega bukova, prevladuje gozdna združba *Omphalodo-Fagetum festucetosum altissimae* (55 %), manj pa je združb *O-F neckeretosum* (15 %), *O-F galietosum odorati* (15 %), in *Ribeso alpini-Piceetum* (15 %) (Šubic, 2007). Na ožjem in širšem območju raziskovalnega objekta so rastiščne razmere proučevali Accetto (1993, 1994, 1998, 2006) ter Zupančič in Accetto (1994). Prevladujoče drevesne vrste so jelka, smreka in bukev, v manjšem deležu pa se pojavljajo še gorski javor, gorski brest, lipa, črni gaber in tisa.

V začetku opazovalnega obdobja med letoma 1892 in 1930 sečnje niso izvajali redno in v skladu z načrti. V posamezne oddelke so se s sečnjo



Slika 1: Pregled prebiralnih raziskovalnih objektov v Sloveniji: 1 – Draga, 2 – Sibirija, 3 – Lazar, 4 – Smolar, 5 – Sgerm, 6 – Marinšek, 7 – Meja dolina, 8 – Palikovec, 9 – Granata, 10 – Volčja preža

Figure 1: Permanent research objects of selection forest stands in Slovenia: 1 – Draga, 2 – Sibirija, 3 – Lazar, 4 – Smolar, 5 – Sgerm, 6 – Marinšek, 7 – Meja dolina, 8 – Palikovec, 9 – Granata, 10 – Volčja preža

verjetno vračali na 20 let, večina etata pa je bila dosežena pri drevesih, debelejših od 50 cm. V gozdovih na Goteniški gori je bil etat realiziran v celoti, na Borovški gori pa le deloma (Hufnagl 1892; 1902; 1912). Figar (1961) poroča o sestojih, ki so ponekod celo pragozdnega videza. Iz odkazilnih manualov (Odkazilni manuali, 1965–1984) je razvidno, da so še v sedemdesetih letih 20. stoletja letni etat izvedli le v dveh, treh oddelkih. Sklepamo, da so na podoben način kot v začetku načrtnega gospodarjenja v GGE Ravne sekali tudi še v sedemdesetih letih 20. stoletja. Torej so z gospodarjenjem, kot ga poznamo zdaj, začelo pred tremi, štirimi desetletji.

3 METODE DELA

3 METHODS

3.1 Analiza arhivskih podatkov

3.1 Analysis of archival data

Na podlagi podatkov iz gozdnogospodarskih načrtov smo razvoj gozdnih sestojev analizirali za celoten oddelek 53, v katerem je raziskovalni

objekt Volčja preža. Za leta 1892, 1961 in 1985 smo število dreves po debelinskih stopnjah povzeli iz načrtov, za leti 1995 in 2005 pa izračunali iz izvirnih podatkov terenskih meritev sestojev v tem oddelku. Podatki iz leta 1892 (Hufnagl, 1892) prikazujejo le vrednosti za skupini drevesnih vrst (iglavci, listavci), podatki iz leta 1961 (Figar, 1961) so prikazani za smreko, jelko, bukev in druge listavce. Podatki iz leta 1985 (Rupnik, 1985) so strukturirani po večjem številu drevesnih vrst (smreka, jelka, drugi iglavci, bukev, hrasti, mehki in trdi listavci, kamor so vključeni tudi plemeniti listavci), podatki iz leta 1995 pa so navedeni za smreko, jelko, druge iglavce, bukev, hraste, plemenite, trde in mehke listavce. Podatki iz leta 2005 so prikazani po posameznih drevesnih vrstah, ki so jih registrirali ob inventuri gozdnih sestojev. Zaradi različnega zajemanja podatkov po drevesnih vrstah smo se pri analizi razvoja omejili le na razmerje po skupinah iglavci in listavci.

Lesno zalogo smo obračunali z enotnimi Biolleyevimi tarifami (Čokl, 1975); za leto 1892

smo jo izračunali iz števila dreves po razširjenih debelinskih razredih, za leti 1961 in 1985 pa s podatki polne premerbe sestojev v oddelku. Za leto 1995 smo lesno zalogo obračunali s podatki iz 45 stojišč, kjer so s kotnoštevno metodo inventarizirali sestoje, za leto 2005 pa smo uporabili podatke iz devetih stalnih vzorčnih ploskev. Pri prvih dveh inventurah je bil meritveni prag 15 cm, pri zadnjih treh pa 10 cm. Za zadnje štiri inventure so podatki strukturirani po 5 cm debelinskih stopnjah. Oddelčne sečnje, o katerih imamo zanesljive podatke, so bile opravljene v letih 1896, 1898, 1977, 1988 in 1998.

3.2 Analiza zgradbe gozdnih sestojev v prebiralnem raziskovalnem objektu

3.2 Analysis of forest stand structure in selection managed permanent research area

Raziskovalni objekt Volčja preža smo omejili na del oddelka z enotnimi rastiščnimi in sestojnimi razmerami. S sistematičnim vzorčenjem (50 x 50 m) smo določili lokacije 45 raziskovalnih ploskev. Pri tem smo se na naslonili na obstoječo mrežo stalnih vzorčnih ploskev Zavoda za gozdove Slovenije (Gozdnogospodarski načrt Ravne 2005–2014). Ploskve, ki bi zajele gozdne prometnice, smo izločili. Središča ploskev smo začasno zakoličili z obarvanimi lesenimi količki. Ploskve so krožne oblike z radijem 12,61 m, površina ploskve je 500 m². Na ploskvah smo z GPS določili Gauss-Krügerjeve koordinate. S padomerom smo ugotovili povprečni naklon terena in iz njega izračunali polmer vzorčne ploskve. Določili smo ekspozicijo ploskev in ocenili kamnitost ter skalovitost terena. V raziskovalnem objektu se rastiščne razmere spreminjajo na majhnih razdaljah, predvsem zaradi razgibanih orografskih razmer (lega, naklon, skalovitost, globina tal itn.). Glede na facies združbe smo ploskve uvrščali v rastiščne tipe; razlikovali smo 1) *omphalodes* tip 2) *festuca* tip, 3) *neckera-picea* tip in 4) drugo. Na ploskvi smo ocenili sestojno zgradbo, kjer smo razlikovali tri razrede, in sicer: 1) posamično prebiralna sestojna zgradba, 2) skupinsko prebiralna sestojna zgradba ali prehodna zgradba med

raznomernimi in enomernimi sestoji, 3) pretežno enomerna sestojna zgradba.

Vse popise in meritve smo opravili v drugi polovici aprila in prvi polovici maja 2007. Na ploskvi smo izmerili vsa drevesa s prsnim premerom 10 cm in več. Mesto, kjer smo izmerili prsni premer z merilnim trakom, smo označili z zadiracem. Vsakemu drevesu smo z busolo in ultrazvočnim razdaljemerom izmerili polarne koordinate, s padomerom smo izmerili še naklon do vsakega drevesa. Po utečenem načinu popisovanja (Bončina, 1994) smo določili vrsto, socialni položaj (zmagovalec, tekač, čakalec), velikost krošnje (zelo velika, normalna, enostranska, majhna, zelo majhna), utesnjenost krošnje (neutesnjena, utesnjena do 0,25, utesnjena 0,26 do 0,50, utesnjena 0,51 do 0,75, utesnjena 0,76 do 1,00), zastrtost (nezastrta, zastrta do 0,25, zastrta 0,26 do 0,50, zastrta 0,51 do 0,75, zastrta do 1,00), vitalnost (zelo vitalno, vitalno, slabo vitalno, propadajoče, mrtvo) in poškodovanost (nepoškodovano, poškodbe zaradi sečnje in spravila, poškodbe zaradi snega in žleda, poškodbe zaradi objedanja in drugi vzroki poškodb). Pri izmeri smo zajeli tudi mrtva stoječa drevesa. Obravnavali smo le tista debela, ki so imela vsaj polovico volumna nekdanjega debela še stoječega. Takim smo izmerili in določili le drevesno vrsto, polarne koordinate, naklon in prsni premer.

Na vsaki ploskvi smo na štirih ploskvicah (velikost ploskvice: 1,5 x 1,5 m) analizirali podmladek. Ploskvice so bile 4 m oddaljene od središča ploskve, po ena v vsaki glavni smeri neba (N, E, S in W). Skupno število ploskvic je bilo 180. Ploskvice, ki so zajele drevesa, debelejša od 30 cm ali pa so bile prekrite s koreniniki na več kot ¼ površine, smo prestavili za meter v levo. Na vsaki ploskvici smo izmerili naklon in ekspozicijo (enako kot pri ploskvah) ter temu ustrezno korigirali velikost ploskve. Ocenili smo tudi skalovitost in kamnitost (%), pokrovnost listnega in lesnega opada (%) in temeljnic dreves nad meritvenim pragom in koreninikov (%) ter opisali mikrolief ploskvice. Mladice na ploskvicah smo analizirali po drevesnih vrstah in višinskih razredih (0–19 cm, 20–49 cm, 50–89 cm, 90–129 cm). Drevesca, višine 130 cm ali višja, a prsnega premera pod merskim pragom, smo uvrstili v prvo in drugo

debelinsko stopnjo. Pri vseh smo popisovali še poškodovanost terminalnih poganjkov zaradi divjadi (poškodovano, nepoškodovano), pri čemer smo zajeli sveže pa tudi stare poškodbe. Klic nismo popisovali.

Podatke smo obdelali s standardnimi statističnimi metodami, ki so vključevale enostavne univariatne parametrične in neparametrične teste. Razlike v številu podmladka med posameznimi rastiščnimi in sestojnimi stratumi smo preverjali z neparametričnima Kruskal-Wallisovim in Mann-Whitneyevim testom, povezave med obiljem posameznih drevesnih vrst v odraslem sestoji in številom podmladka po drevesnih vrstah ter med kazalniki gostote sestojev in številom podmladka pa smo preverjali s Pearsonovimi korelacijskimi koeficienti. Uravnoteženost stanja prebiralne zgradbe smo preverjali s Schützovimi intervalnimi vrednostmi lesne zaloge po debelinskih razredih (Schütz, 2001) in Mitscherlichovimi intervalnimi vrednostmi števila dreves po debelinskih razredih (Mitscherlich, 1952 v Kotar, 2002). Oblikovali smo debelinske razrede, kot jih navajata avtorja; Schütz uporablja enake razširjene debelinske razrede A, B, C kot v Sloveniji, Mitscherlichovi pa se nekoliko razlikujejo: debelinski razred A je 7 do 25 cm, B razred 26 do 49 cm, C razred pa 50 cm in več.

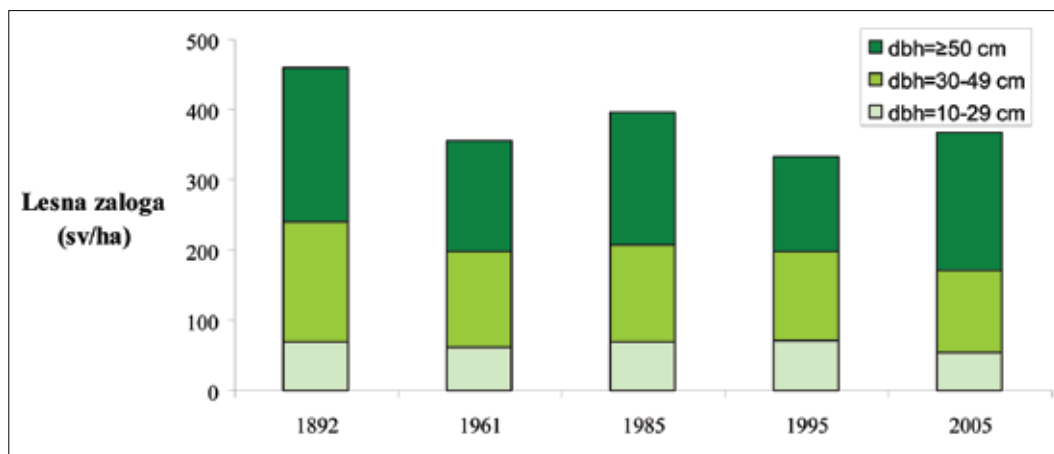
4 REZULTATI

4 RESULTS

4.1 Razvoj gozdov, 1892–2005

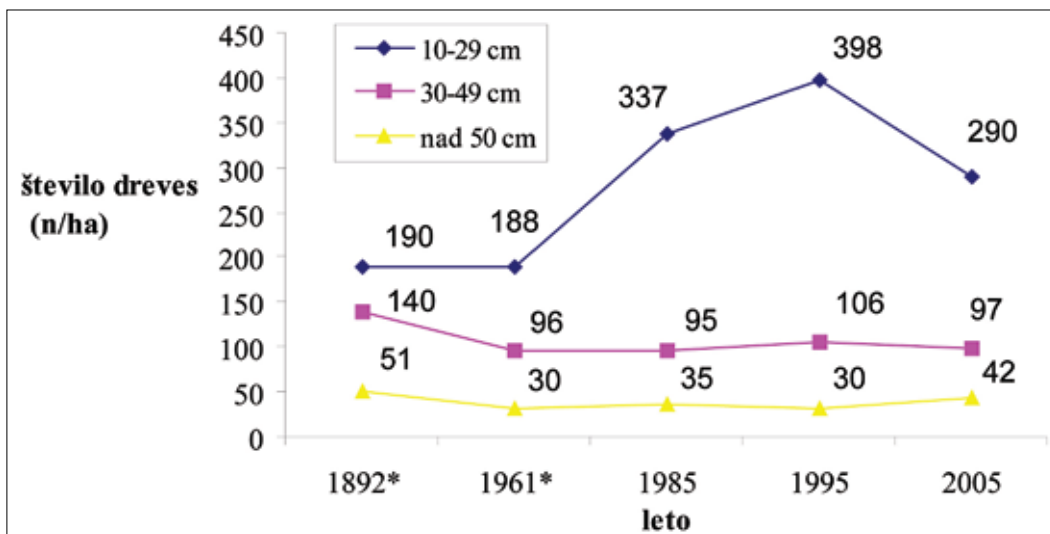
4.1 Development of forest stands, 1892–2005

Velike spremembe števila dreves in lesne zaloge gozdnih sestojev v obdobju 1892–2005 kažejo na znatne spremembe v zgradbi prebiralnih gozdov. Glavni vzrok so sečnje, ki so bile različnih jakosti in pogostnosti. Podatki iz načrtov kažejo, da je bila v obdobju 1892–1912 sečnja izvedena le v prvem desetletnem obdobju (1892–1901), ko so sekali predvsem debelejša drevesja. Tako se je lesna zaloga dreves, debelejših od 40 cm, v obdobju 1892–1912 zmanjšala za četrtno (rezultati niso prikazani). V celotnem proučevanem obdobju (1892–2005) so bile sečnje najvišjih jakosti v obdobju po drugi svetovni vojni, kar je povzročilo zmanjšanje lesne zaloge iz 459 m³/ha v letu 1892 na 356 m³/ha v letu 1961 (slika 2). V obdobju 1961–1984 je bila jakost prebiralnih sečenj nizka, le okoli 10 % lesne zaloge, obhodnica je bila praviloma 10 let. Zato se je lesna zaloga v obdobju 1961–1985 povečala na 396 m³/ha. Sečnja nekoliko višje jakosti je bila evidentirana zopet leta 1988, ko so posekali dobro četrtno lesne zaloge. Posledično se je lesna zaloga v letu 1995 zmanjšala za 64 m³/ha. Pozneje se je jakost sečenj zopet zmanjšala, znašala je le okoli 10 % lesne zaloge, zato se je lesna zaloga sestojev do leta 2005 povečala na 368 m³/ha.



Slika 2: Spremembe lesne zaloge in njene debelinske strukture po razširjenih debelinskih razredih v obdobju 1892–2005

Figure 2: Changes of growing stock and its dbh structure per dbh classes in 1892–2005

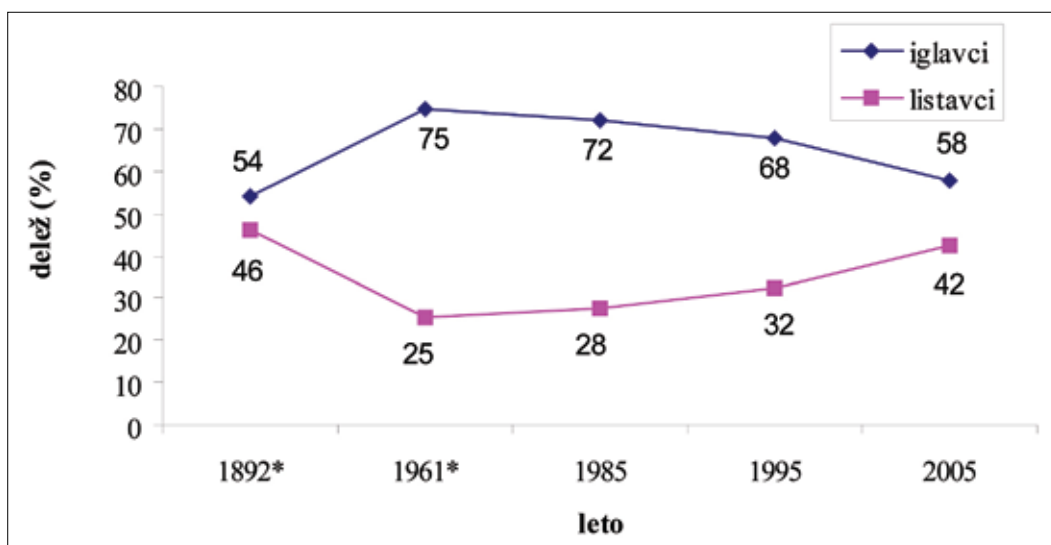


Slika 3: Spreminjanje števila dreves v razširjenih debelinskih razredih v oddelku 53 v obdobju 1892–2005 (*meritveni prag pri 15 cm)

Figure 3: Changes of tree number per dbh classes in the compartment 53 in the period 1892–2005 (* measurement threshold of 15 cm in dbh)

Debelinska struktura lesne zaloge se je v obdobju 1892–2005 podobno kot skupna lesna zaloga spreminjala (slika 2): z začetnim zmanjšanjem lesne zaloge sovпада zmanjšanje deleža debelega drevja (dbh≥50 cm) iz 44 % leta 1892 na 36 %

leta 1961. Po tem letu pa je bilo opazno zvečanje deleža lesne zaloge tankega drevja (dbh = 10–29 cm) na 26 % skupne lesne zaloge v letu 1995. Po tem letu se je delež drobnega (na 19 %) in tudi srednje debelega (dbh = 30–49 cm) drevja (iz 43 %



Slika 4: Spreminjanje deleža iglavcev in listavcev v skupni lesni zalogi sestojev v oddelku 53 v obdobju 1892–2005 (*meritveni prag pri 15 cm)

Figure 4: Changes in conifers and broadleaves proportions in total growing stock of forest stands in the compartment 53, 1892–2005

na 38 %) v skupni lesni zalogi nekoliko zmanjšal, povečal pa se je delež debelega drevja (iz 30 na 43 %). Še večje spremembe so bile opazne v številu drevja po razširjenih debelinskih razredih (slika 3): po letu 1961 je bilo opazno bistveno povečanje števila drobnega drevja, medtem ko je število srednje debelega in debelega drevja skozi celotno proučevano obdobje ostalo precej konstantno.

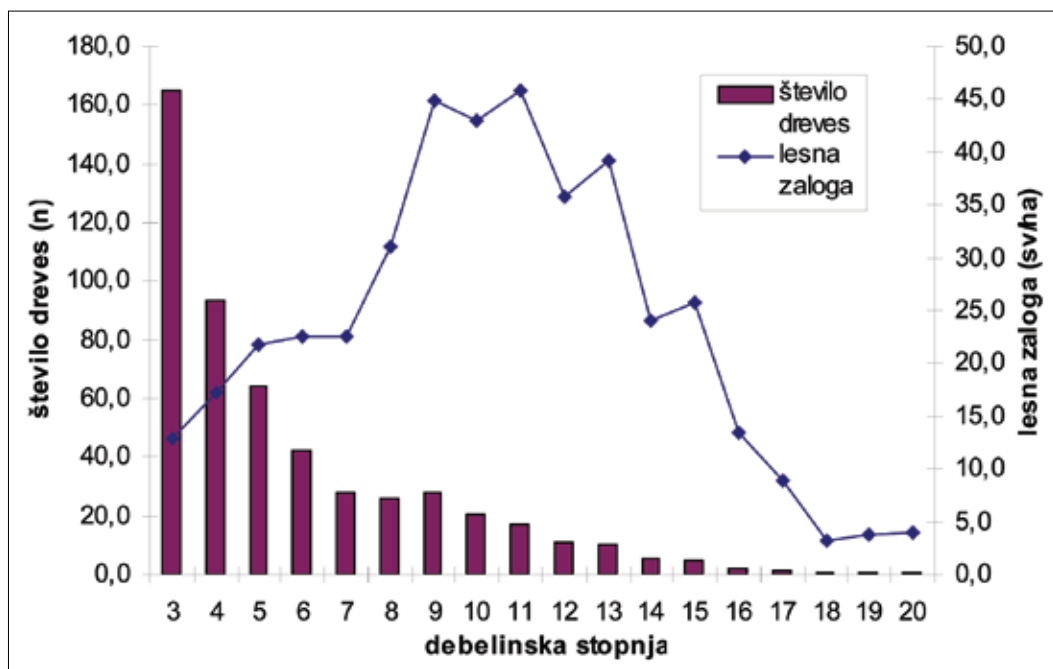
Opazno se je spreminjala tudi drevesna sestava gozdnih sestojev (Slika 4). V obdobju 1892–1961 je bila zaradi načrtnega pospeševanja vrednejših iglavcev jakost poseka listavcev znatno večja od jakosti poseka iglavcev. Kot posledica se je delež debelih iglavcev v njihovi lesni zalogi v obdobju 1892–1961 povečal iz 55 % na 90 %. Po letu 1961 se je delež iglavcev, še posebno delež jelke, zmanjšal predvsem zaradi njene zmanjšane vitalnosti in sušenja, večjega poseka jelk, ki so dosegle ciljne dimenzije, ter oviranega pomlajevanja in vraščanja jelke zaradi visoke gostote jelenjadi in srnjadi, kar je v osemdesetih letih zavrlo obnovo sestojev. Delež smreke se je nasprotno povečal, podobno se je po letu 1961 večal delež listavcev, predvsem bukve.

4.2 Strukturne značilnosti gozdnih sestojev

4.2 Structural characteristics of forest stands

V analiziranem raziskovalnem objektu je prevladovala raznomerna zgradba gozdov (87 % vseh ploskev), v manjši meri (13 % ploskev) pa se je pojavljala tudi enomerna zgradba gozdnih sestojev. Povprečna lesna zaloga sestojev je znašala 419,5 m³/ha, povprečna zaloga mrtvih dreves pa 4,3 m³/ha. Med rastiščnimi stratumi nismo odkrili statistično značilnih razlik v nobenem izmed kazalnikov sestojne gostote (lesna zaloga, temeljnica, število dreves).

Na ploskvah smo registrirali osem drevesnih vrst; v lesni zalogi prevladujejo smreka (14,1 %), jelka (55,7 %) in bukev (27,6 %), druge vrste – tisa, gorski javor, gorski brest, lipa in črni gaber – predstavljajo le 2,7 % celotne lesne zaloge. Med rastiščnimi stratumi smo odkrili statistično značilne razlike le v temeljnici smreke ($p = 0,011$), ne pa tudi drugih drevesnih vrst. V post-hoc bivariatni analizi smo ugotovili, da se od rastiščnega tipa »neckera, *picea*« v obilju smreke



Slika 5: Porazdelitev števila dreves in lesne zaloge po debelinskih stopnjah v raziskovalnem objektu Volčja preža
Figure 5: Dbh distribution of number of trees and growing stock per 5-cm dbh classes in research area Volčja preža

značilno razlikujeta tipa »*omphalodes*« ($p = 0,013$) in »*festuca*« ($p = 0,009$), ki pa se med seboj v tem parametru statistično ne razlikujeta.

V debelinski strukturi (slika 5, preglednica 1) je bil opazen manjši pribitek števila dreves v deveti debelinski stopnji, kljub temu pa ugotavljamo, da se število drevja porazdeljuje v za prebiralne gozdne sestoje značilni J-porazdelitvi.

4.3 Značilnosti drevesnih krošenj in poškodovanost dreves

4.3 Tree crown characteristics and damage of trees

Za drevesa najnižjih debelinskih stopenj so bile značilne zelo majhne krošnje, z večanjem debeline drevja se je povečevala tudi velikost krošenj (preglednica 1). Debelo drevje ($\text{dbh} \geq 50 \text{ cm}$) je imelo večinoma velike ali zelo velike krošnje. Krošnje zmagovalcev so se le redko stikale med seboj, njihov rastni prostor je bil velik. Popolnoma utesnjena in zastrta so bila le drevesa najnižjih

merjenih debelinskih stopenj. Z večanjem debeline drevja sta se zmanjševali stopnji utesnjenosti in zastrtosti krošenj, čeprav smo evidentirali nekaj zelo zastrtih in utesnjenih osebkov tudi med srednje debelim drevjem, manj pa med debelim. V zadnjih desetletjih je bila ugotovljena poškodovanost dreves majhna kljub dokaj intenzivnim posegom v gozdne sestoje (preglednica 1). Poškodovanih je bilo le 14,6 % dreves, zaradi sečnje in spravila pa le 6,0 % dreves.

4.4 Pomlajevanje

4.4 Regeneration

Med rastiščnimi stratumi nismo ugotovili statistično značilnih razlik v gostoti podmladka ($p=0,499$), zato prikazujemo le vrednosti za celotni raziskovalni objekt. Ugotovljena gostota podmladka je bila 28765 n/ha (preglednica 2). V prvem višinskem razredu (0–19 cm) je bilo največ mladice – kar 71 % vseh osebkov. Število podmladka se je strmo zmanjševalo z večanjem

Preglednica 1: Značilnosti krošenj in poškodovanost dreves glavnih drevesnih vrst v raziskovalnem objektu Volčja preža (v % od skupnega števila dreves)

Table 1: Tree crown characteristics and damage of trees of the main tree species in research area Volčja preža (in % of total number of trees)

Kazalnik	Ocena	Drevesna vrsta			Vsa drevesa
		smreka	jelka	bukev	
Velikost Krošnje	zelo velika	20,6	31,1	29,2	28,2
	normalna	25,9	29,1	19,9	24,6
	enostranska	40,7	28,7	46,3	37,9
	majhna	10,6	9,7	4,4	8,2
	zelo majhna	2,1	1,4	0,2	1,1
Utesnjenost Krošnje	neutesnjena	4,2	3,3	0,4	3,8
	utesnjena do 25 %	19,0	22,9	5,3	21,7
	utesnjena do 50 %	29,1	30,5	20,1	30,0
	utesnjena do 75 %	29,6	26,4	31,9	27,3
	utesnjena do 100 %	18,0	16,9	42,3	17,1
Zastrtost krošnje	zastrta do 25 %	19,6	23,3	18,6	20,7
	zastrta do 50 %	18,0	15,9	24,1	19,9
	zastrta do 75 %	18,5	12,2	22,6	17,5
	zastrta do 100 %	28,0	26,0	30,4	28,0
Poškodovanost Drevesa	nepoškodovano	86,2	88,0	81,5	85,4
	sečnja, spravilo	8,0	7,1	9,2	6,0
	sneg, žled	3,2	0,1	2,0	3,2
	divjad	1,1	0,1	1,5	3,2
	drugo	1,6	4,6	5,8	2,2

Preglednica 2: Število podmladka (n/ha) po drevesnih vrstah in višinskih razredih v raziskovalnem objektu Volčja preža
Table 2: Number of regeneration (n/ha) per tree species and height classes in research area Volčja preža

Drevesna vrsta	Število dreves (n/ha)					
	Višinski razredi (cm)				Debelinska stopnja	
	0–19	20–49	50–89	90–129	1. (0–4 cm)	2. (5–9 cm)
Smreka	617	691	198	173	321	99
Jelka	5136	494	198	74	296	123
Bukev	1580	1235	667	469	1210	173
Gorski javor	12815	1654	123	0	0	0
Veliki jesen	49	0	0	0	0	0
Gorski brest	99	25	0	0	0	0
Jerebika	247	0	0	0	0	0
Skupaj	20543	4099	1185	716	1827	395

njegove višine: v višinskem razredu 90–129 cm je bilo tako le še 3 % vseh osebkov. V prvi debelinski stopnji je bilo mladice nekoliko več (6 %), v drugi pa le 1 % vseh osebkov. V podmladku je bilo največ gorskega javorja (50,7 %), sledili sta jelka (22,0 %) in bukev (18,5 %), manj je bilo smreke (7,3 %) ter drugih drevesnih vrst (1,5 %). Gorskega javorja, velikega jesena, gorskega bresta in jerebika nismo evidentirali nad 130 cm višine.

4,4 % vsega podmladka je bilo poškodovana. Najbolj je bila poškodovana bukev (4,9 %), sledili so ji gorski javor (4,6 %), jelka (4,1 %) in smreka (3,7 %). Najvišja stopnja poškodb je bila ugotovljena v višinskih razredih 0–19 cm (23 %) in 20–49 cm (19 %), bistveno nižja v višinskih razredih 50–89 cm (3 %) in 90–129 cm (3 %), v 1. debelinski stopnji je znašala le še 1 %, v 2. debelinski stopnji pa poškodb ni bilo.

V analizi povezav med zgradbo odraslega sestoja in številom podmladka smo ugotovili šibko, a statistično značilno pozitivno korelacijo med temeljnico smreke v sestoji in številom jelovega podmladka ($r = 0,508$, $p < 0,01$) ter šibko negativno korelacijo med temeljnico bukve in številom jelovega podmladka ($r = -0,329$, $p < 0,05$). Poleg tega smo ugotovili tudi šibko negativno korelacijo med temeljnico dreves A-razširjenega debelinskega razreda in gostoto bukovega pomladka ($r = -0,313$, $p < 0,05$) ter pozitivno korelacijo med temeljnico A- in B-razširjenega debelinskega razreda ter številom jelovega podmladka ($r = 0,341$, $p < 0,05$).

4.5 Primerjava z drugimi objekti v Sloveniji

4.5 Comparison with other permanent research areas in Slovenia

Raziskovalni objekti v prebiralnih gozdovih so bili osnovani na različnih rastiščih po vsej Sloveniji. Volčja preža je primer dinarskega jelovega-bukovja z elementi smrekovij z ribezom, ki so rastiščna posebnost Borovške in Goteniške gore. Večja rastiščna podobnost je z objekti Draga, Sibirija in Granata (preglednica 3).

Raziskovalni objekt Volčja preža spada med objekte z značilno prebiralno zgradbo, tipično J-porazdelitvijo in opaznim pribitkom dreves v B-debelinskem razredu. Taki objekti so še Draga, Smolar, Sgerm. Raziskovalni objekt ima najvišje skupno število dreves (521 n/ha), podobna objekta sta še Draga in Granata. Glede lesne zaloge spada raziskovalni objekt Volčja preža z zalogo 419,5 m³/ha med objekte z največjimi zalogami. Za 13 % višjo zalogo ima objekt Meja dolina, ki pa nima značilne prebiralne zgradbe, podobno zalogo imajo Draga, Marinšek, Palikovec, za 10 % manjšo pa Sibirija in Smolar.

Glede na skupno število podmladka, pa tudi glede števila podmladka v posameznih višinskih razredih je raziskovalni objekt Volčja preža še najbolj podoben objektoma Sibirija in Meja dolina, delno tudi Smolar, preostali raziskovalni objekti bolj odstopajo od Volčje preže. Granata in Sgerm imata več kot dvakrat manjše število podmladka, Draga, Marinšek, Palikovec dvakrat, Lazar pa skoraj šestkrat večje.

Preglednica 3: Število dreves po debelinskih stopnjah (n/ha) in skupna lesna zaloga (sv/ha) v prebiralnih raziskovalnih objektih po Sloveniji (Bončina in sod., 2004) in v raziskovalnem objektu Volčja preža

Table 3: Dbh structure per 5-cm dbh classes (n/ha) and total growing stock (sv/ha) in selective managed research areas in Slovenia (Bončina et al., 2004) and in study area Volčja preža

Debelinska stopnja	Raziskovalni objekti									
	Draga	Sibirija	Lazar	Smo-lar	Sgerm	Marin-šek	Meja dolina	Pali-kovec	Gra-nata	Volčja preža
3	128	113,3	94	133,6	141,0	97,6	50,5	24,9	211,5	165,3
4	91	70,8	31	74,0	83,4	57,6	25,9	3,0	94,2	93,3
5	73	48,7	26	32,5	48,2	36,0	11,0	0,3	51,2	64,0
6	43	35,9	16	25,6	28,9	41,6	7,0	0,3	32,1	42,2
7	34	30,5	23	18,2	21,2	28,0	10,0	9,1	22,7	28,0
8	29	24,6	21	21,7	16,8	41,6	13,6	21,6	16,8	26,2
9	25	21,4	22	29,6	16,8	39,2	26,6	39,8	15,3	28,0
10	29	18,8	22	28,0	9,6	37,6	27,9	39,8	15,2	20,4
11	14	14,1	19	20,0	10,3	27,2	31,6	34,7	12,8	17,3
12	16	14,1	13	13,5	7,4	10,4	31,2	25,2	9,8	11,1
13	8	9,9	12	13,0	6,5	6,4	18,9	10,3	8,8	10,2
14	7	6,0	6	3,1	5,8	0,8	9,6	3,3	5,4	5,3
15	3	4,9	3	1,7	2,4		4,7	0,6	4,0	4,9
16	4	3,3	2	1,7	2,8		2,3	0,6	4,6	4,9
Skupaj	504	416,3	310	416,2	401,1	424	270,8	213,5	504,5	521,3
LZ(sv/ha)	440,8	389,5	357,8	385,9	282,7	412,2	491,5	427,5	345,9	419,5

Preglednica 4: Gostota podmladka (n/ha) po višinskih razredih v prebiralnih raziskovalnih objektih po Sloveniji (Bončina in sod., 2004) in v raziskovalnem objektu Volčja preža

Table 4: Regeneration density (n/ha) per height classes in selection managed research areas in Slovenia (Bončina in sod., 2004) and in study area Volčja preža

Višinski razredi (cm)	Raziskovalni objekti									
	Draga	Sibirija	Lazar	Smo-lar	Sgerm	Marin-šek	Meja dolina	Pali-kovec	Gra-nata	Volčji preža
0–19	32920	24667	128131	31709	5247	35333	29524	44762	7569	20543
20–49	10720	6582	14589	2734	2112	8148	3111	12762	2500	4099
50–89	4800	1833	5203	684	1457	1185	2603	5841	972	1185
90–129	2480	875	4661	256	1020	1037	1016	2222	625	716
≥ 130	1452	833	6937	1709	3133		2159	4444	1042	1827
Skupaj	51372	34790	159521	37092	12969	45703	38413	70031	12708	28370

5 RAZPRAVA

5 DISCUSSION

5.1 Razvojne značilnosti gozdnih sestojev

5.1 Characteristics of forest stand development

V opazovanem obdobju sta se sestava in lesna zaloga gozdov znatno spreminjali. Ugotovljene spremembe so posledica gospodarjenja: jakost

sečenj se je spreminjala, prav tako se je spreminjala dolžina obhodnice. Lesna zaloga se je najbolj, za četrtno, zmanjšala v času planskih sečenj (Figar, 1961), za petino pa leta 1988 (Evidenca sečenj ..., 1985). Delež iglavcev je bil največji v letu 1961, potem pa se je stalno manjšal in je bil ob zadnji inventuri leta 2005 podoben kot leta 1892. Podobne spremembe v lesni zalogi in sestavi omenjajo mnogi drugi avtorji (Poje,

2001; Cenčič, 2002; Dolinar, 2002; Skledar, 2002; Bončina in sod., 2003; Gluk, 2003; Rešič, 2004; Klopčič in sod., 2010), zato lahko zaključimo, da so fluktuacije lesne zaloge in drevesne sestave pogost pojav v prebiralnih gozdovih, in sicer kljub idejam o uravnoteženih (optimalnih) modelih prebiralne zgradbe. Nekateri raziskovalci poročajo o znatnem povečevanju lesnih zalog v prebiralnih gozdovih (npr. Gašperšič, 1967), kar je bila predvsem posledica zagovarjanja večjih lesnih zalog in večjega deleža debelega drevja v gozdnih sestojih. V jelovo-bukovih gozdovih so bile pogosto ugotovljene spremembe drevesne sestave sestojev, ki so nakazovale proces izmenjevanja jelke in bukve kot glavnih drevesnih vrst teh gozdov (npr. Gašperšič, 1967; Diaci, 2006). Naši rezultati tega niso potrdili, saj je večje obilje bukve v sestoju pomenilo manj jelovega podmladka. Vseeno pa ugotovljene spremembe drevesne sestave v obdobju 1892–2005 sovpadajo z ugotovitvami drugih raziskav v jelovo-bukovih gozdovih in pragozdnih ostankih (Bončina, 1999; Bončina in sod., 2003; Klopčič in sod., 2010; Diaci in sod., 2010), ki ugotavljajo večanje deleža listavcev, predvsem bukve, ter manjšanje deleža jelke.

Kljub spremembam drevesne sestave in lesne zaloge je bilo opazno le neznatno spreminjanje razmerja med razširjenimi debelinskimi razredi, kar posredno nakazuje ugoden razvoj sestojev, stalno pomlajevanje in vrst dreves nad meritveni prag. Ugodno funkcioniranje prebiralnih gozdnih sestojev potrjujejo tudi podatki o sečnjah (Odkazilni manuali, 1965–1984; Evidenca sečenj ..., 1985–1994; Opisi sestojev ..., 1995–2004) in majhna količina sanitarne sečnje, ki znaša le nekaj odstotkov celotnega poseka. Ugotovljene spremembe v sestojni zgradbi analiziranih gozdov opozarjajo, da je mogoče na isti lokaciji uspešno gospodariti z različno zgradbo in sestavo prebiralnih sestojev (glej tudi Schütz, 1989; Kotar, 2002, 2003). Takšno razumevanje prebiralne zgradbe je ustrežnejše od nekdanjega, ko so zagovarjali eno samo »optimalno« stanje prebiralnih gozdov na danem rastišču.

Leta 1988 so v raziskovalnem objektu posekali več kot 80 m³/ha drevja, kar presega priporočljive vrednosti (Schütz, 2001). Schützove največje vrednosti poseka v obhodnici, to je od 60 do 80

m³/ha, je treba upoštevati, saj lahko večje jakosti poseka ogrozijo prebiralno strukturo sestojev, manjše jakosti pa niso zaželeni zaradi ekonomskih razlogov. Poleg tega obravnavani prebiralni jelovo-bukovi sestoji uspevajo na ekstremnih rastiščih z visoko stopnjo skalovitosti, kjer je treba upoštevati in krepiti varovalne funkcije gozdov. Primerna dolžina obhodnice na takem rastišču glede na rastnost sestojev in varovalne funkcije je osem do deset let. Sestoji na takih rastiščih morajo zagotavljati trajno zastrtost tal, s čimer varujejo celoten ekosistem pred degradacijo (Accetto in Robič, 2002). Jakost posameznega poseka v prebiralnem gozdu naj bi bila v višini prirastka prebiralnega gozda, pri čemer moramo upoštevati tudi naravno odmiranje (Bončina in Devjak, 2002).

5.2 Presoja zgradbe in sestave

5.2 Evaluation of structure and composition

Analiza debelinske zgradbe sestojev je pokazala, da gre za značilne prebiralne sestoj; le na 13 % celotne površine smo opazili enomerne skupine in gnezda. Lesna zaloga je visoka (420 m³/ha), znaten je delež debelega drevja (47 % lesne zaloge je drevje C-debelinskega razreda, 2,7 osebkov na hektar je debelejših od 80 cm). Takšna zgradba je verjetno eden od vzrokov za nemoteno funkcioniranje teh gozdov v obdobju 1892–2005. Ugotovljene vrednosti so skladne z referenčnimi vrednostmi za prebiralne gozdove (Bončina in sod., 2004), ki za lesno zalogo znašajo 350–450 m³/ha, za delež debelih dreves pa 40–55 % celotne lesne zaloge. Referenčne vrednosti so okvirne, dejanske vrednosti sestojnih parametrov so namreč odvisne od rastiščnih razmer, ki vplivajo tudi na višino drevja, ter od drevesne sestave in ciljev gospodarjenja.

Z večanjem deleža listavcev v prebiralnih sestojih se večajo tudi težave z uspešnostjo prebiralnega gospodarjenja, v sestojih z velikim deležem listavcev je primernejše skupinsko postopno gospodarjenje (Diaci in Rožnberger, 2002). V prebiralnem gozdu so praviloma iglavci nosilci vrednostne proizvodnje (Bončina, 1994), medtem ko so listavci pomembni zaradi vpliva na rastiščne razmere. Delež listavcev v zalogi raziskovalnega

objekta Volčja preža znaša 30 %, kar je tudi skladno s priporočili, naj bo zaloga listavcev praviloma manjša od 40 % celotne lesne zaloge prebiralnih sestojev (Bončina in sod., 2004).

Za uspešno prebiralno gospodarjenje morata pomlajevanje in vraščanje dreves v sestoj potekati nemoteno (Schütz, 2001; Kotar, 2002, 2003). V raziskovalnem objektu Volčja preža je pomlajevanje uspešno. Povečan odstrel jelenjadi in srnjadi po letu 2000 se odraža v manjši stopnji objedenosti podmladka, ki znaša le 4,4 %. Pred letom 2000 robide in malinjaka skorajda ni bilo opaziti, sedaj pa nista nobena posebnost. Število osebkov v podmladku ustreza referenčnim vrednostim za nemoteno vrast (Kotar, 2002). Nemotena vrast oziroma zadostno število dreves v najnižji debelinski stopnji je prav tako pomemben kazalnik trajnosti prebiralnega gozda (Schütz, 2001; Kotar, 2002; 2003). Evidentirali smo 165 dreves tretje debelinske stopnje na hektar, kar presega referenčne vrednosti, to je od 90 do 140 dreves (Bončina in sod., 2004). Veliko drobnega drevja je verjetno posledica močne sečnje in s tem tudi preveč poudarjene funkcije pomlajevanja leta 1988.

Raziskovalni objekt Volčja preža je glede na debelinsko zgradbo, rastiščne in pomladitvene značilnosti še najbolj podoben raziskovalnima objektoma Draga in Sibirija. Raziskovalni objekt Granata, ki je rastiščno tudi podoben, se od obravnavanega primera razlikuje po debelinski strukturi in gostoti podmladka, saj so v preteklosti zaradi gospodarjenja prisotni skupinsko raznomerni sestoji (Reščič, 2004; Reščič in Bončina, 2007). Opazen je značilen pribitek števila srednje debelih dreves (30–49 cm), ki se pojavlja tudi v drugih jelovo-bukovih raziskovalnih objektih. V Švici so z dolgotrajnimi raziskavami prebiralnih sestojev z uravnoteženo zgradbo na trajnih raziskovalnih ploskvah ugotovili, da se pribitek števila srednje debelih dreves pojavlja zaradi razmeroma hitrejšega višinskega in tudi debelinskega priraščanja tekačev (Schütz, 2001).

V lesni zalogi objekta Volčja preža se delež smreke stalno veča, kar je posledica pospeševanja avtohtone smreke, saj so pri njej težave s sušenjem zelo redke. Smreka ima podobno sposobnost čakanja pod zastorom kot jelka (Bončina, 1994). Sorazmerno velik delež v podmladku (7 %),

veliko dreves v najnižjih debelinskih stopnjah, sorazmerno velik delež v lesni zalogi (14 %) ter dobra vitalnost in kakovost smreki omogočajo večji delež v prihodnosti. Zanimiv je podatek, da je bila strela glavni vzrok za odmiranje odraslih smrek, vendar je takih dreves malo. Glede na zgodovinske izkušnje z jelko se postavlja tudi vprašanje, kakšen delež smreke je dopusten oziroma varen. Smrekovi podlubniki lahko v toplih letih, ki smo jim priča v zadnjem desetletju, razvijejo dve generaciji tudi na višjih nadmorskih višinah (Jurc in sod., 2006; lastna opažanja). Bončina in sodelavci (2004) na podlagi analiz drugih objektov ugotavljajo, da delež avtohtone smreke v lesni zalogi ni večji od 30 %.

Jelka je v raziskovalnem objektu slabše vitalna kot sta smreka in bukev. Na slabšo vitalnost jelke v sestojih lahko vpliva gojitvena obravnava v preteklosti in posledično monotonejša starostna zgradba jelovih sestojev (Gašperšič, 1997). Opažamo, da se zastrte debelejšje (starejše) jelke (dbh > 40 cm) po sprostitvi le stežka prilagodijo povečanju osvetlitve, pogosto tudi odmro. Nasprotno ni težav ob dovolj zgodnjem sproščanju jelovih tekačev in stalnem preraščanju jelke – tudi ob sušnih stresih. Tudi poročila o pionirski vlogi jelke (Accetto, 2006) in lastna opažanja kažejo, da jelka lahko uspešno kljubuje sušnim stresom, kar je dober porok za prebiralno gospodarjenje v prihodnosti.

Strukturna enotnost sestojev je pogoj za preverjanje prebiralnega gospodarjenja (Kotar, 2002; Diaci, 2006). Ocene zgradbe sestojev in podrobnejše analize objekta Volčja preža kažejo na njegovo strukturno enotnost in s tem smiselnost izbire tega raziskovalnega objekta. V prihodnosti bi kazalo izdelati podrobno sestojno karto, objekt fitocenološko analizirati in napraviti nekaj debelnih raziskav izbranih dreves, vsekakor pa bo prihodnje delo zasnovano na natančni spremljavi gospodarjenja in odzivov gozdnih sestojev na opravljeno prebiranje.

6 POVZETEK

6 SUMMARY

On the basis of the archival data we analyzed the development of the forests in the compartment 53, where the research object Volčja preža is

situated, in the period 1892–2005. On the basis of field measurements we analyzed structural characteristics of the single-tree selection forests: we studied stand structure, social conditions, tree damage and vitality plus size, shape, coverage and restriction of tree crowns, regeneration density and browsing. In the study period, the number of trees, growing stock, proportions of conifers and broadleaves changed significantly, while the proportion of growing stocks in the extended dbh classes remained unchanged. Until 1961 the share of the fir had been increasing due to its promotion at the expense of the beech, later on it was decreasing due to its lower vitality and ingrowth reduced through the high density of ungulates. The growing stock of the selective stands in the research object Volčja preža amounts to 420 m³/ha; the fir prevails (55,7 %), lower shares feature beech (27,6 %), Norway spruce (14,1 %) and other tree species (2,7 %). 87 % of the analyzed plots were classified as single-tree selection, only 13 % of them were group-selection uneven-aged. The distribution of trees with regard to diameter class shows the typical form of the J-distribution with the addition of medium-diameter trees. The stands are vital; there are only 6% of low vitality trees. The regeneration comprises 28765 specimen/ha. The first height class (h < 20 cm) comprises 71 % specimen. Sycamore maple amounts to 50.7 %, silver fir to 22.0 %, European beech to 18.5 %, Norway spruce to 7,3 %, common elm, Scots elm and European mountain ash amount to 1.5 % of the total number. Browsing of the saplings amounts to 4.4 %, the largest (23 %) is with saplings h < 20 cm. The assessment of the stand structure with reference values shows a balanced single-tree selection structure, only the number of the trees in the 3rd diameter class exceeds these values.

7 ZAHVALA

7 ACKNOWLEDGEMENT

Za pomoč pri nastajanju tega dela se zahvaljujemo T. Devjaku, J. Diaciju, A. Ficku, T. Hartmanu, M. Horvatu, J. Kerneži, T. Klepcu, K. Konečnik, L. Lautarju, M. Mikulič, H. Mohoriču, A. Obrano-
viču, J. Papežu, S. Potisku, I. Recku, J. Rupniku, C. Štimcu, Z. Veselu, D. Verešu in S. Vukanu.

8 VIRI

8 REFERENCES

- ACCETTO, M., 1993. Mraziščna smrečja (*Asplenio-Piceetum* R. Kuoch 1954 var. geogr. *Omphalodes verna* var. geogr. nova) v koliševkah Kočevske. *Gozdarski vestnik*, 51, 10: 426–445.
- ACCETTO, M., 1998. Nova spoznanja o rastlinstvu in rastju Kočevske. *Gozdarski vestnik*, 56, 3: 157–167.
- ACCETTO, M., 2006. Floristična in vegetacijska opazovanja v okolici Kočevske Reke (kvadrant 0454/2). *Hladnikia*, 19: 3–26.
- ACCETTO, M., ROBIČ D., 2002. Ocena rastiščnih razmer na izbrani lokaciji in ekološke implikacije pri prebiralnem gospodarjenju z gozdovi. *Gozdarski vestnik*, 60, 7/9: 343–351.
- ARSO., 2010. Klimatološki podatki za sinoptično postajo Babno polje za obdobje 1961–1990. Agencija Republike Slovenije za okolje. http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/babno_polje.htm
- BONČINA, A., 1994. Prebiralni dinarski gozd jelke in bukve. Ljubljana, BF, Oddelek za gozdarstvo: 94 str.
- BONČINA, A., 1999. Stand dynamics of the virgin forest Rajhenavski Rog (Slovenia) during the past century. V: DIACI, J. (ur.) *Virgin forests and forest reserves in Central and East European countries: history, present status and future development: proceedings of the invited lecturers' reports presented at the COST E4 management committee and working groups meeting in Ljubljana, Slovenia*, Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire.
- BONČINA, A., DEVJAK, T., 2002. Obravnavanje prebiralnih gozdov v gozdnogospodarskem načrtovanju. *Gozdarski vestnik*, 60, 7/9: 317–334.
- BONČINA, A., GAŠPERŠIČ F., DIACI, J., 2003. Long-term changes in tree species composition in the Dinaric mountain forests of Slovenia. *Forestry Chronicle* 79 (2):227–232.
- BONČINA, A., ACCETTO, M., BRUS, R., CENČIČ, L., DEVJAK, T., DIACI, J., GODLER L., KADUNC A., KOŠIR B., KOTAR M., MATIJAŠIČ D., POLJANEC A., ROBIČ D., TERLEP, S., 2004. Prebiralni gozdovi v Sloveniji: razširjenost, struktura, načrtovanje in gospodarjenje. (I4-3184-0481-02): zaključno poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 51 str.
- CENČIČ, L., 2002. Prebiralni gozd in prebiralno gospodarjenje: primer Lehen na Pohorju. *Gozdarski vestnik*, 60, 7/9: 366–381.
- ČOKL, M., 1975. *Gozdarski in lesnoindustrijski priročnik*. Ljubljana, BF, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo: 364 str.
- DIACI, J. 2006. Gojenje gozdov. Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. 348 str.

- DIACI, J., ROŽENBERGAR, D., 2002. Uporaba novejših raziskovalnih dosežkov na področju gojenja prebiralnih gozdov. *Gozdarski vestnik*, 60, 7/9: str. 352–365.
- DIACI, J., ROŽENBERGAR, D., BONČINA, A., 2010. Stand dynamics of Dinaric old-growth forest in Slovenia: Are indirect human influences relevant? *Plant Biosystems* 144 (1):194–201.
- DOLINAR, P., 2002. Analiza raznomernih jelovih gozdov v Zali (GE Poljane): diplomsko delo (BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 66 str.
- Evidenca sečenj GGE Ravne 1985–1994. Kočevska Reka, Zavod za gozdove.
- FIGAR, M., 1961. Ureditveni načrt za Gozdno gospodarsko enoto Ravne 1961–1971. Kočevska Reka, Posestvo "Snežnik".
- GAŠPERŠIČ, F., 1967. Razvojna dinamika mešanih gozdov jelke-bukve na Snežniku v zadnjih sto letih. *Gozdarski vestnik*:202–237.
- GAŠPERŠIČ, F., 1974. Zakonitosti naravnega pomlajevanja jelovo - bukovih gozdov na Visokem krasu Snežniško-Javorniškega masiva. Ljubljana, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo: 133 str.
- GAŠPERŠIČ, F., 1997. Gozdnogospodarsko načrtovanje v sonaravnem ravnanju z gozdovi. Ljubljana, BF, Oddelek za gozdarstvo: 417 str.
- Gozdnogospodarski načrt GGE Ravne 1995–2004. Kočevje, ZGS OE Kočevje.
- Gozdnogospodarski načrt GGE Ravne 2005–2014. Kočevje, ZGS OE Kočevje.
- GLUK, A., 2003. Razvoj zgradbe in ekologija pomlajevanja prebiralnega gozda v Humu v Zgornji Savinjski dolini: diplomsko delo. Ljubljana, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 146 str.
- HUFNAGL, L., 1892. Wirtschaftsplan der Göttenitzer Gebirge. Gottsche. (hrani Zavod za gozdove, OE Kočevje).
- HUFNAGL, L., 1984. Splošni del gospodarskih načrtov za kočevsko gospostvo (prevajanje Andrej Bončina in Marjan Zupančič). Ljubljana, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire: 47 str.
- HUFNAGL, L., 1902. Revision der I. Betriebsklasse 1902–1911. Gottsche. (hrani Zavod za gozdove, OE Kočevje).
- HUFNAGL, L., 1912. Revision der I. Betriebsklasse ab 1912. Gottsche. (hrani Zavod za gozdove, OE Kočevje).
- JURC. M., PERKO M., DŽEROSKI, S., DEMŠAR, D., HRAŠOVEC, B., 2006. Spruce bark beetles (*Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*, Col.: *Scolytidae*) in the Dinaric mountain forests of Slovenia: Monitoring and modeling. *Ecological Modeling* 194:219–226.
- KLOPČIČ, M., JERINA, K., BONČINA, A., 2010. Long-term changes of structure and tree species composition in Dinaric uneven-aged forests: are red deer an important factor? *European Journal of Forest Research* 129 (3):277–288.
- KOŠIR, B., 2002. Tehnološke posebnosti pridobivanja lesa v prebiralnih gozdovih. *Gozdarski vestnik*, 60, 7/9: 382–387.
- KOTAR, M., 2002. Prirastoslovne osnove prebiralnega gozda. *Gozdarski vestnik*, 60, 7/9: 291–316.
- KOTAR, M., 2003. Ugotavljanje, spremljanje in pomen uravnoteženega stanja v prebiralnem gozdu. *Gozdarski vestnik*, 61, 7/8: 238–300.
- KUNSTEK, A., 2002. Analiza prebiralnih gozdov v raziskovalnem objektu Smolarjevo v Lehnu na Pohorju: diplomsko delo (BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 43 str.
- Odkazilni manuali 1965–1984. Kočevska Reka, Snežnik (arhiv podjetja).
- Opisi sestojev GGE Ravne 1995–2004. Kočevska Reka, Zavod za gozdove.
- Pravilnik o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih. Ur. l. RS, št. 5/1998.
- POJE, B., 2001. Razširjenost domnevno avtohtone smreke (*Picea abies*(L) Karst.) ter njen gospodarski in gojitveni pomen v enoti Draga. Diplomsko delo. Ljubljana, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 44 s.
- REŠČIČ, M., 2004. Razvoj in struktura prebiralnih gozdov v raziskovalnem objektu Granata v gozdnogospodarski enoti Logatec: diplomsko delo (BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 100 str.
- REŠČIČ, M., BONČINA, A., 2007. Structure, development and growth of selection forests at the Granata research site. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 83: 47–58.
- RUPNIK, J., 1985. Gozdnogospodarski načrt GGE Ravne 1985 - 1994. Kočevska Reka, Posestvo "Snežnik".
- SCHÜTZ, J-P., 2001. Der Plenterwald und weitere Formen strukturierter und gemischter Wälder. Berlin: Parey.
- SKLEDAR, B., 2002. Analiza razvoja in stanje prebiralnih gozdov na Sgermovi posesti: diplomsko delo (BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 46 str.
- ŠIVIC, A., 1930. Revizija gospodarske osnove I. gospodarske jedinice Goteniško pogorje veljavna za dobo od 1930 do 1949. Kočevje. (hrani Zavod za gozdove, OE Kočevje).
- ŠUBIC, J., 2007. Stanje in razvoj prebiralnega gozda Volčji štant v GGE Ravne: diplomsko delo (BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 61 str.
- TREGUBOV, V., ČOKL, M., 1957. Prebiralni gozdovi na Snežniku. Ljubljana, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije: 161 str.
- ZUPANČIČ, M., ACCETTO, M., 1994. *Ribesio alpini-Piceetum* ass. nova v Dinarskem gorstvu Slovenije. Ljubljana, SAZU: 152–175.

Meritve površinske erozije tal v gozdu Slovenske Istre

Soil Erosion Measurements in a Forest in Slovenian Istria

Matija ZORN¹, Matjaž MIKOŠ²

Izvleček:

Zorn M., Mikoš, M.: Meritve površinske erozije tal v gozdu Slovenske Istre. *Gozdarski vestnik*, 68/2010, št. 7-8. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. XX. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Za oceno varovalne vloge gozdov smo med letoma 2005 in 2008 v Slovenski Istri izvedli meritve površinskega spiranja na treh različnih rabah tal, t. j. na golih tleh v mladem oljčniku, na travniku v zaraščanju in v gozdu. Meritve so potekale južno od vasi Marezige v porečju Rokave na osmih zaprtih erozijskih poljih velikosti 1 m². V prvem letu meritev (maj 2005–april 2006) je površinsko spiranje na golih tleh v oljčniku z naklonom 5,5 ° znašalo 9013 g/m² (90 t/ha), na travniku v zaraščanju z naklonom 9,4 ° 168 g/m² (1,68 t/ha), v gozdu z naklonom 7,8 ° 391 g/m² (3,91 t/ha) in v gozdu z naklonom 21,4 ° 415 g/m² (4,15 t/ha). Rezultati kažejo na bistveno manjše sproščanje in odplavljanje tal na naravnih tleh (gozd, travnik v zaraščanju) v primerjavi z intenzivno kmetijsko rabo (oljčnik). Meritve so tudi pokazale, da je le nekaj večjih padavinskih dogodkov povzročilo večji del celoletnega spiranja in odplavljanja tal.

Ključne besede: erozijski procesi, površinska erozija tal, Dragonja, Slovenska Istra

Abstract:

Zorn M., Mikoš M.: Soil Erosion Measurements in a Forest in Slovenian Istria. *Gozdarski vestnik* (Professional Journal of Forestry), 68/2010, vol. 7-8. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. XX. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

In order to assess protection role of forests we performed measurements of interrill soil erosion under three different land uses in Slovenian Istria between 2005 and 2008, namely on bare soils in a young olive grove, on a grassland under overgrowth, and in a forest. The measurements were performed south of the village of Marezige in the Rokava River catchment on eight closed erosion plots of 1 m² area. In the first year of measurements (May 2005 through April 2006), soil loss due to the surface erosion on bare soils in the olive grove with the slope of 5.5° amounted to 9013 g/m² (90 t/ha), on the grassland under overgrowth with the slope of 9.4° it amounted to 168 g/m² (1.68 t/ha), in the forest with the slope of 7.8° it amounted to 391 g/m² (3.91 t/ha), and in the forest with the slope of 21.4° it amounted to 415 g/m² (4.15 t/ha). These results show that soil detachment and soil erosion on natural land (forest, grassland under overgrowth) is much less ample compared to intensive agricultural use (olive grove). The measurements also showed that only a few large rainfall events caused the major part of the annual soil loss.

Key words: erosion processes, interrill soil erosion, Dragonja river basin, Slovenian Istria

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Površinska erozija tal (prsti), t. j. »... vsako odstranjevanje delcev prsti in preperine z naravnimi agensi, marsikje pospešeno zaradi delovanja človeka (goloseki, čezmerna paša, nadelava, gradnja poti) in živali, ki je intenzivnejše od nastajanja prsti ...« (KOMAC/ZORN, 2005, 75; ZORN, 2008a, 26), je v Sloveniji slabo raziskana (OCENA ... 2005; ČARMAN et al., 2007). Najdemo namreč le peščico domačih študij, ki se ukvarjajo s kvantifikacijo površinske erozije tal. Večinoma obsegajo modeliranje s tujimi erozijskimi modeli, neposrednih meritev pa je bilo v Sloveniji bolj

malo. Dolgotrajnejše meritve so potekale le na erozijskih poljih v Smastu pri Kobaridu (npr. JESENOVEC, 1995, 221; HORVAT/ZEMLIČ, 1998) ter v dolini Rokave (npr. ZORN, 2008a; 2009; ZORN/PETAN, 2007; 2008; ZORN/MIKOŠ, 2009), drugje: Straža ob Krki (RAVBAR, 1975),

¹ dr. M. Z., univ. dipl. geogr. in prof. zgod., Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Geografski inštitut Antona Melika, Gosposka ulica 13, SI-1000 Ljubljana. E-pošta: matija.zorn@zrc-sazu.si

² prof. dr. M. M., univ. dipl. inž. grad., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana. E-pošta: matjaz.mikos@fgg.uni-lj.si

Limbuš pri Mariboru (npr. VRŠIČ et al., 2000) ter Ljubljana (REPOVŽ, 2005)) pa so potekale le krajša opazovanja. Nekoliko več je bilo izračunavanj ter modeliranja na podlagi empiričnih enačb, na primer v: Latkovi vasi v Savinjski dolini (ZUPANC et al., 2000), dolini Dragonje (npr. PAULIČ, 1971; GLOBEVNIK, 2001; PETKOVŠEK, 2002; MIKOŠ, 2006; STAUT/MIKOŠ, 2008), dolini Koritnice (MIKOŠ et al., 2002) ter Mirnski dolini (TOPOLE, 1998).

V gozdarski literaturi najdemo le redke zapise o površinski eroziji tal, kot jo razumemo v uvodnem stavku članka. V Gozdarskem vestniku praktično ni zapisov (razen pri ocenah sproščanja tal za vso Slovenijo, npr. ZEMLJIČ, 1972), omenja pa se 'vodna erozija', a v pomenu hudourniške oz. rečne erozije (npr. PINTAR, 1972; ZEMLJIČ, 1972; MIKOŠ, 1995; HORVAT, 1999; JAKŠA, 2007), ne pa tudi v pomenu površinske erozije tal na samih pobočjih. Tudi v drugih prispevkih gozdarjev prevladuje obravnava hudourniške erozije (npr. RAINER, 1960/61; RAINER/ZEMLJIČ, 1975; HORVAT/ZEMLJIČ, 1991; HORVAT, 2002). Zanimivo pa je, da pri gozdarjih zasledimo podatek o sproščanju tal za celotno Slovenijo, ki se že več desetletij citira pri večini (velja za vse, ne le za gozdarje), ki pišejo o eroziji. ZEMLJIČ (1972, 234) je v Gozdarskem vestniku zapisal, da se v Sloveniji »... sprošča letno 5,2–5,3 milijona m³ plodnih tal in erozijskega drobirja, kar je v povprečju nekaj več kot 250 m³/km². Glede na granulacijsko sestavo sproščenih količin, katerih polovica je drobnejša od 0,6 mm, pomeni to letno izgubo 1300 ha plodnih tal debeline 20 cm. ...«. Ob tem podatku se moramo zavedati, da po Zemljiču erozijski procesi potekajo na (le) 44 % površine Slovenije.

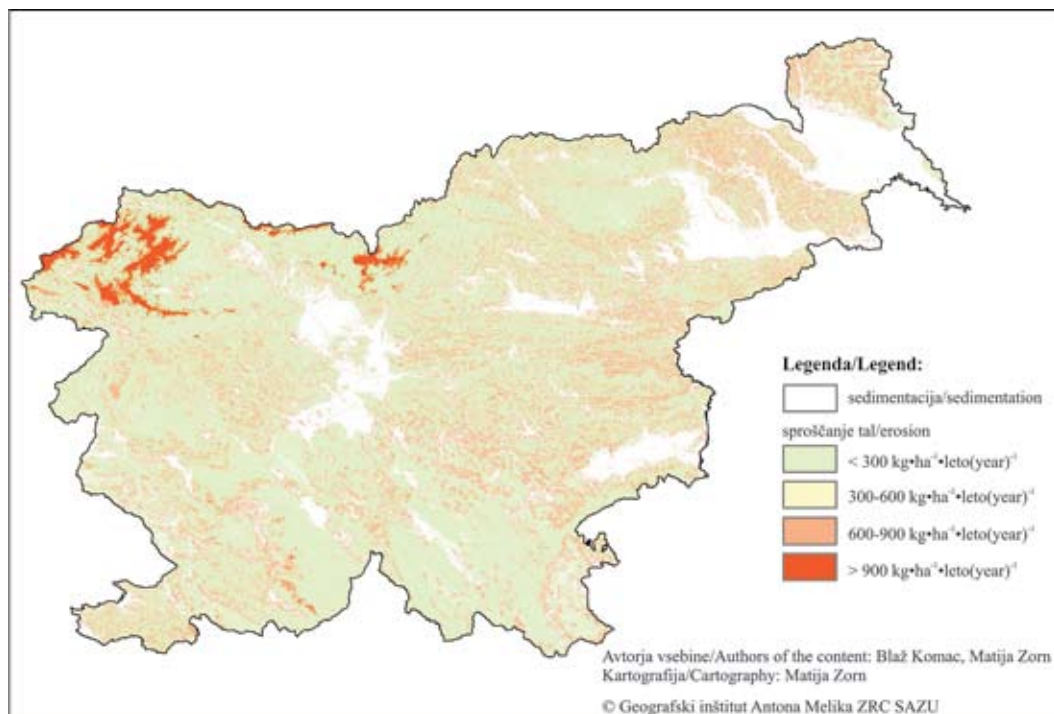
Podobne količine sproščanja zaradi površinske erozije tal za Slovenijo najdemo še pri nekaterih drugih avtorjih, npr. sproščanje okrog 5.000.000 m³ (VODNOGOSPODARSKE ... 1978, 6/2; MIKOŠ, 1995, 342.) oz. od 5.000.000 m³ do 6.000.000 m³ na leto (RAINER/PINTAR, 1972, 23; KOLBEZEN, 1979, 73).

Samostojen izračun sproščanja gradiva v Sloveniji zasledimo pri LAZAREVIČU (1981, 9), po katerem erozijska območja predstavljajo 95 % državnega ozemlja, na njih pa se na leto sprosti

3.960.200 m³ tal (specifično sproščanje približno 195 m³/km² letno). Sproščanje tal v Sloveniji sta izračunala tudi KOMAC in ZORN (2005, 78; ZORN/KOMAC, 2005, 165). Po njunih podatkih erozijska območja predstavljajo približno 80 % državnega ozemlja (slika 1), na njih pa se na leto sprosti od 3.924.002 do 5.722.895 m³ (specifično sproščanje od 193 do 282 m³/km² na leto).

ZEMLJIČEV (1972) podatek o površinski eroziji tal lahko sledimo pri vrsti poznejših avtorjev, pogosto brez navedenega vira (npr. RAINER/ZEMLJIČ, 1975, 97–98; HORVAT, 1987, 36; PERKO/POGAČNIK 1996, 13; MIKOŠ/ZUPANC, 2000 419; HORVAT, 2002, 268; NACIONALNI ... 2002, 4303) ali ob citiranju sekundarnih avtorjev (npr. KMECL, 1990, 27; HORVAT, 2001, 9; REPE, 2002, 119). ZEMLJIČ (1972) ob omenjeni količini ni navedel vira, lahko pa na podlagi članka sklepamo, da navedbe izhajajo iz ZEMLJIČEVEGA (1971) elaborata za potrebe Vodnogospodarskih osnov SRS z naslovom Erozija in plavine v povodju Save, Drave in Pomurja ter Soče in drugih jadranskih pritokov. V članku namreč piše (ZEMLJIČ, 1972, 233), da so na podlagi projekta, katerega rezultati so v omenjenem elaboratu, »... končno le zbrali orientacijske podatke o eroziji, hudournikih ... po posameznih gozdnogospodarskih območjih ...«, ter nadaljuje, da je bila gozdarstvu »... tako prepuščena skrb nad občutljivimi naravnimi dobrinami, vrh tega pa so gozdarji edini strokovnjaki, ki po svoji strokovni usposobljenosti lahko bdijo nad erozijskimi pojavi ...«. S slednjo trditvijo se dandanes druge geoznanosti ne bi strinjale, saj se, npr., z erozijo vodotokov ukvarjajo gradbeniki in vodarji (npr. MIKOŠ, 1994; 1996; 2000; BRILLY et al., 1999), z erozijskimi procesi na pobočjih geografi (npr. NATEK, 1989; KOMAC/ZORN, 2008; ZORN, 2008a), na področju proučevanj širših erozijskih procesov pa poleg omenjenih delujejo še geologi (npr. RIBIČIČ, 2002).

Metodologija, ki jo je uporabil ZEMLJIČ (1972), je izhajala iz Gavrilovičeve enačbe (GAVRILOVIČ, 1962; 1972) oz. njene različice po LAZAREVIČU (1968; 1985). Pozneje so enačbo priredili za slovenske naravne razmere (nadomestitev parametrov: srednjih letnih padavin, temperaturnega koeficienta, odvisnega od srednje letne temperature, in konstante π ter uvedba maksimalnih dnevnih



Slika 1: Specifično sproščanje tal v Sloveniji po modelu KOMACA in ZORNA (2005; 2007, 84; ZORN 2008b, 94)
Figure 1: Specific soil loss in Slovenia after the model of KOMAC and ZORN (2005; 2007, 84; ZORN 2008b, 94).

padavin in korekcijske konstante 20) in se zdaj uporablja v prirejeni obliki, kot so jo predlagali PINTAR et al. (1986).

Pri naši raziskavi smo se modelom zavestno ognili, saj je bil naš namen pridobiti podatke o dejanski površinski eroziji tal. Prispevek prikazuje rezultate meritev v gozdu Slovenske Istre in jih primerja z drugimi rabami tal. Na kratko je predstavljena tudi protierozijska vloga gozdov.

2 EROZIJA TAL IN GOZDOVI

2 SOIL EROSION AND FORESTS

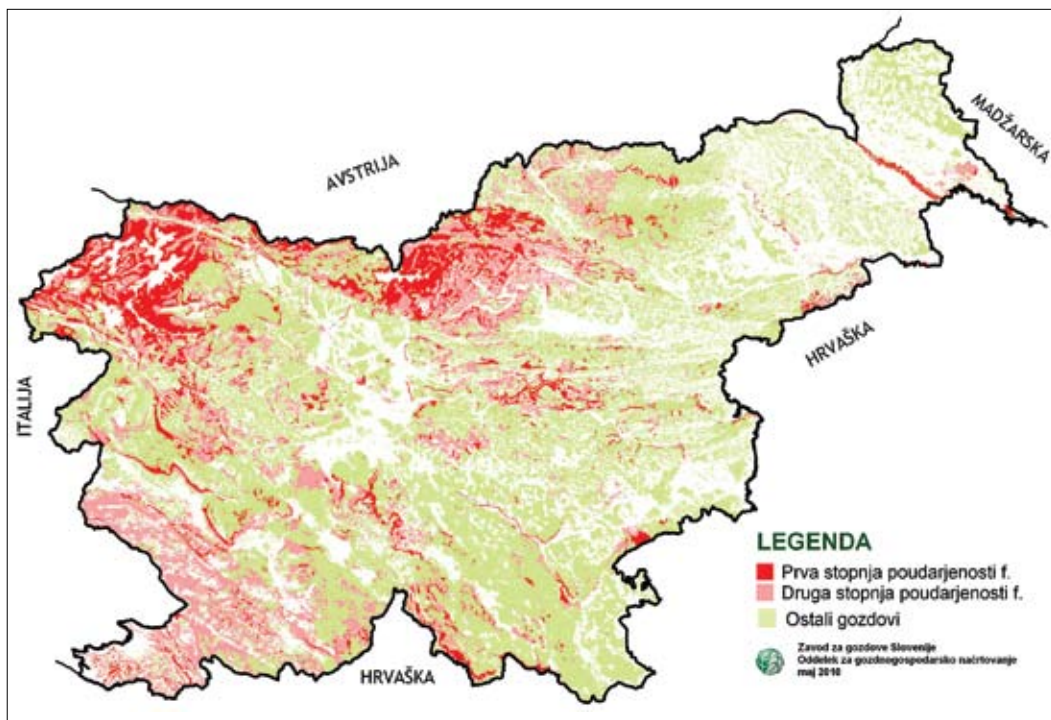
Že dolgo je znano, da imajo gozdovi varovalno vlogo pred erozijskimi procesi, saj (ANKO et al., 1985, 22; ČAMPA, 1994, 56):

- zmanjšujejo in uravnavajo površinski odtok padavinske vode in slabijo njeno erozivno moč,
- zadržujejo padajoče kamenje in utrjujejo pobočja,
- s koreninskim sistemom mehansko vežejo in utrjujejo tla,
- drevesa, ki koreninijo globlje, preprečujejo usade in plitvejshe zemeljske plazove,

- zmanjšujejo moč vetra in slabijo vetrno erozijo,
- varujejo humusne horizonte pred razkrojem in izpiranjem,
- preprečujejo in zadržujejo snežne plazove,
- varujejo bregove vodotokov pred spodjedanjem in rušenjem ob visokih vodah ter zadržujejo erodirano gradivo.

Zato je pomembno, da v Sloveniji z gozdovi ustrezno gospodarimo. Pomen varovalnih gozdov (UREDBA ... 2005) in še posebno gozdov s poudarjeno varovalno vlogo (funkcijo), ki so določeni v gozdnogospodarskih načrtih in s katerimi se gospodari v skladu z njihovo funkcijo (slika 2), na področju varstva pred površinsko erozijo tal, še podkrepi primerjava z območji v Sloveniji z visokim specifičnim sproščanjem tal (slika 1).

Za površinsko erozijo tal se vloga gozda kaže predvsem v zadrževanju vode v krošnjah (ŠRAJ, 2003; ŠRAJ et al., 2008) in v mehanskem zavarovanju površinskega odtekanja s pritalnimi deli. Z nadzemnimi deli rastline zavarujejo tla pred neugodnimi in neposrednimi učinki naličivov.



Slika 2: Karta gozdov s posebnim namenom v Sloveniji po Uredbi o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom (UREDBA ... 2005)

Figure 2: A map of forests with a special purpose in Slovenia according to a »Regulation on protected forests and forests with special purpose« (UREDBA ... 2005).

Manjši del prestreženih padavin izhlapi, preostale pa enakomerneje odtekaajo na tla. Z enakomernejšo razporeditvijo dotoka vode je bolje izkoriščena sprejemna zmogljivost tal oz. njihova zadrževalna sposobnost za vodo. Meritve iz Slovenske Istre kažejo (opravljene so bile v porečju Dragonje, kjer prevladuje gozdna združba gradna, puhastega hrasta in kraškega jesena (*Orno-Quercetum petraeae-pubescentis*), na poskusnih ploskvah za prestrzanje padavin so prevladovali hrast (*Quercus pubescentis*), gaber (*Carpinus orientalis croaticus*), javor (*Sorbus torminalis*) in jesen (*Fraxinus ornus*)), da gozdovi v povprečju prestrežejo več kot 60 % padavin, od tega jih okrog polovica še priteče do tal. V gozdu tako več kot četrtnina padavin izhlapi nazaj v ozračje že med padavinami ali neposredno po njih (ŠRAJ, 2003, 32, 34, 55).

Gozd vpliva tudi na površinski odtok, saj številne mehanske ovire (npr. stelja, dračje, odpadlo vejevje, panji, iz tal štrleče korenine) razpršujejo in upočasnjujejo površinski odtok (PINTAR/ZEMLJIČ, 1990, 19), kar vpliva na količino

vode, ki se infiltrira v tla, ter na erozivno moč površinskega toka.

Velika gozdnatost Slovenije (po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije za leto 2008 je 58,5 %) do neke mere ugodno (zaviralno) vpliva na erozijske procese. Negativno pa nanje vpliva odprtost gozdov s cestami in vlakami, ki koncentrirajo padavinsko vodo in pospešujejo njeno površinsko odtekanje. Negativno vpliva tudi zamenjava naravnih gozdnih združb s smrekovimi monokulturami ali gospodarsko donosnejšimi drevesnimi vrstami (HORVAT, 1995, 223).

V literaturi so pogoste navedbe o varovalni vlogi gozda za erozijo v Sloveniji (npr. RAINER, 1952, 138; KMECL, 1990, 27–31; HORVAT, 1991, 63; KOVAČ, 2001, 50), vendar le redko najdemo tudi navedbe, ki bi takšne trditve količinsko podkrepile. V gozdarski literaturi sta o tem pisala HORVAT in ZEMLJIČ (1998, 421–422), ki sta na podlagi meritev v Smastu pri Kobaridu iz sedemdesetih let 20. stoletja zaključila, da je razmerje v površinskem spiranju med mešaním

gozdom, košenico, obdelanim zemljiščem po plastnicah in neporaslim zemljiščem: 1 : 6 : 556 : 3590. V povezavi s površinsko erozijo tal pišeta tudi, da je najbolj neugoden način gospodarjenja z gozdovi golosečni sistem. Kot primer navajata porečje Belce v Zgornjesavski dolini, kjer so v letih 1925–1930 posekali veliko gozda, ponekod tudi na golo. Pojavila so se številna erozijska žarišča, s katerih je Belca na leto odnesla od 20.000 do 50.000 m³ gradiva. Med letoma 1945 in 1952 je erodirano gradivo dvakrat zasulo cesto Jesenice–Kranjska Gora, skoraj zasulo železniški most, leta 1951 povzročilo železniško nesrečo (NA PRAKSI, 1952, 122) in leta 1966 porušilo most magistralne ceste ter zasulo žagarski obrat (HORVAT/ZEMLIJČ, 1998, 422).

3 OBJEKT RAZISKAVE IN METODE DELA

3 RESEARCH OBJECT AND METHODS

3.1 Meritve površinske erozije tal v Slovenski Istri

3.1 Soil erosion measurements in Slovenian Istria

Navedbe o površinski eroziji tal v Slovenski Istri najdemo že v zgodovinskih virih. V Opisih k Jožefinskemu vojaškemu zemljevidu s konca 18.

stoletja je o poraščenosti porečja Dragonje zapisano (RAJŠP/TRPIN, 1997, 200): »... *Znaten del vzpetin* [v porečju Drnice in Dragonje, op. a.] *je čisto gol* [posledica deforestacije, op. a.] *in pokrit s kamenjem*; ostali del je poln hrastovega grmovja, tu in tam pomešanega z visokim hrastovim drevjem. Često se najdejo tudi položnejša pobočja, pokrita s travniki in pašniki; polja so večinoma le v bližini vasi, raztresenih po grebenih in ozkih dolinah. Vzrok je v tem, da je s pobočij ob močnih nalivih odplavilo rodovitno prst in poljščine ne morejo uspevati ...« Za preprečitev »odplavljanja« tal so v Slovenski Istri gradili terase. Kljub temu je bila vodna erozija še vedno prisotna in so zato »... *odneseno prst* ... *vsako leto znova nosili nazaj* [po pobočjih, op. a.] *navzgor* ...« (TITL, 1965, 54). V ta namen »... na vrhu vsake terase napravijo manjši jarek [za zbiranje erodiranih tal] ...« (TITL, 1965, 55).

Pred našimi meritvami je bila površinska erozija tal v Slovenski Istri (predvsem v dolini Dragonje) ocenjena s pomočjo tujih erozijskih modelov. Problem uporabe tujih modelov je njihova umiritev/prilagoditev na lokalne razmere. Takšne prilagoditve brez meritev niso mogoče, zato je bil eden od namenov raziskave tudi omogočiti prilagoditev tujih erozijskih modelov na naravne razmere v Slovenski Istri. Glavni namen meritev

Preglednica 1: Temeljni podatki o erozijskih poljih

Table 1: Basic data on erosion plots.

Raba tal	Erozijsko polje	Obdobje meritev	Naklon		Gauss–Krügerjeve koordinate polja	Nadmorska višina m	Ekspozicija azimut (°)
			(°)	povprečje (°)			
Gola tla v oljčniku	1	24. 3. 2005– 26. 4. 2006	6,45	5,53	X 5406103 Y 5040005	175	185
	2	24. 3. 2005– 26. 4. 2006	4,60		X 5406108 Y 5040005	175	182
Travniki v zaraščanju	3	7. 4. 2005– 26. 4. 2006	9,25	9,35	X 5406103 Y 5040001	174	185
	4	7. 4. 2005– 26. 4. 2006	9,45		X 5406104 Y 5039998	174	196
Gozd	5	31. 3. 2005– 26. 4. 2006	8,88	7,76	X 5406043 Y 5040019	175	230
	6	28. 4. 2005– 26. 4. 2006	6,65		X 5406050 Y 5040010	175	200
	7	31. 3. 2005– 26. 4. 2006	22,20	21,40	X 5406034 Y 5040023	173	270
	8	28. 4. 2005– 26. 4. 2006	20,60		X 5406034 Y 5040020	173	285

Preglednica 2. Tekstura zgornjih 10 cm tal na erozijskih poljih. Specifična masa tal je 1056 g/cm³
Table 2: Soil texture of the upper 10 cm of soil. Bulk density of soil is 1056 g/cm³.

Erozijsko polje	Tekstura (mednarodna klasifikacija)				Teksturni razred tal	Vsebnost organskega ogljika (%)
	debelozrnat pesek (%)	droben pesek (%)	melj (%)	glina (%)		
1 in 2 (gola tla v oljčniku)	2,37	33,03	34,30	30,30	IG (ilovnata glina)	6,33
3 in 4 (travnik v zaraščanju)	2,77	40,33	30,30	26,60	IG (ilovnata glina)	7,67
5 in 6 (gozd – manjši naklon)	3,39	37,61	28,10	30,90	IG (ilovnata glina)	8,31
7 in 8 (gozd – večji naklon)	12,32	35,58	22,40	29,70		12,51

pa je bil povečati poznavanje problematike površinske erozije tal pri nas.

Meritve površinske erozije tal so potekale med letoma 2005 in 2008, v članku pa predstavljamo rezultate prvega obdobja meritev: od konca marca 2005 do konca aprila 2006. Meritve so potekale v sodelovanju z Geografskim inštitutom Antona Melika Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti ter Katedre za splošno hidrotehniko Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani.

3.2 Metode dela

3.2 Methods

Merili smo površinsko spiranje oz. medžlebično erozijo (ang. *interrill erosion*), ki je posledica dežne erozije (erozije dežnih kapljic) in ploskovne erozije površinskega vodnega toka, preden se voda združi v curke in začne delovati globinsko, kar s koncentriranjem vodnih tokov privede do žlebične (ang. *rill erosion*) in jarkovne erozije (ang. *gully erosion*) (MIKOŠ/ZUPANC, 2000). Značilnost

površinskega spiranja je, da ga brez stalnega merjenja težko opazimo in količinsko ocenimo, zato njegove učinke pogosto podcenjujemo. Lažje opazimo učinke žlebične erozije, zaradi katere na zemljiščih nastajajo erozijski žlebiči, ki so največ do 30 cm globoke in široke ter več metrov dolge vdolbine v pobočju. Če so vdolbine večje, nastane jarkovna erozija (ZORN, 2008a).

Matična kamnina na območju meritev je eocenski fliš, tla pa po PEDOLOŠKI karti Slovenije (2005) spadajo med rigolana tla na flišu. Preden je človek s kmetijstvom premešal horizonte tal, je bila tod karbonatna rendzina na flišu, ki v porečju Dragonje še vedno prevladuje (STEPANČIČ et al., 1984; PEDOLOŠKA ... 2005). Več podatkov o tleh je v preglednici 2.

Na podlagi Gozdnogospodarskega načrta Gozdnogospodarske enote Istra (2009) erozijska polja ležijo v gozdnem sestoju, opisanem kot drogovnjak zmesi cera (68 %), puhastega hrasta (21 %), črnega bora (6 %), belega gabra (2 %), robinije (1 %),

Nadaljevanje na strani 379

Slika 3: Erozijsko polje 1 na golih tleh v oljčniku in površinski odtok, ki je bil ujet v lovilno posodo v tednu od 7. 4. do 13. 4. 2005. Odtok je prelit v posodo s prostornino 10 l (fotograf: Matija Zorn).

Figure 3: Erosion plot 1 on bare soils in an olive grove with collected weekly eroded material and surface runoff (7. 4. 2005–14. 4. 2005) in a 10 l container (photo: Matija Zorn).



EUFORGEN

Mreža za razpršeno rastoče listavce

Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov

Slovenija

Kaj so plemeniti listavci? Ali je dovolj ohranjati genske vire listavcev z visoko vrednim lesom, ali so pomembne tudi druge vrste, ki se pojavljajo v gozdovih posamič ali na izoliranih površinah? In katere so te vrste v posameznih državah v Evropi?

Leta 1996 so na prvem sestanku Mreže za plemenite listavce potekale razprave o seznamu vrst plemenitih listavcev, manjšinskih in spregledanih vrst. Posamezne vrste so namreč lahko obravnavane kot manjšinske na jugu Evrope in večinske na severu. Posamezne vrste, ki pri nas veljajo za pionirske in jim ne posvečamo posebne pozornosti, so v sosednjih državah v optimumu razširjenosti, tvorijo sestoje in imajo visoko kvaliteten les, v bolj oddaljenih državah so manjšinske in ogrožene zaradi sprememb rabe tal, ali zaradi pojava uničujočih boleznih in škodljivcev. Tako smo v prvi (1995-1999, slovenski predstavnik je bil mag. Igor Smolej) in drugi fazi (2000-2004, slovenska predstavnica je bila dr. Hojka Kraigher) programa EUFORGEN obravnavali nacionalne programe ohranjanja genskih virov vrst, ki se uvrščajo med manjšinske v posameznih državah, rezultate raziskav genetske pestrosti, prilagojenosti na okolje in ogroženosti vrst, ter zasnove evropskih baz podatkov o jesenih in brestih. Pripravljene so bile osnove za razvoj strategij ohranja-

nja genskih virov v času klimatskih sprememb. Najpomembnejše rezultate do leta 2001 so prispevali projekti CYTOFOR (raziskave filogenije, po-ledenodobnih migracij, medvrstne hibridizacije ter predlogi za gozdnogospodarsko načrtovanje za 14 vrst drevja, 7 grmovnih vrst in enega epifita). Ugotovili so, da genetska in geografska razdalja za breste sovпада z rezultati raziskav hrastov, medtem ko za nekatere druge vrste, npr. za brek, ni bila ugotovljena geografska struktura. Projekt CASCADE je obravnaval domači kostanj in vplive človeka na njegovo genetsko pestrost. Do zadnjega srečanja v drugi fazi EUFORGEN sta bila dorečena terminologija in pomen dinamičnega ohranjanja enot varovanja genskih virov, pripravljen je bil osnutek minimalnih kriterijev za ohranjanje genskih virov manjšinskih vrst listavcev, sprejet na prvem srečanju združene Mreže za razpršeno rastoče listavce v 3. fazi programa.

V letih 2004-2009 so bili predstavljeni rezultati projektov FRAXIGEN o genetski pestrosti in ohranjanju treh evropskih vrst jesenov, projekta RAP o karakterizaciji genetske pestrosti in genetske strukture populacij velikega jesena ter uporabi genetskega potenciala te vrste, rezultati projekta EVOLTREE, ki združuje raziskave genomike gozdnega drevja in simbiontov, ekologije in evolucije, zasnovo virtualnega cen-

tra za žlahtnjenje gozdnega drevja v okviru projekta TREEBREEDEX, ter edinega projekta iz razpisa uredbe o genskih virih v kmetijstvu in gozdarstvu, EUFGIS, ki se zaključuje marca 2011. Izkušnje iz dela v okviru Mreže za razpršeno rastoče listavce so v veliki meri podpirale tudi leta 2008 zaključeno akcijo COST E42, ki je bila v celoti posvečena gojenju plemenitih listavcev in v kateri je bil pomemben poudarek na ohranjanju genofonda teh vrst in njihovem žlahtnjenju. Na osnovi Skupnih planov dela so bile pripravljene baze podatkov in žive zbirke za črni in beli topol v Evropi in zbrani predlogi dinamičnih enot varovanja genskih virov za 6 vzorčnih drevesnih vrst. Za večino drevesnih vrst je svoje predloge za dinamične enote varovanja posredovala tudi Slovenija. Minimalni kriteriji za ohranjanje genskih virov manjšinskih vrst listavcev iz leta 2004 so bili sprejeti tudi kot izhodišče za vključitev dinamičnih enot varovanja v skupno evropsko bazo v okviru platforme EUFGIS, ki bo posredovana v javnost jeseni 2010.

Hojka Kraigher,
nac. koordinatorka EUFORGEN
in
Robert Brus,
predstavnik v Mreži za razpršeno
rastoče listavce 2004 - 2009

Izvleček:

Russell, K., Brus, R., Jarni, K., Kraigher, H.: Divja češnja

Tehnične smernice so namenjene vsem, ki cenijo dragocen genski fond divje češnje in njegovo varovanje z ohranjanjem semenskih virov in rabo v gozdarski praksi. Namen smernic je ohranitev genetske raznolikosti vrste v evropskem merilu. Priporočila v tem sestavku so temelj, ki ga je treba dopolniti in še naprej razvijati ob upoštevanju lokalnih, nacionalnih ali regionalnih razmer. Navodila temeljijo na razpoložljivem znanju o vrsti in splošno sprejetih metodah za ohranjanje gozdnih genskih virov. Slovenski dodatek vsebuje kratek prikaz stanja in perspektiv na področju ohranjanja genskih virov in pridobivanja gozdnega reprodukcijskega materiala divje češnje v Sloveniji.

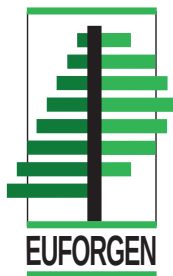
Ključne besede: divja češnja, genski viri, gozdni reprodukcijski material, Slovenija

Abstract:

Russell, K., Brus, R., Jarni, K., Kraigher, H.: Wild cherry

These technical guidelines are intended to assist those who cherish the valuable wild cherry genepool and its inheritance, through conserving valuable seed sources or use in practical forestry. The focus is on conserving the genetic diversity of the species at the European scale. The recommendations provided in this module should be regarded as a common agreed basis to be complemented and further developed in local, national or regional conditions. The Guidelines are based on available knowledge of the species and on widely accepted methods for the conservation of forest genetic resources. The Slovenian annex provides brief insight into current status and perspectives of gene conservation and production of forest reproductive material of wild cherry in Slovenia.

Key words: wild cherry, genepool, forest reproductive material, Slovenia



Divja češnja

Prunus avium

Karen Russell

Horticulture Research International, East Malling, West Malling,
Kent, United Kingdom

Tehnične smernice so namenjene vsem, ki cenijo dragocen genski fond divje češnje in njegovo varovanje z ohranjanjem semenskih virov in rabo v gozdarski praksi. Namen smernic je ohranitev genetske raznolikosti vrste v evropskem merilu. Priporočila v tem sestavku so temelj, ki ga je treba dopolniti in razvijati še naprej, upoštevajoč lokalne, nacionalne ali regionalne razmere. Navodila temeljijo na razpoložljivem znanju o vrsti in splošno sprejetih metodah za ohranjanje gozdnih genskih virov.

Biologija in ekologija

Divja češnja (*Prunus avium* L.) spada v družino rožnic (Rosaceae). Je diploidna vrsta s številom kromosomov $2n=2x=16$. Udomačena oblika, ki jo gojimo za sadeže, se imenuje domača češnja. Češnja se lahko križa z drugimi vrstami češenj, kar je posebej izraženo na območjih, kjer se njihovi naravni areali prekrivajo.

Je hitro rastoče drevo z močno vršno rastjo in v enoletne vence razporejenimi stranskimi vejami. Krošnja je široko stožčasta, deblo pa običajno ravno. Skorja, ki se vodoravno lupi, je svetleča z velikimi lenticelami. Divja češnja je med prvimi drevesi, ki spomladi zacvetijo. Pri tem ustvari veliko količino belega cvetja. Dozori pri približni starosti 60-80 let, ko so drevesa tipično visoka 20-25 m in imajo prsni premer 50-70 cm. Izjemna drevesa lahko dosežejo višino do 35 m in imajo prsni



Divja češnja *Prunus avium* Divja češnja *Prunus avium* Divja češnja *Prunus avium*

premer večji od 120 cm. Divja češnja običajno živi 70 do 100 let.

Divja češnja je žužko-cvetka. Poleg tega je samonekompatibilna, kar nadzoruje večalelni lokus S z gametofitskim izrazom. V optimalnih razmerah se cvetenje in semenenje začneta pri starosti okrog četrtega leta. Majhni rdeči ali črni plodovi so užitni. Semena raznašajo ptice, zlasti golobi, drozgi, škorci in šoje ter mali sesalci. Seme ostane dormantno eno, lahko tudi dve zimi. Z uporabo kombinacije tople in hladne stratifikacije se kalivost shranjenega semena poveča. Divja češnja se pogosto obnavlja tudi s poganjki iz korenin, ki oblikujejo goste skupine klonskih dreves.

Divja češnja ima najraje globoka, lahka muljasta tla, ki so rodovitna in dobro preskrbljena z vodo. Dobro prenaša širok razpon pH vrednosti tal (5,5 - 8,5), a ima najraje rahlo kisle razmere. Na izpostavljenih mestih ali tam, kjer so tla prepojena z vodo, ne raste dobro. Zimo prenaša zelo dobro, vendar lahko pomladanske pozebe poškodujejo cvetje.

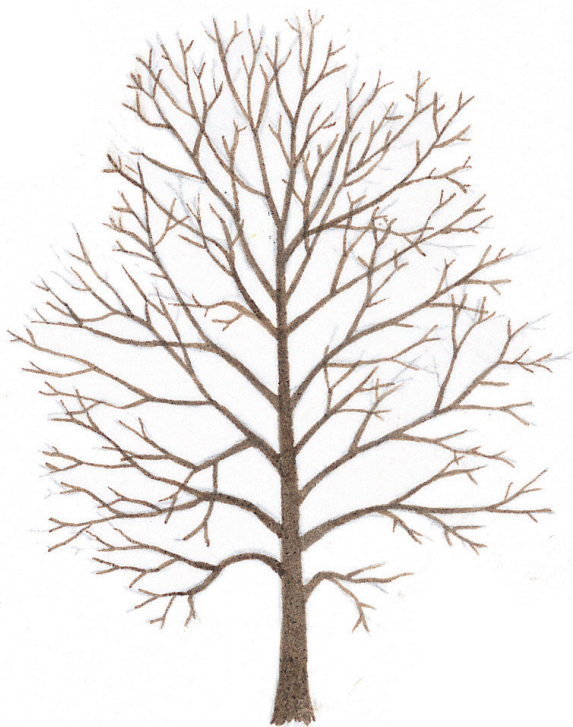
Divja češnja je svetloljubna, razmeroma kratkoživa vrsta, ki jo pogosto najdemo na goz-

dnem robu ali na jasah. Pravzaprav je pionirska vrsta, ki hitro osvoji čistine s semenom in poganjki iz korenin in tako oblikuje drugotno gozdno krajino. Kasneje jo pogosto izločijo drugi listavci. Vegetativna obnova iz panj in korenin po sečnji na panj je močna. Divja češnja je pogosto primešana v gozdovih hrasta, jesena in bukve.



Razširjenost

Naravni areal divje češnje obsega zahodno Evrazijo in skrajne severne dele Afrike na zemljepisni širini od 30°N do 61°N. Izvirala naj bi iz Kavkaza in njegove okolice. Tipično ima zelo razpršeno porazdelitev; prostrane naravne populacije so redke. V glavnem je nižinska vrsta, ki raste do največ 1900 m nadmorske višine, kot poročajo v Franciji. Arheološki in subfosilni ostanki kažejo, da je naravno prisotna v severozahodni in srednji Evropi.



Prunus avium Divja češnja Prunus avium Divja češnja Prunus avium Divja češnja

Pomen in raba

Češnja je najpomembnejša evropska lesnata vrsta iz družine rožnic. Njen gladek les fine teksture z rdečkasto rjavo jedrovino in svetlejšo beljavo je enostaven za obdelavo. Zelo je iskan v pohištvenem mizarstvu, za opremo, opaže, dekorativno stavbno mizarstvo in strugarstvo. Barva lesa in odsotnost napak, kot sta trohnoba srca in zelena obarvanost, močno vplivajo na njegovo vrednost. Ker je povpraševanje po divji češnji v Evropi večje od prisotne zaloge, se iz severne Amerike uvaža ameriško čremso (*P. serotina*).

V Evropi divjo češnjo velikokrat uporabljamo za ogozditev kmetijskih zemljišč; pomembna je tudi za divje živali in okrasne nasade. Večje število držav v Evropi ima programe za ohranjanje genov in/ali žlahtnjenje divje češnje.

Genetsko poznavanje vrste

Poznavanje genetskih lastnosti domače češnje je boljše od genetskega poznavanja divje češnje. Ker je domača češnja le udomačena oblika iste vrste, lahko te informacije uporabimo tudi pri divji češnji. Pri domači češnji je opisanih več kot ducat monogenskih in dvogenskih lastnosti. Nekaj izmed teh in pa nekaj kvantitativnih lastnosti je genetsko kartiranih. Za identifikacijo nekompatibilnih alelov S divje češnje in za določitev alelov S pri novih vpisih (akcesijah) v register sort, za načrtovanje semenskih nasadov in proučevanje genetske pestrosti domače češnje in češnje so bile razvite tehnike, ki temeljijo na analizi proteinov in DNK. Lokus S (op. mesto na kromosomu) je zelo polimorfen. Pri domači češnji so na lokusu S odkrili 12 alelov. Dodane alele S odkrivajo pri različnih akcesijah češnje; skupno naj bi jih našli okoli 25-30.

O populacijski zgradbi in pretoku genov divje češnje je malo znanega. Več raziskav iz oencimov, mikrosatelitov in kloroplastne DNK je bilo vključenih v preučevanje genetske pestro-

sti divje češnje v klonskih zbirkah, semenskih sestojih, partijah semena in naravnih populacijah. Analize zbirk razkrivajo visoko stopnjo genetske pestrosti. V naravnih populacijah so ugotovili, da kopičenje klonov zaradi vegetativnega odganjanja iz korenin značilno prispeva k zmanjševanju genetske pestrosti znotraj populacij. Raziskave kloroplastne DNK so odkrile razlike med proveniencami iz srednje in proveniencami iz jugovzhodne Evrope, kar kaže na različne naselitvene poti po koncu poledenitve.

Več evropskih držav je osnovalo teste potomstva s sorodnimi in polsestrskimi osebkami ter poskuse s kloni z namenom določevanja dedljivosti za gojenje gozdov pomembnih lastnosti in za izbiro dreves za programe žlahtnjenja in pridobivanje klonov. Visoke vrednosti dedljivosti (0,56-0,83) so opazili za višinski prirastek, premer, kot vej in za občutljivost na češnjevo listno pegavost

(*Blumeriella jaapii*). Provenienčnih poskusov na panevropski ravni še ni. Obstoj različnih ekotipov domače češnje je bil potrjen, medtem ko za divjo češnjo še ni dokazan. V Franciji in Veliki Britaniji klone iz programov žlahtnjenja tržijo.



Prunus avium Prunus avium Prunus avium

Divja češnja *Prunus avium* Divja češnja *Prunus avium* Divja češnja *Prunus avium*

Nevarnosti za genetsko raznolikost

Na ravni Evrope divja češnja ni ogrožena vrsta. Vendar pa imamo lahko zaradi njenega ponavadi raztresenega in redkega pojavljanja genetsko raznolikost populacij divje češnje za ogroženo zaradi več dejavnikov, kot so:

- 1) sečnja in uničevanje habitata;
- 2) prenos semena s področij z različnimi ekološkimi razmerami/ z dvomljivim izvorom (tvarne marmelade);
- 3) nabiranje semena v majhnem številu semenskih sestojev;
- 4) fenotipska izbira za homogene sestoje;
- 5) križanje z domačo češnjo;
- 6) škodljivci in bolezni ter
- 7) šibka naravna obnova in tekmovanje z drugimi vrstami.

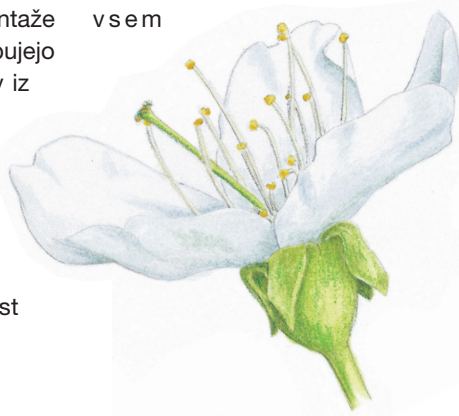
Bolj splošne nevarnosti obsegajo krčenje gozdov, onesnaževanje in podnebne spremembe.

Navodila za ohranjanje in rabo genskih virov

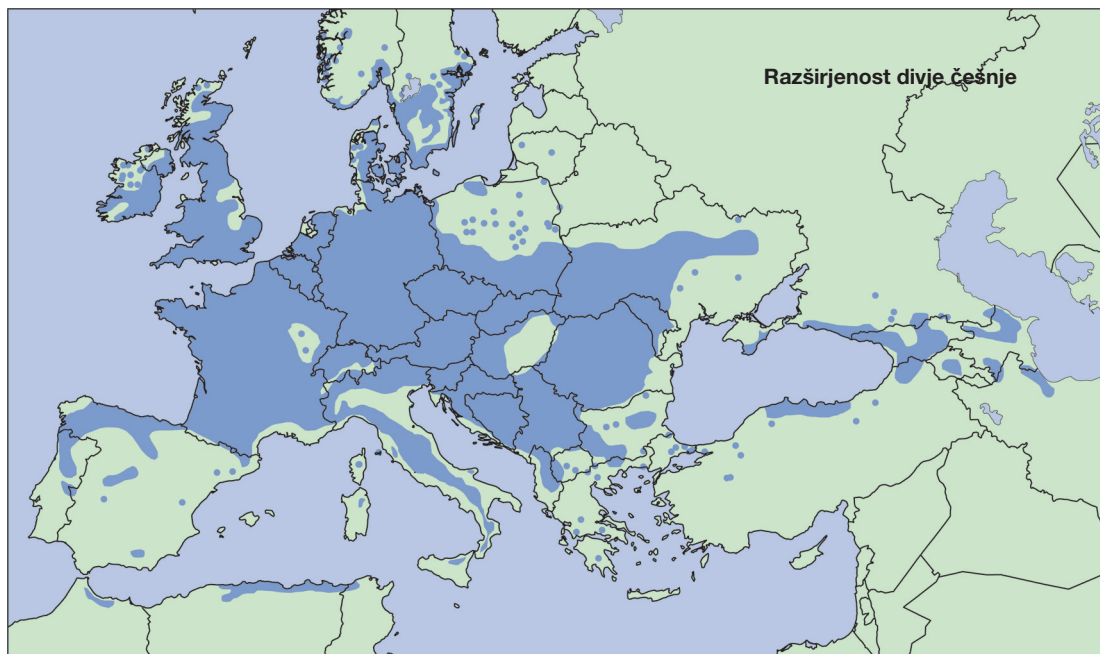
Cilj zaščite genskih virov je zagotavljanje nenehnega preživetja in prilagodljivosti vrste. Kjer so populacije dovolj velike, naj se varovanje *in situ* osredotoči na prepoznavanje jedrnih populacij z več kot 20 izrazitimi osebki. Zagotavljanje naravne obnove divje češnje naj bo prednostno področje gojenja. Da bi se izognili depresiji inbridinga (op. pešanju zaradi križanja med sorodnimi osebki) bi lahko med sabo povezali jedrne populacije z na novo osnovanimi nasadi dreves iz drugih virov kot so semenske plantaže ali gojitvene populacije s podobnimi ekološkimi razmerami. Tudi drevesa, ki se pojavljajo na skrajnih mejah areala, je potrebno ohraniti. Ker pa raste divja češnja v zelo razpršenih populacijah z razmeroma majhnim številom osebkov, so verjetno najučinkovitejše zaščitne strategije semenski nasadi *ex situ* in klonske banke.

Klonske semenske plantaže *ex situ* iz cepičev naj vsebujejo vsaj 30 različnih genotipov iz iste ekogeografske regije. Osnujejo naj se na mestih, ki so ugodna za rast in proizvodnjo semena, dobro zaščitena pred škodljivci in izolirana od domače in drugih vrst

češnje, da bi se izognili križanju med vrstami. Z vsak klon naj se na zdravo koreninsko podlago za precepljanje razmnoži okoli deset ponovitev klona. Uporaba pritlikavih koreninskih osnov omogoča bolj goste sajenje s 3-metrskimi presledki v vrstah in 5-metrskimi presledki med vrstami ter spodbuja predčasno proizvodnjo semena. Druge koreninske osnove zahtevajo širši razmik med osnovami, vsaj na razdalji 5 × 5 m in tudi morebitno redčenje v kasnejših letih. Semenski nasadi naj bodo načrtovani tako, da zagotovijo ugodno mešanico klonov. Če pa poznamo alele za nekompatibilnost vsakega klona, lahko klone razmestimo tako, da se izognemo sajenju nekompatibilnih genotipov enega poleg drugega. V začetnih letih je potrebno nadzorovati plevel, škodljivce in bolezni ter drevesa obrezovati, da bi spodbudili nastanek široke, odprte krošnje, ki je potrebna za dober obrod. Seme nabiramo po vsem



a češnja *Prunus avium* Divja češnja *Prunus avium* Divja češnja *Prunus avium* Divja



nasadu in ga kot mešanico dostavimo drevesnicam in gojiteljem. Regijski semenski nasadi lahko tvorijo temelj za sistem gojenja multiplih populacij (MPBS). V MPBS je v idealnem primeru populacija za žlahtnjenje razdeljena v subpopulacije, ki potem rastejo v širokem razponu rastiščnih razmer. Subpopulacije imajo lahko iste ali različne cilje žlahtnjenja.

Klonske banke naj se osnujejo tam, kjer je zagotovljena dolgoročna prihodnost nasada. Obsegajo naj širok razpon genotipov z geografskega in genetskega vidika, npr. izredna drevesa glede kakovosti lesa, ki imajo hkrati tudi potencial za

žlahtnjenje in drevesa z naravovarstveno vrednostjo ter druge vrste. V idealnem primeru naj bodo novi vnosi (op. kloni) brez virusov, dobro dokumentirani in jasno označeni. Vsak klon naj ima vsaj eno ponovitev. Razmik za sajenje se določi na podlagi uporabljenih koreninskih osnov. V idealnem primeru naj ima nasad tudi celovit program gospodarjenja za nadzor plevela, škodljivcev in bolezni. Kjer je mogoče, naj se nasad na drugem rastišču podvoji. Če drevesa propadejo, jih odstranimo in nadomestimo. Za vzdrževanje zdrave klonske banke je potrebno nasad pregledati vsakih nekaj let in po potrebi klone po-

novno razmnožiti.

Tudi provenienčni poskusi, poskusi potomstva in klonski poskusi ter poskusni nasadi imajo potencialno vrednost varovanja genskih virov. Tudi spodbujanje uporabe divje češnje je lahko pomembno pri pospeševanju sajenja in gospodarjenja z njo.



Prunus avium Divja češnja Prunus avium Divja češnja Prunus avium

Serijske Tehnične smernice in karte razširjenosti so pripravili člani mrež programa EUFORGEN. Njihov namen je podati minimalne zahteve za trajno ohranjanje genskih virov v Evropi ob hkratnem zmanjšanju skupnih stroškov ohranjanja in izboljšanju kakovosti standardov v vsaki državi.

Citiranje: Russell, K. 2010. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: češnja (*Prunus avium*). Prevod: Westergren, M. Zveza gozdarskih društev Slovenije in Silva Slovenica. Ljubljana, Slovenija, 6 str

Prvič objavil "Bioversity International" v angleškem jeziku leta 2003.

Risbe: *Prunus avium*, Giovanna Bernetti. © 2003 Bioversity International. 2003.

ISSN 1855-8496

Izbrana bibliografija

- Bošković, R. in K.R. Tobutt. 2001. Genotyping cherry cultivars assigned to incompatibility groups, by analysing stylar ribonucleases. *Theor. Appl. Genet.* 103:475-485.
- Brown, S. K., Iezzoni, A. F. in H. W. Fogle. 1996. Cherries. Pp. 213-255 v *Fruit Breeding, Vol 1. Tree and Tropical Fruits.* (J. Janick and J. N. Moore, eds.). John Wiley and Sons, New York, USA.
- Ducci, F. in F. Santi. 1997. The distribution of clones in managed and unmanaged populations of wild cherry (*Prunus avium*). *Canadian Journal of Forest Research* 27: 1998-2004.
- Kleinschmit, J., Stephan, B. R., Ducci, F., Rotach, P. in C. Matyas. 1999. Inventories of Noble Hardwoods genetic resources: basic requirements. Pp.92-97 in *Noble Hardwoods Network. Report of the Third Meeting, 13-16 June 1998, Sagadi, Estonia.* IPGRI. (J. Turok, J. Jensen, Ch. Palmberg-Lerche, M. Rusanen, K. Russell, S. de Vries, and E. Lipman, compilers). IPGRI, Rim, Italija.
- Pryor, S. 1985. The silviculture of wild cherry or gean (*Prunus avium* L.). *Qua. J. For.* 79: 95-109.

Karto razširjenosti so sestavili člani EUFORGEN mreže za plemenite listavce na podlagi karte, ki jo je 1995 objavil Schütt (Schutt 1995 v *Förderung seltener Baumarten*. 2001. Markblätter ETHZ/BUWAL).



Zveza gozdarskih društev Slovenije - Gozdarski vestnik

in

Silva Slovenica

Večna pot 2, Ljubljana, Slovenija
<http://www.gozdis.si>

Več informacij

www.euforgen.org

Divja češnja

Prunus avium

Slovenija

Robert Brus¹, Kristjan Jarni¹, Hojka Kraigher²

¹ Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF, Ljubljana, Slovenija

² Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, Slovenija

Ohranjanje genskih virov divje češnje v Sloveniji

Divja češnja (*Prunus avium* L.) je naravno razširjena po vsej Sloveniji. V združbah plemenitih listavcev raste od gričevja do spodnjega gorskega pasu kot bolj ali manj posamična primes, redno je primešana tudi združbam belega gabra v gričevju in podgorskem pasu ter bukovim združbam od gričevja do spodnjega gorskega pasu.

V Evropi velja češnjovina za enega najvrednejših vrst lesa za proizvodnjo pohištva visokega cenovnega razreda, na trgu pa je povpraševanje po njej vedno večje od ponudbe. Sortiment dosega izjemne cene tudi pri nas in se redno pojavljajo na licitacijah. Poleg proizvodnje visokovrednega lesa je divja češnja pomembna zaradi svoje ekološke in estetske vloge in v prihodnost i se bo njen pomen nedvomno povečeval. V Evropi je divja češnja v zadnjih letih med drevesnimi vrstami, ki jim namenajo največ pozornosti. Intenzivno proučujejo njene populacijsko-genetske lastnosti, veliko pozornosti je usmerjene v ohranjanje njenih gozdnih genskih virov in v žlahtniteljske programe.

V prihodnosti se bo pomen

divje češnje večal tudi v Sloveniji. Povečevanje njenega deleža in kakovosti v listnatih ali mešanih gozdovih bo lahko zelo povečalo vrednostno proizvodnjo naših gozdov in njihove druge funkcije, divja češnja bo med ključnimi vrstami pri premeni iglastih gozdov, na primer pri umikanju smreke z gričevja in podgorskega pasu. Z zaraščanjem kmetijskih površin se ponujajo izjemne možnosti za silvopastoralne sisteme ali za snovanje gozdnih in zunajgozdnih nasadov.

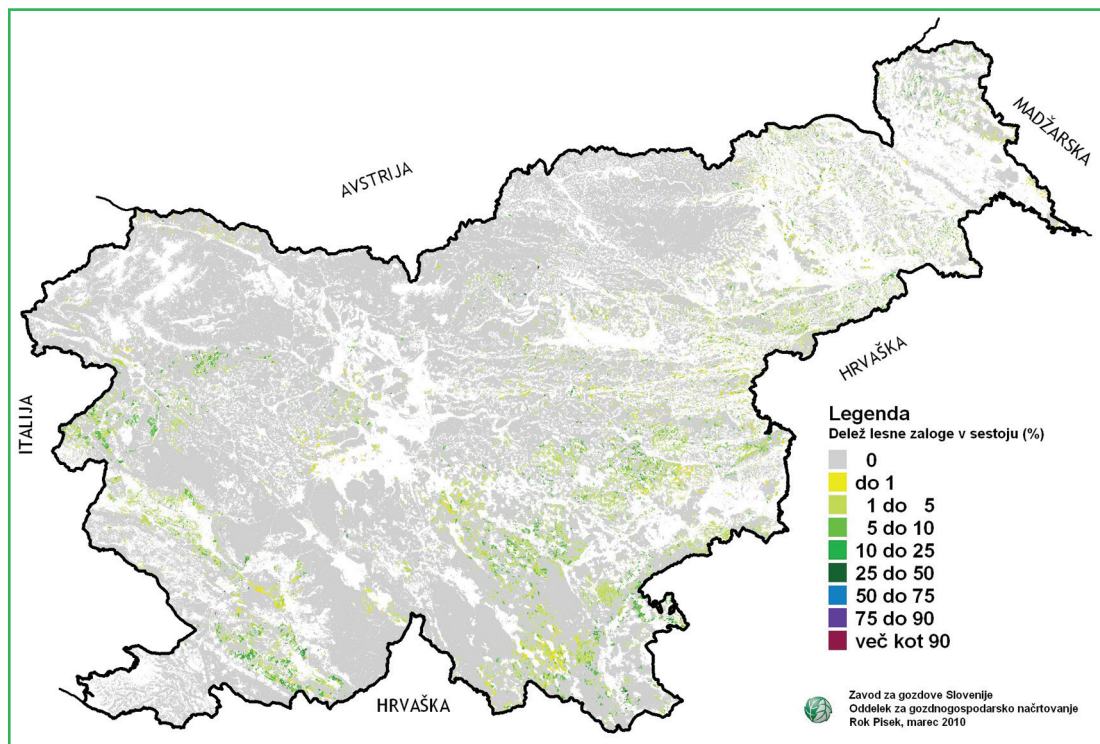
Pomemben temelj učinkovitosti varovanja gozdnih genskih virov in uspešnega gospodarjenja z vsako drevesno vrsto je dobro poznavanje njene genetske variabilnosti. Ta je pri divji češnji tudi v evropskem merilu še vedno premalo proučena, čeprav so razvite učinkovite izoencimske in DNA-tehnike. V Sloveniji doslej ni bilo raziskav, v katerih bi proučevali populacijsko-genetske lastnosti divje češnje. Varovanje genskih virov divje češnje v Sloveniji zaenkrat zagotavljamo predvsem z njenim naravnim pomlajevanjem, njeno genetsko variabilnost pa lahko v splošnem ogroža več dejavnikov. V Sloveniji bi bili lahko med njimi zlasti: nabiranje semen s premajhnega šte-

vila semenskih dreves, slabo naravno pomlajevanje in obžiranje, majhna konkurenčnost v primerjavi z drugimi vrstami, zlasti bukvijo, vnašanje reprodukcijskega materiala provenienc neznanega ali neprimerne izvora, hibridizacija z gojeno češnjo, bolezni in škodljivci ter podnebne spremembe.

V prihodnosti bo ključnega pomena za uspešno gospodarjenje z divjo češnjo tudi zagotavljanje njenega kakovostnega gozdnega reprodukcijskega materiala (GRM), na primer v primeru nenadnih potreb ob nepredvidenih motnjah ob podnebnih spremembah, ob postopnem verjetnem zamenjevanju vrst ali pri snovanju gozdnih in zunajgozdnih nasadov. V zadnjih letih so se usmeritve pri umetni obnovi gozdov spremenile od sajenja pretežno iglavcev na bolj uravnoteženo sajenje, pri katerem postaja vse večji delež manjšinskih drevesnih vrst z visokovrednim lesom. Poraba sadik pri redni obnovi gozdov se v zadnjih letih že nekoliko povečuje. Leta 2008 je bilo skupaj posajenih 651.277 sadik, od tega 30 % plemenitih listavcev, med katere uvrščamo tudi divjo češnjo.

Seme češnje je skrito v preprostem sočnem koščičastem

Lesna zaloga divje češnje v Sloveniji



(Ponatis z dovoljenjem založnika iz publikacije: Prostorski in opisni podatki Zavoda za gozdove Slovenije. 2010. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, Centralna enota: baza podatkov.)

plodu. V naravnih razmerah v vlažnih tleh lahko obdrži visoko kalivost nekaj let, vendar za daljše shranjevanje uporabljamo seme, osušeno na 9 do 11 % vlažnosti. Za več kot triletno shranjevanje je priporočena uporaba zaprtih posod in temperature do -10°C . Pred uporabo je treba tako seme postopno odmrzniti.

Po Zakonu o gozdnem reprodukcijskem materialu (GRM) se GRM, ki se lahko prideluje, trži in uporablja, razvršča v kategorije "znano poreklo", "izbran", "kvalificiran" in "testiran". Pravilnik o določitvi provenienčnih območij za div-

jo češnjo kot manjšinsko vrsto določa celotno Slovenijo kot enotno provenienčno območje. Na seznamu gozdnih semenskih objektov na dan 1. 1. 2010 je v Sloveniji devet registriranih semenskih objektov divje češnje, ki so namenjeni pridobivanju GRM za uporabo v večnamenskem gozdarstvu. Le trije spadajo v kategorijo "izbran", šest pa v kategorijo "znano poreklo". Dva semenska sestojata hkrati tudi gozdna genska rezervata za divjo češnjo.

V Sloveniji je kljub izločenim semenskim objektom težavno zagotavljanje zadostnih količin in ustrezne kakovosti GRM div-

je češnje. Razlogi so v slabem obrodu v semenskih sestojih, kjer so krošnje utesnjene, pridobivanje semena pa nevarno in drago. Zaradi opisanih težav se seme divje češnje pogosto nabira kar v skupinah semenjakov dvomljivega izvora na zaraščajočih se travnikih, odobrenih za pridobivanje kategorije »znano poreklo«, kar pa ni optimalno, je dolgoročno nesprejemljivo in tudi zakonsko dovoljeno zgolj kot izjema.

Za nabiranje semena v semenskih sestojih divje češnje velja, da mora biti le-to nabrano z vsaj 25 (najmanj 10) med seboj nesorodnih dreves. Divja

češnja se pogosto razmnožuje tudi vegetativno s pomočjo pogankov iz korenin. Raziskave so v nekaterih sestojih odkrile razširjenost dreves istega klona (torej genetsko enaka drevesa) na zelo veliki površini. Zato je treba pri nabiranju semena divje češnje še posebno pozornost nameniti zadostni razdalji med drevesi, s katerih nabiramo seme. Med takšnima drevesoma je priporočljiva razdalja 100 metrov, ob sumu na vegetativno razmnoževanje pa tudi več.

Ker z dolgoročnim shranjevanjem semena divje češnje ob ustreznem rokovanju ni težav, bi bilo potrebno povečati število izbranih semenskih sestojev, v njih ustrezno sprostiti krošnje in organizirati pridobivanje semen na z več nesorodnih dreves v posameznem letu, z namenom shranjevanja semena za večletno rabo. Za dodatno povečanje genetske pestrosti je mogoče seme iz posameznih semenskih sestojev v istem nadmorskem pasu (in istem provenienčnem območju) tudi kontrolirano mešati.

Slovenija je zaenkrat med redkimi evropskimi državami, v katerih doslej še ni bil izdelan ali izveden noben program žlahtnjenja divje češnje. Takšni, praviloma dolgotrajni programi, katerih končni rezultat so semenske plantaže, pa so edini način, kako lahko pridobimo visoko kakovosten, genetsko izboljšan ter rastišču in spremljenim razmeram prilagojen gozdni reprodukcijski material. Zato bi bilo v prihodnosti tudi v Sloveniji treba zagotoviti sredstva za izdelavo znanstvenih

in strokovnih podlag in za organiziranje proizvodnje vse bolj nujno potrebnega visoko kakovostnega, selekcioniranega, prilagodljivega in s klasičnimi žlahtniteljskimi metodami genetsko izboljšanega GRM divje češnje v kategorijah "kvalificiran" ali "testiran". Žlahtniteljski program bi moral biti zasnovan tako, da bo reprodukcijski material poleg izboljšanih lastnosti (npr. prilagojenost na specifične rastiščne razmere, hitra rast, arhitektura drevesa (ravnost debla, število vej, debelina vej, kot izraščanja vej, odpornost proti boleznim, tehnične in estetske lastnosti lesa itn.) z uporabo velikega števila izbranih starševskih dreves ohranil čim večjo genetsko variabilnost in naravno prilagodljivost. Takšen reprodukcijski material bi ob boljši prilagojenosti tudi izboljšal izkoriščenost rastiščnih potencialov in zelo povečal vrednostno proizvodnjo.

- Anonymus. 2008. Prva licitacija vrednega lesa v Sloveniji. Gozdarski vestnik, 66, 3: 207.
- Brus, R. 1995. Možnosti ohranjanja genofonda minoritetnih drevesnih vrst. V: Prezrte drevesne vrste. XVII. Gozdarski študijski dnevi. Kotar, M. (ur.). Ljubljana, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 93–108.
- Brus, R. 2000. Semenenje in nabiranje semena nekaterih minoritetnih drevesnih vrst. V: Gozdno semenarstvo in drevničarstvo : od sestoja do sadike : zbornik. Grecs, Z. (ur.), Kraigher, H. (ur.). Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije: 17–19.
- De Cuyper, B. 2006. A clonal seed orchard of wild cherry (*Prunus avium* L.) selection of clones and spatial design. V: Workshop on Genetics, 18–22 April, 2006, Leuven, Belgium: 1–28.
- De Cuyper, B., Sonneveld, T. in K. R. Tobutt. 2005. Determining self-incompatibility genotypes in Belgian wild cherries. *Molecular Ecology*, 14: 945–955.
- Ducci, F. 2005. Monografia sul ciliegio selvatico (*Prunus avium* L.). CRA – Istituto Sperimentale per la Selvicoltura di Arezzo: 136 str.
- Hemery, G.E., Clark, J.R., Aldinger, E., Claessens, H., Malvolti, M.E., O'Connor, E., Raftoyannis, Y., Savill, P. in R. Brus. 2010. Growing scattered broadleaved tree species in Europe in a changing climate : a review of risks and opportunities. *Forestry*, 83: 65–81.
- Kellomäki, S. in S. Leinonen. 2005. Management of European Forests Under Changing Climatic Conditions. SilviStrat Final Report. Tiedonantoja/Research Notes No. 163. University of Joensuu, Faculty of Forestry: 427 str.
- Kobliha, J. 2002. Wild cherry (*Prunus avium* L.) breeding program aimed at the use of this tree in the Czech forestry. *Journal of forest science*, 48: 202–218.
- Kotar, M. in M. Maučič. 2000. Divja češnja (*Prunus avium* L.) – pomembna drevesna vrsta slovenskih gozdov. *Gozdarski vestnik*, 58, 5–6: 227–251.
- Kraigher, H. 1996. Kakovostne kategorije gozdnega reprodukcijskega materiala, semenske plantaže in ukrepi za izboljšanje obroda. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 51: 199–215.
- Kraigher, H., Božič, G., Minič, M. in M. Pučko. 2006. Gozdno semenarstvo v Sloveniji. *Strokovna in znanstvena dela*, 127: 291–302.
- Nicetti, M., Brunetti, M., Ducci, F. in M. Romagnoli. 2008. Wood characterization of clones selected for valuable timber production: the case study of Italian wild cherry. Noble Hardwood species for rural development: Improvement of agro-environment and timber production. Orvieto, Italy: 29–38.
- Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2008. 2009. Ljubljana, ZGS. 133 str.
- Spiecker, H. 2006. Minority tree species - a challenge for multi-purpose forestry. V: Nature-based forestry in Central Europe: alternatives to industrial forestry and strict preservation. Diaci, J. (ur.). Ljubljana, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 47–59.
- Spiecker, M. 1994. Wachstum und Erziehung wertvoller Waldkirschen. *Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg*: 92 str.
- Suszka, B., Muller, C. in M. Bonnet-Masimbert. 1996. Seeds of forest broadleaves: From harvest to sowing. INRA, Paris, 294 str.
- Zakon o gozdnem reprodukcijskem materialu. Ur. l. RS, 58/2002, 85/2002, 45/2004.

Citiranje: Brus, R., Jarni, K., Kraigher, H., 2010. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: divja češnja (*Prunus avium*) Slovenija. Zveza gozdarskih društev Slovenije in Silva Slovenica, Ljubljana, Slovenija, 4 str.

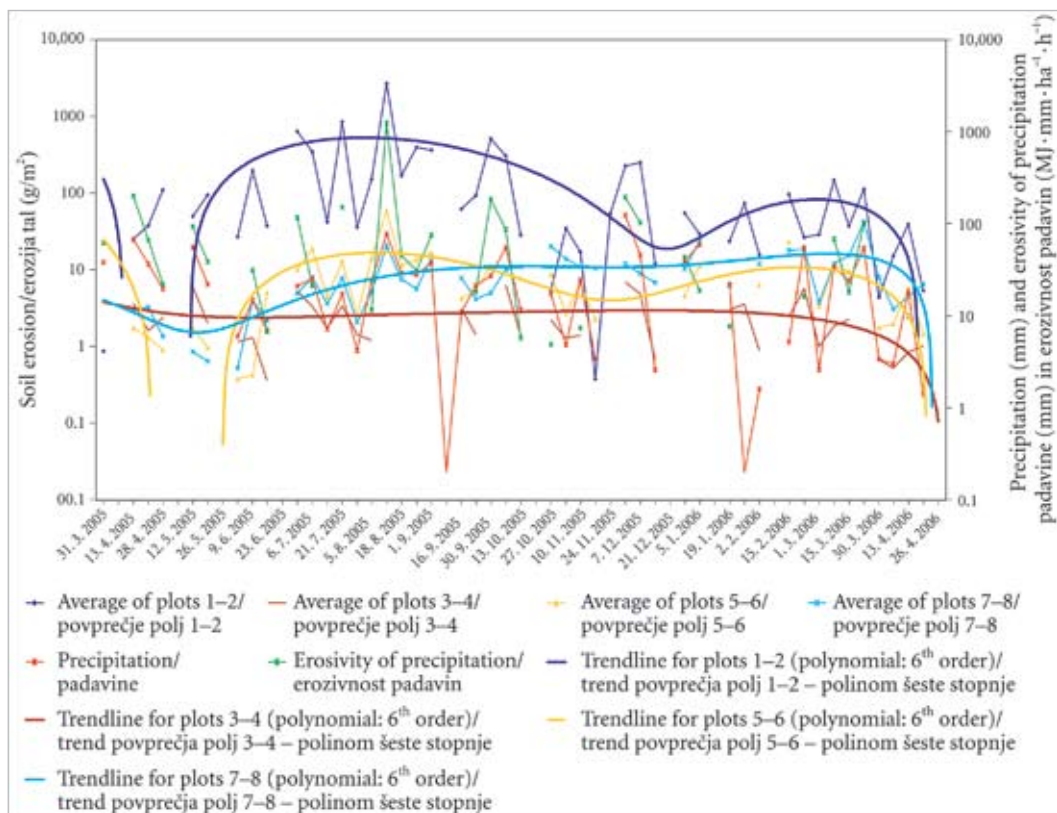
ISSN 1855-8496

Ta publikacija je dodatek k prevodu: Russell, K. 2010. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: češnja (*Prunus avium*). Prevod: Westergren, M. Zveza gozdarskih društev Slovenije in Silva Slovenica, Ljubljana, Slovenija, 6 str.

Oblikovanje priredbe
Andrej Verlič,
Gozdarski inštitut Slovenije



Zveza gozdarskih društev Slovenije Gozdarski vestnik
in
Silva Slovenica
Gozdarski inštitut Slovenije
Večna pot 2, Ljubljana, Slovenija
<http://www.gozdis.si>



Slika 4: Tedenske meritve površinskega spiranja na različnih rabah tal in padavine (* meritev dan pred običajnim rednim tedenskim merjenjem, ** meritev dan po običajnem rednem tedenskem merjenju)

Figure 4: Weekly measurements of interrill soil erosion on different land uses and precipitation (* measurement one day before usual weakly measurement, ** measurement one day after usual weakly measurement).

Nadaljevanje s strani 366

črnega gabra (1 %) in malega jesena (1 %). Lesna zaloga na območju je $94 \text{ m}^3/\text{ha}$, od tega $88 \text{ m}^3/\text{ha}$ listavcev in $6 \text{ m}^3/\text{ha}$ iglavcev. Ocenjena povprečna višina na najbližji stalni vzorčni ploskvi je 12 m, povprečni prsni premer približno 20 cm, starost pa je ocenjena na 40–50 let.

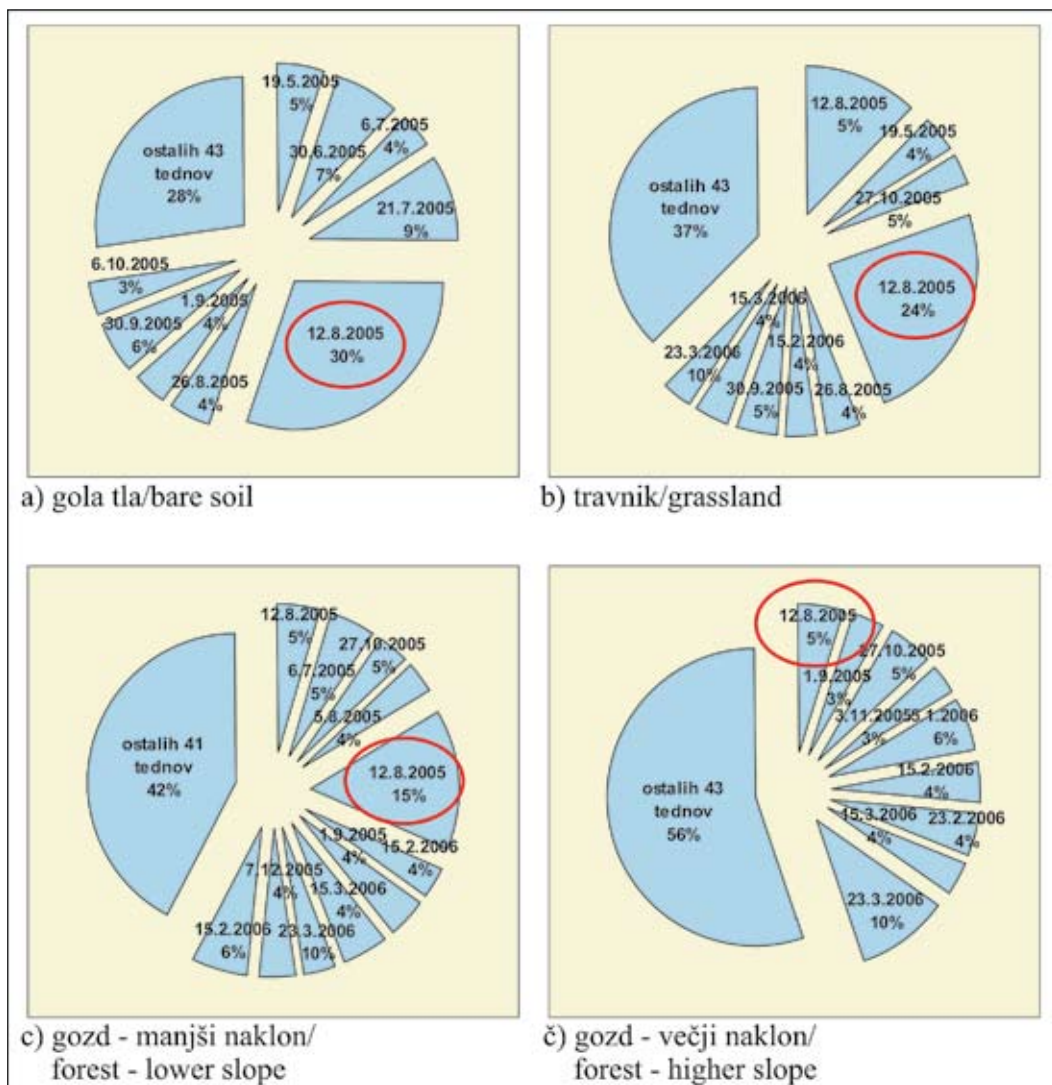
Površinsko spiranje smo merili z rednimi tedenskimi meritvami na zaprtih erozijskih poljih (ang. *closed/bounded erosion plots*), velikosti 1 m^2 (podrobnejši podatki o erozijskih poljih so v preglednici 1). Južno od vasi Marezige v porečju Rokave (desni pritok Dragonje) smo postavili osem erozijskih polj na tri različne rabe tal: na gola tla v mladem oljniku (erozijski polji 1 in 2; slika 3), na travnik v zaraščanju (erozijski polji 3 in 4) in v gozd (erozijska polja od 5 do 8; sliki 10 in 11).

Erozijska polja so bila omejena s tremi pločevinastimi ploščami, dolžine 1 m in višine 30 cm (ene zadaj in dveh ob straneh), ki so bile vkopane 10 cm globoko v tla, in s pločevinastim lijakom (spredaj), od katerega je bil odtok po plastični cevi speljan v plastično (lovilno) posodo (30 l), vkopano v tla. Lijak in lovilna posoda sta bila pokrita, da ne bi zbiral padavinske vode. Pločevinaste plošče so bile med seboj pritrjene z vijaki, lijak pa je bil nataknen na stranski plošči (slika 3).

Vsak teden smo z vsakega erozijskega polja pobrali po dva vzorca. Iz lovilnih posod smo pobrali vso mešanico vode in spranih tal, iz pločevinastih lijakov pa suhe vzorce tal, ki niso dosegli lovilnih posod. V laboratoriju smo izmerili količino vode v lovilnih posodah in dobili tedenski površinski odtok ter iz celotnega vzorca vzeli reprezentativen manjši vzorec, ki smo ga dali

Preglednica 3: Površinsko spiranje in delež specifičnega odtoka na različnih rabah tal
 Table 3: *Interrill soil erosion and specific runoff on different land uses.*

	Gola tla v oljčniku			Travniki v zaraščanju			Gozd – manjši naklon			Gozd – večji naklon		
	delež specifičnega odtoka	erozija tal		delež specifičnega odtoka	erozija tal		delež specifičnega odtoka	erozija tal		delež specifičnega odtoka	erozija tal	
		g/m ²	Kg/ha		g/m ²	kg/ha		g/m ²	kg/ha		g/m ²	kg/ha
Povprečno na teden (13 mesecev; 57 tednov)	22,57	173,32	1733,17	7,98	3,52	35,18	6,15	7,77	77,69	6,30	9,12	91,16
Skupaj (13 mesecev; 57 tednov)	–	9879,09	98.790,94	–	193,49	1934,87	–	435,08	4350,82	–	510,52	5105,19
Povprečno na teden (12 mesecev: a) 24. 3. 2005–23. 3. 2006 b) 31. 3. 2005–30. 3. 2006)	23,49^a	188,76 ^a	1887,59 ^a	7,85^b	3,69 ^b	36,85 ^b	6,19^b	8,19 ^b	81,90 ^b	6,43^b	9,55 ^b	95,51 ^b
Skupaj (12 mesecev: a) 24. 3. 2005–23. 3. 2006 b) 31. 3. 2005–30. 3. 2006)	–	9815,47^a	98.154,66 ^a	–	191,64^b	1916,45 ^b	–	425,90^b	4258,96 ^b	–	496,65^b	4966,49 ^b
Povprečno na teden (12 mesecev: 28. 4. 2005–26. 4. 2006)	22,82	173,34	1733,35	8,38	3,23	32,34	6,46	7,52	75,22	6,46	7,98	79,78
Skupaj (12 mesecev 28. 4. 2005–26. 4. 2006)	–	9013,43	90.134,31	–	168,15	1681,51	–	391,15	3911,49	–	414,87	4148,68



Slika 5: Tedni od 28. 4. 2005 do 26. 4. 2006 z več kot 3 % skupne letne površinske erozije tal glede na različne rabe tal. Na podlagi datuma 12. 8. 2005 (v tednu pred tem datumom so bile najbolj erozivne padavine) je predstavljen vpliv vegetacije na površinsko erozijo tal.

Figure 5: Weeks between 28.4.2005 – 26.4.2006 with more than 3% of the total annual interrill soil erosion given for different land uses. On the basis of 12.8.2005 (in the week before this date the most erosive rainfall was measured), the impact of vegetation on soil erosion is presented.

analizirati v laboratorij Inštituta za zdravstveno hidrotehniko Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani, kjer so po standardu DIN 38409–H2 ugotavljali količino suspendiranih (neraztopljenih) snovi v njem. Vzorce so sušili pri temperaturi od 103 ° do 105 ° C. Skupno količino površinsko erodiranih tal smo ugotovili s seštevkem skupne količine suspendiranega gradiva in

gradiva, ujetega v pločevinastem lijaku, ki smo ga posušenega stekali z elektronsko tehtnico.

V neposredno bližino erozijskih polj smo postavili avtomatski dežemer s prekucnikom tipa ONSET RG2–M, ki je omogočal spremljanje količine in intenzivnosti padavin.

4 REZULTATI IN DISKUSIJA

4 RESULTS AND DISCUSSION

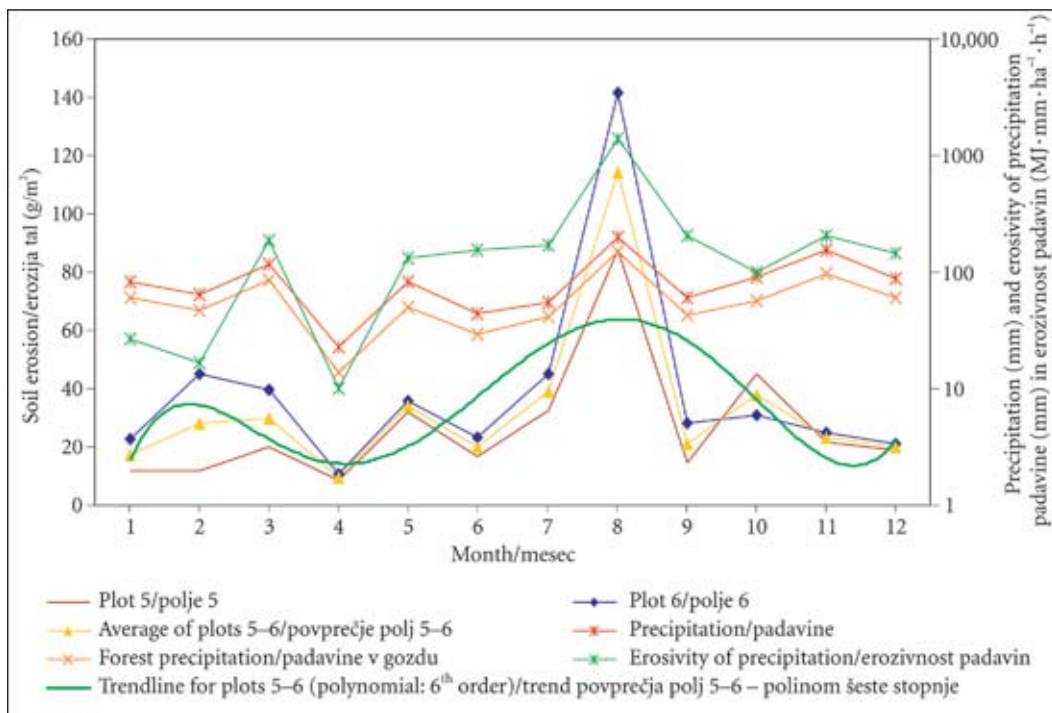
4.1 Površinska erozija tal in površinski odtok na različnih rabah tal

4.1 Soil erosion and surface runoff on different land uses

Če med seboj primerjamo različne erozijske ploskve, ugotovimo, da je bila površinska erozija tal daleč največja na golih tleh v oljčniku (slika 4). V drugi polovici merilnega obdobja ji sledi površinska erozija tal v gozdu z večjim naklonom, na tretjem mestu pa je gozd z manjšim naklonom, ki v prvi polovici merilnega obdobja izkazuje celo večjo erozijo, kot je bila izmerjena v gozdu z večjim naklonom. To je posledica dejstva, da je bilo pri večjem naklonu težje umestiti lijak erozijskega polja v tla. Zato smo v prvem obdobju meritev pod lijakom izgubili kar nekaj površinskega odtoka in s tem tudi erodiranega gradiva. Najmanj tal je bilo erodiranih na travniku v zaraščanju, kar je posledica gostote poraščenosti znotraj polj.

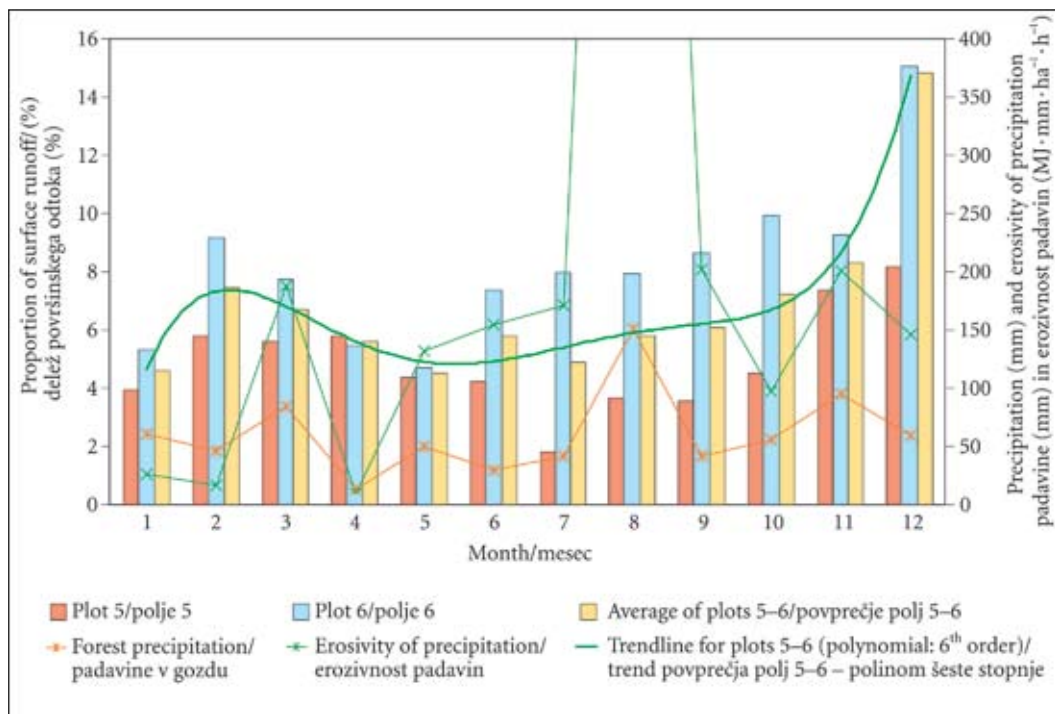
Povprečja na teden in skupne vrednosti za vseh 13 mesecev meritev ter za dve 12-mesečni obdobji so predstavljena v preglednici 3. Na golih tleh se s površinskim spiranjem na leto sprostijo od 9 do skoraj 10 kg tal/m² (naklon 5,5°), na travniku od 170 do 190 g/m² (naklon 9,4°), v gozdu z manjšim naklonom (7,8°) med 390 in 425 g/m² ter v gozdu z večjim naklonom (21,4°) od 415 do 496 g/m². Povprečni delež specifičnega tedenskega odtoka je na golih tleh okrog 23 %, na travniku okrog 8 % in v gozdu, ne glede na naklon, dobrih 6 %.

Kljub kratkotrajnosti naših meritev se je pokazalo, da večji padavinski dogodki prispevajo velik delež k letnemu sproščanju tal. V vsem obdobju meritev so bile najbolj erozivne padavine v tednu od 5. do 12. 8. 2005 (tedenska erozivnost padavin je bila 1235,91 MJ·mm·ha⁻¹·h⁻¹; 11. 8. 2005 pa je bila dnevna erozivnost padavin 1110,5 MJ·mm·ha⁻¹·h⁻¹; to je po PETKOVŠKU in MIKOŠU (2002; 2004) krepko nad avgustovsko povprečno mesečno vrednostjo (507,8 MJ·mm·ha⁻¹·h⁻¹) za porečje Dra-



Slika 6: Površinska erozija tal, količina padavin in erozivnost padavin po mesecih v gozdu z manjšim naklonom (erozijski polji 5 in 6)

Figure 6: Monthly interrill soil erosion, precipitation amount and rainfall erosivity in the forest with the lower slope (erosion plots 5 and 6).



Slika 7: Delež površinskega odtoka po mesecih v gozdu z manjšim naklonom (erozijski polji 5 in 6)

Figure 7: Monthly surface runoff in the forest with the lower slope (erosion plots 5 and 6).

gonje. Na golih tleh v oljčniku se je v omenjenem tednu sprostilo do 30 % celoletnega materiala, na travniku pa do 24 %. Zaradi popolne olistanosti dreves je bil delež odnesenega gradiva v gozdu ustrezno manjši. V gozdu z manjšim naklonom je znašal 15 %, v gozdu z večjim naklonom pa ta delež med ekstremi niti ne izstopa oziroma je celo manjši od površinske erozije tal v posameznih tednih hladnega dela leta, ko so bile krošnje brez listja, padavine pa so imele bistveno manjšo erozivnost (slika 5).

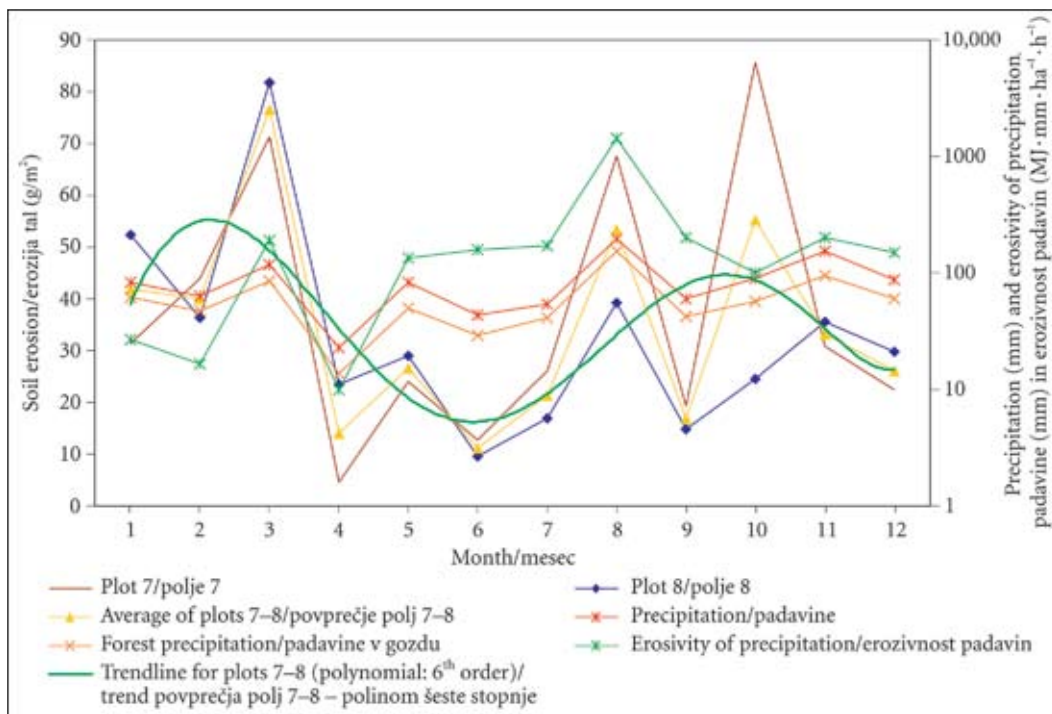
Ob količinah površinske erozije tal v preglednici 3 se moramo zavedati, da smo merili le površinsko spiranje in ne 'celotno vodno erozijo tal', t. j. površinsko spiranje in žlebično erozijo. Površinsko spiranje predstavlja le približno 20 % celotne vodne erozije tal (GOVERS/POESEN, 1988; POESEN/HOOKE, 1997, 172; ZORN, 2008a).

Omenili smo že vpliv olistanosti za erozijo v gozdu. Ta vpliv je prišel še bolj do izraza, ko smo meritve združili v mesečne vrednosti in vrednosti po letnih časih (sliki 6 in 8).

Površinski eroziji na golih tleh, travniku in v

gozdu z manjšim naklonom je skupno, da imajo vrednosti primarni mesečni višek erozijskih avgusta, višek glede na letni čas pa poleti. Predvsem podatki o površinski eroziji tal na golih tleh skoraj povsem sovpadajo s podatki o mesečnih vrednostih erozivnosti padavin in vrednostih erozivnosti padavin po letnih časih. Zaradi najnižjih vrednosti erozivnosti padavin pozimi temu ustreza tudi nižek erozije pozimi na golih tleh in na travniku, pri gozdu z manjšim naklonom pa smo primarni nižek erozije zabeležili spomladi, kar kaže na vpliv olistanja na erozivnost padavin v gozdu. Ta vpliv pride še bolj do izraza v gozdu z večjim naklonom, kjer smo primarni višek zabeležili pozimi in sekundarnega jeseni, saj so olistane krošnje povsem izničile vpliv erozivnosti padavin. Na takih erozijskih poljih je bil primarni nižek erozije zabeležen poleti (sliki 6 in 8).

Delež površinskega odtoka na erozijskih poljih (sliki 7 in 9) je bil daleč največji na golih tleh, pri čemer v nobenem mesecu ni bil manjši od 10 % (primarni nižek 10,28 % je aprila). Največja deleža površinskega odtoka na golih tleh smo



Slika 8: Površinska erozija tal in padavine po mesecih v gozdu z večjim naklonom (erozijski polji 7 in 8)

Figure 8: Monthly interrill soil erosion, precipitation amounts and rainfall erosivity in the forest with the higher slope (erosion plots 7 and 8).

zabeležili avgusta (30,75 %) zaradi močnih erozivnih padavin, ki so hitro zasitile tla z vodo, ter januarja (30,60 %) zaradi zamrznjenosti tal in s tem zmanjšane njene infiltracijske sposobnosti. Kljub visoki januarski vrednosti je bil v merilu letnih časov na golih tleh pozimi primarni nižek v deležu površinskega odtoka, primarni in sekundarni višek pa sta bila poleti in jeseni, kar prav tako sovpadajo z erozivnostjo padavin.

Na travniku je bil delež površinskega odtoka večji od 10 % le januarja (15,8 %) in februarja (10,56 %), v gozdu z manjšim naklonom le decembra (14,77 %, slika 7) in v gozdu v večjem naklonom le januarja (10,01 %, slika 9). Tako je bil na omenjenih treh rabah primarni višek deleža površinskega odtoka v nasprotju z golimi tlemi pozimi, sekundarni pa jeseni. Primarni nižek je bil v gozdu spomladi, na travniku pa poleti, vendar razlike med obema nižkoma niso bile velike. Na travniku in v gozdu z večjim naklonom je bil delež površinskega odtoka najnižji julija (na travniku 5,76 %, v gozdu 3,4 %), v gozdu z

manjšim naklonom pa januarja (4,6 %), ki mu je prav tako sledil julij (4,87 %).

Deleži površinskega odtoka na travniku so bili večji kot v gozdu tako v mesečnem merilu kot v merilu letnih časov, čeprav je bila površinska erozija tal na travniku v obeh časovnih obdobjih manjša kot v gozdu. To kaže na vpliv erozivnosti padavin na odtok na travniku, kjer gosta podrast (v vseh letnih časih) preprečuje, da bi padavine in/ali odtok premeščala večje količine tal.

Za posamezne rabe tal smo računali še razmerja med jakostjo (ang. *magnitude*) in pogostostjo (ang. *frequency*) pojavov, pa tudi linearne statistične povezave med erozijo oz. površinskim odtokom in padavinami v času meritev (ZORN, 2008a). V nadaljevanju predstavljamo nekaj rezultatov, s poudarkom na gozdu.

Glede jakosti in pogostosti pojavov lahko v gozdu z manjšim naklonom v enem letu pričakujemo do 12 tednov z do 1 g/m² sproščenega gradiva na teden, do 17 tednov z do 2 g/m², do 26 tednov z do 5 g/m² in do 37 tednov z do 10 g/

m² sproščenega gradiva na teden. Lahko pričakujemo tudi do 15 tednov z od 10 do 20 g/m² in po en teden z od 20 do 30 in od 50 do 60 g/m² sproščenega gradiva.

V gozdu z večjim naklonom pa lahko v enem letu pričakujemo do 11 tednov z do 1 g/m² sproščenega gradiva na teden, do 11 tednov z do 2 g/m², do 20 tednov z do 5 g/m² in do 34 tednov z do 10 g/m² sproščenega gradiva na teden. Prav tako lahko pričakujemo še do 15 tednov z od 10 do 20 g/m², do tri tedne z od 20 do 30 g/m², po en teden z od 30 do 40 g/m² in do dva tedna z od 40 do 50 g/m² sproščenega gradiva.

4.2 Površinska erozija tal in padavine

4.2 Soil erosion and precipitation

Na golih tleh kažejo zelo visoko pozitivno statistično povezanost s površinsko erozijo tal tisti padavinski parametri, ki prikazujejo intenzivnost padavin (najvišjo povezanost prav za maksimalne 30-minutne padavine). V nasprotju s tem količina padavin izkazuje le nizko pozitivno statistično

povezanost z izmerjeno površinsko erozijo tal. To dokazuje, da je za preučevanje površinske erozije tal na tej rabi pomembnejša od količine padavin njihova intenzivnost.

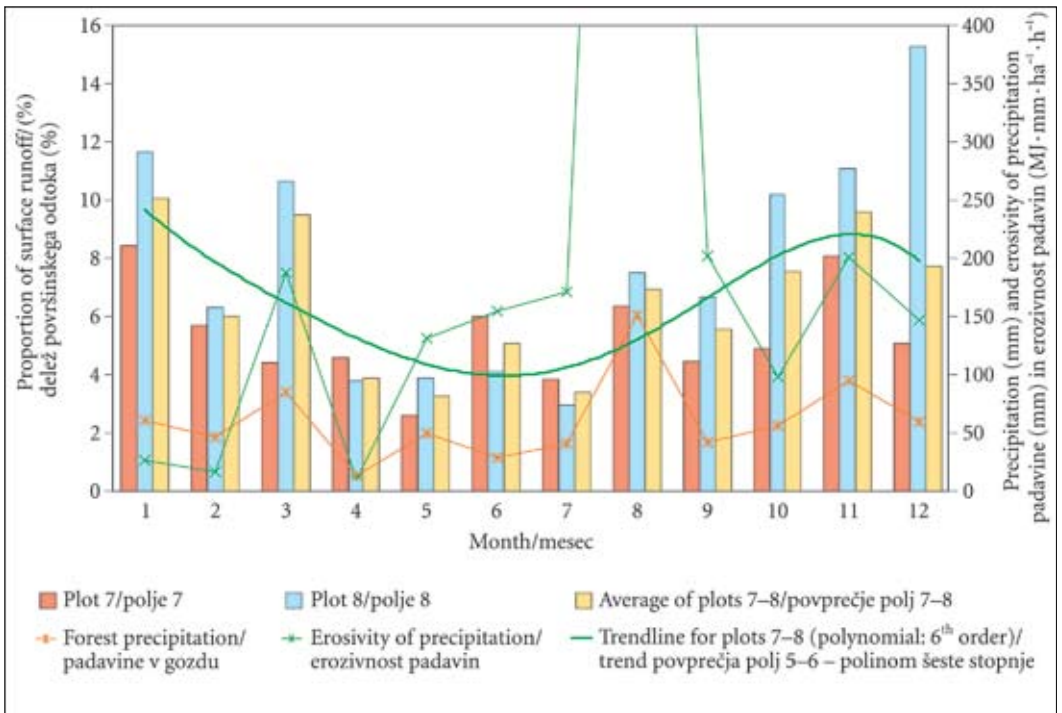
Ravno obratno na golih tleh velja za površinski odtok. Pri njem količina padavin kaže na visoko pozitivno statistično povezanost z njim, parametri intenzivnosti padavin pa le na zmerno pozitivno statistično povezanost. Povezava med površinsko erozijo tal in površinskim odtokom je zmerno pozitivna.

Na travniku je za proučevanje površinske erozije tal količina padavin pomembnejša od njihove intenzivnosti. Količina padavin kaže na visoko pozitivno statistično povezanost, medtem ko parametri njihove intenzivnosti kažejo na zmerno pozitivno statistično povezanost, le erozivnost padavin se skoraj približa visoki povezanosti. Podobno velja tudi za površinski odtok, le da je korelacija s količino padavin še nekoliko višja, povezave z intenzivnostjo padavin pa so nekoliko nižje in pri erozivnosti padavin kažejo le še nizko pozitivno statistično povezanost.

Preglednica 4: Korelacije med površinsko erozijo tal oziroma površinskim odtokom in padavinami v času meritev (korelacija je statistično pomembna pri: $p=0,0005$, $^ap=0,005$, $^bp=0,025$, $^cp=0,05$; * prirejeno po ŠRAJEVI 2003)

Table 4: Correlations between interrill soil erosion respectively surface runoff and precipitation in the time of measurements (correlation is statistically significant at: $p=0,0005$, $^ap=0,005$, $^bp=0,025$, $^cp=0,05$; * adopted after ŠRAJ 2003).

Korelacija med (1) površinsko erozijo tal/ (2) površinskim odtokom in ...	Pearsonov koeficient korelacije (r)			
	gola tla v oljčniku	travnik v zaraščanju	gozd – manjši naklon	gozd – večji naklon
(1) količino padavin na prostem	0,3871 ^a	0,7821	0,5815	0,4715
(1) *količino padavin v gozdu (prepuščene padavine)	–	–	0,6604	0,5281
(1) maksimalnimi 30–minutnimi padavinami	0,9502	0,5397	0,8068	0,2847 ^b
(1) maksimalnimi 60–minutnimi padavinami	0,9176	0,6002	0,7994	0,3489 ^a
(1) erozivnostjo padavin	0,9375	0,6964	0,8572	0,2843 ^c
(1) površinskim odtokom	0,6173	0,7438	0,4301 ^a	0,6679
(2) količino padavin na prostem	0,8108	0,8332	0,6725	0,8438
(2) *količino padavin v gozdu (prepuščene padavine)	–	–	0,7008	0,8499
(2) maksimalnimi 30–minutnimi padavinami	0,6836	0,4285 ^a	0,4531 ^a	0,2967 ^b
(2) maksimalnimi 60–minutnimi padavinami	0,7144	0,5107	0,5108	0,3825 ^a
(2) erozivnostjo padavin na prostem	0,5996	0,3083 ^c	0,3030 ^c	0,2347 ^c



Slika 9: Delež površinskega odtoka po mesecih v gozdu z večjim naklonom (erozijski polji 7 in 8)

Figure 9: Monthly surface runoff in the forest with the higher slope (erosion plots 7 and 8).



Slika 10: Erozijsko polje 5 v gozdu z manjšim naklonom; zadaj desno (rdeča puščica) erozijsko polje 6 (fotograf: Matija Zorn)

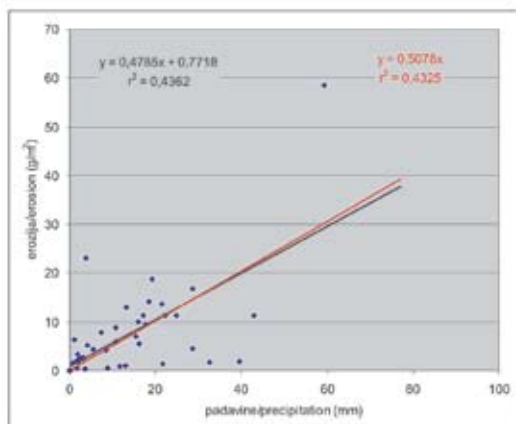
Figure 10: Erosion plot 5 in the the forest with the lower slope; red arrow marks erosion plot 6 (photo: Matija Zorn).



Slika 11: Erozijsko polje 7 v gozdu z večjim naklonom (fotograf: Matija Zorn)

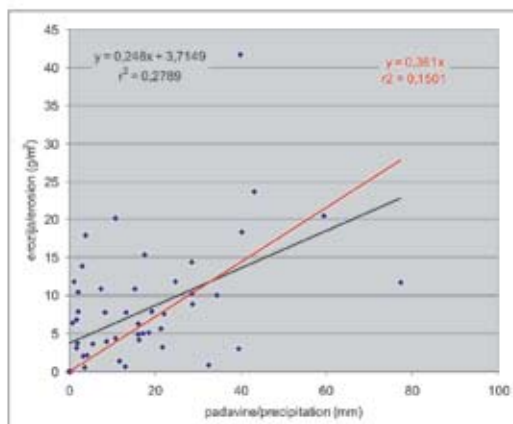
Figure 11: Erosion plot 7 in the forest with the higher slope (photo: Matija Zorn).

gozd - manjši naklon/forest - lower slope

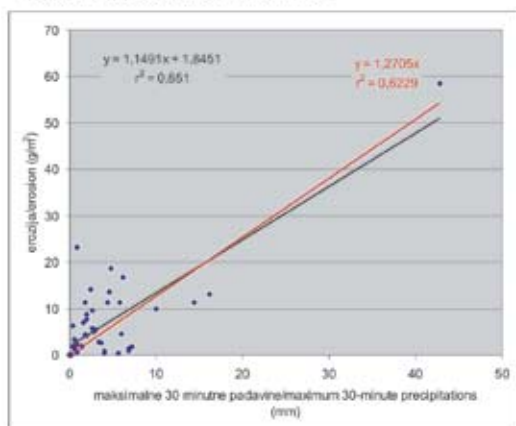


a) erozija in padavine v gozdu/
erosion and precipitation in the forest

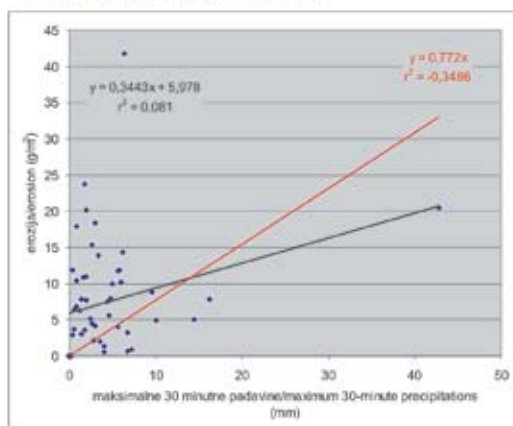
gozd - večji naklon/forest - higher slope



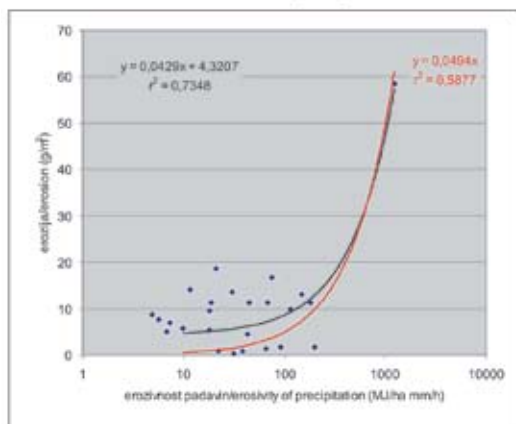
a) erozija in padavine v gozdu/
erosion and precipitation in the forest



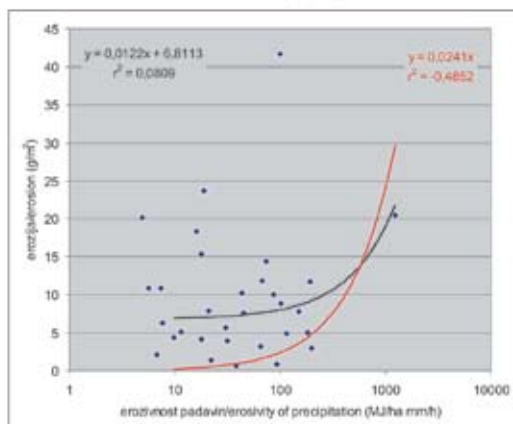
b) erozija in maksimalne 30 minutne padavine/
erosion and maximum 30-minute precipitations



b) erozija in maksimalne 30 minutne padavine/
erosion and maximum 30-minute precipitations

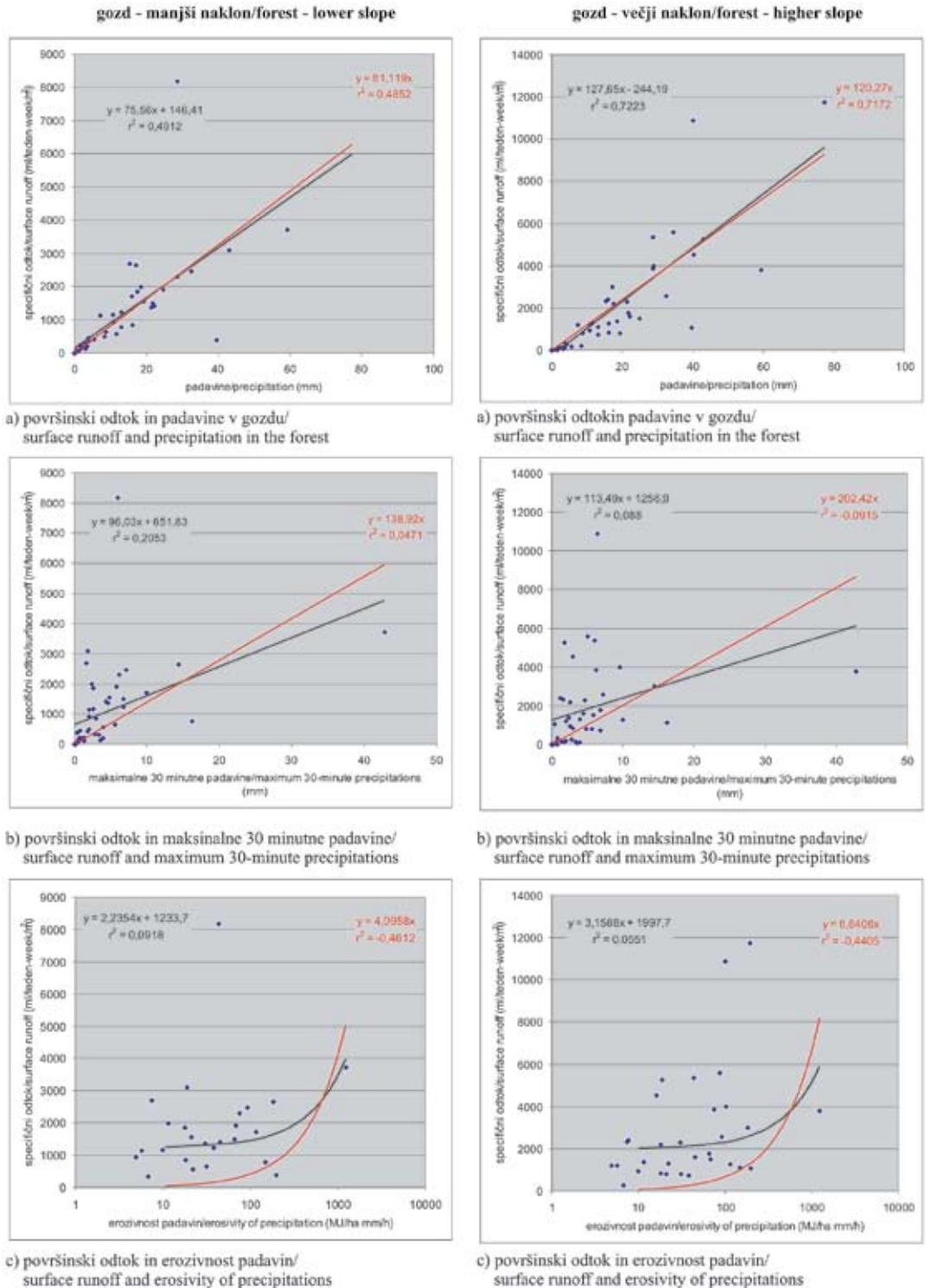


c) erozija in erozivnost padavin/
erosion and erosivity of precipitations

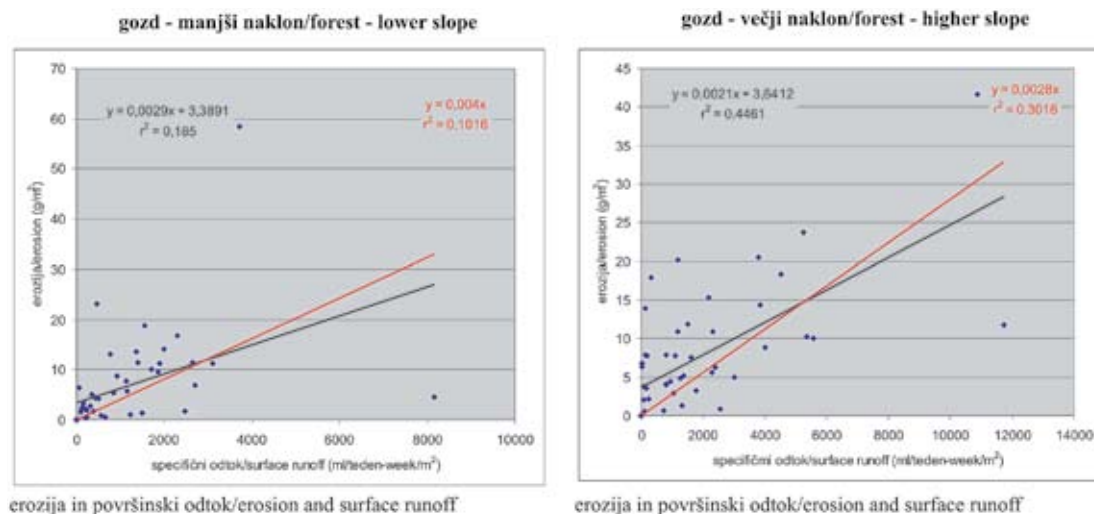


c) erozija in erozivnost padavin/
erosion and erosivity of precipitations

Slika 12: Korelacija med površinsko erozijo tal in izbranimi padavinskimi parametri v gozdu
Figure 12: Correlations between interrill soil erosion and selected precipitation parameters in the forest.



Slika 13: Korelacija med specifičnim površinskim odtokom in izbranimi padavinskimi parametri v gozdu
Figure 13: Correlations between specific surface runoff and selected precipitation parameters in the forest.



Slika 14: Korelacija med površinsko erozijo tal in specifičnim površinskim odtokom v gozd.

Figure 14: Correlation between interrill soil erosion and specific surface runoff in the forest.

Pri ugotavljanju statističnih povezav med površinsko erozijo tal in izbranimi padavinskimi parametri (preglednica 4; slika 12) oziroma med površinsko erozijo tal in specifičnim površinskim odtokom v gozdu (preglednica 4; slika 14) smo uporabili še dodatni padavinski parameter, to je 'padavine v gozdu'. Za to smo se odločili, ker je bil dežemer postavljen na planem, zanimala pa nas je tista količina padavin, ki v gozdu zaradi prestrežanja padavin v drevesnih krošnjah dejansko pade na tla (t. i. prepuščene padavine) (ŠRAJ, 2003). Pri korelacijah se je pokazalo, da padavine v gozdu izkazujejo nekoliko višjo pozitivno statistično povezanost s površinsko erozijo tal od količine padavin, izmerjene na planem. Obe korelaciji sta zmerni. Razlika je manjša pri specifičnem površinskem odtoku (v gozdu z večjim naklonom je neznatna); povezanost je visoko pozitivna.

Analiza statistične povezanosti med specifičnim površinskim odtokom v gozdu in izbranimi padavinskimi parametri (slika 13) je pokazala na dobro linearno povezavo med specifičnim površinskim odtokom in količino padavin (slika 13 zgoraj), raztros pri povezavi med specifičnim površinskim odtokom in maksimalnimi 30-minutnimi padavinami (slika 13 sredina) ter med specifičnim površinskim odtokom in erozivnostjo padavin (slika 13 spodaj) pa je velik.

5 SKLEPI

5 CONCLUSIONS

Površinska erozija tal nastaja na pobočjih. Čim strmejša so pobočja in tem manj so (vegetacijsko) zaščitena, močnejše erozijske pojave lahko pričakujemo na njih. To smo pokazali tudi z našo raziskavo.

Že RAINER (1950, 3) je pred več kot pol stoletja zapisal, da gozdovi niso le zeleni okras in surovina za lesno industrijo, pač pa so pomemben regulator lokalne klime in nenadomestljiv regulator vodnih zalog. O sami varovalni vlogi gozda pred erozijskimi procesi pa so pri nas pisali že pred stoletji. Balthazar HACQUET (1784, 96) je zapisal, da je »... varovanje gozdov ... sredstvo proti podiranju gora ...«, saj so gozdovi njihovo »... glavno vezivo ...«.

Čeprav površinska erozija tal, kot jo razumemo v članku, v Sloveniji ni (bila) deležna velike pozornosti, pa jo drugod po svetu postavljajo celo ob bok podnebnim spremembam (RANDORF, 2004) in jo štejejo globalno za enega večjih okoljskih problemov (SOIL ... 2005).

Na vprašanje, zakaj se je pri nas (sodeč po objavah) zapostavljalo površinsko erozijo tal v primerjavi z drugimi oblikami vodne erozije, npr. hudourniško ali rečno, ni lahko odgovoriti. Verjetno pa je del odgovora povezan z zakonodajo in aplikativno usmerjenostjo področij, ki so doslej

najbolj pokrivale to področje (npr. gozdarstvo, vodarstvo). Dejstvo je, da je pri nas gospodarska škoda zaradi hudourniških izbruhov mnogo večja od škode zaradi same površinske erozije tal in se je zato prvim namenjala več pozornosti. Res pa je tudi, da podatkov o slednji ni veliko, zato je njeno gospodarsko škodo težko oceniti.

Zdajšnja zakonodaja sicer predvideva varstvo pred »... površinsko, globinsko in bočno erozijo celinskih voda ...« (ZAKON ... 2002, 82. člen), a erozijska območja opredeljuje kot »... zemljišča, ki so stalno ali občasno pod vplivom površinske, globinske ali bočne erozije vode in sicer zemljišča, ki so: 1) izvori plavin (erozijska žarišča), 2) pod vplivom hudournih voda (povirja), 3) sestavljena iz kamnin, podvrženih preperevanju, 4) pod vplivom valovanja morja (klifi).« (ZAKON ... 2002, 87. člen). Tako varstvo pred površinsko erozijo tal na drugih območjih ni predvideno. Problematično je tudi, da so z »... vodnogospodarskimi osnovami ... določene površine, ki jih ogrožajo ... hudourniki in erozija.« (NACIONALNI ... 2002, 4313), saj se na podlagi VODNOGOSPODARSKIH osnov Slovenije (1978, 6/2) erozija pojavlja le na dobrih 40 % ozemlja. Po zakonodaji pa je le na »... erozijskem območju prepovedano: 1) poseganje v prostor na način, ki pospešuje erozijo in oblikovanje hudournikov, 2) ogoljevanje površin, 3) krčenje tistih gozdnih sestojev, ki ... varujejo nižje ležeča območja pred škodljivimi vplivi erozije, ... 5) nenadzorovano zbiranje ali odvajanje zbranih voda po erozivnih ... zemljiščih ...« (ZAKON ... 2002, 87. člen). Pozablja pa se, da povsod, kjer je odstranjen vegetacijski pokrov, to pomeni velik potencial za razvoj močne površinske erozije tal. Za preprečitev le-te v NACIONALNEM programu varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami (2002, 4313) predvidevajo »... program protierozijskih del (sanacija tal, urejanje in vzdrževanje vodnega režima, postavitve pregrad in zavarovanj, vegetacijska zavarovanja). ...« ter izdelavo programa »... preprečevanja erozije in sanacije erozijskih žarišč, ki posebno hitro napredujejo, ogrožajo varovano naravno in kulturno dediščino ali povzročajo veliko gospodarsko škodo ...«. Vendar je tudi tu poudarek na odpravljanju posledic, saj so erozijska žarišča pogosto že nastala zaradi nepremišljenega posega v prostor, posledica katerega pa je bila najprej prav

površinska erozija tal. Erozija je omenjena tudi v zakonodaji s področja gozdarstva, kjer posebna Uredba o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom pri režimu gospodarjenja z varovalnimi gozdovi določa, da Zavod za gozdove zagotavlja »... sanacijo poškodovanih tal zaradi preprečevanja erozije ...« (UREDBA ... 2005, 8997) in nadalje opredeljuje, da so varovalni gozdovi tisti, ki »... varujejo zemljišča usadov, izpiranja in krušenja, gozdovi na strmih obronkih ali bregovih voda, gozdovi, ki so izpostavljeni močnemu vetru, gozdovi, ki v hudourniških območjih zadržujejo prenatrto odtekanje vode in zato varujejo zemljišča pred erozijo in plazovi, gozdni pasovi, ki varujejo gozdove in zemljišča pred vetrom, vodo, zameti in plazovi, gozdovi v kmetijski in primestni krajini z izjemno poudarjeno funkcijo ohranjanja biotske raznovrstnosti ter gozdovi na zgornji meji gozdne vegetacije.« (UREDBA ... 2009, 4078).

Podrobnejša priporočila za gozdarsko prakso v varovalnih gozdovih in gozdovih s poudarjeno varovalno vlogo bo mogoče izdelati z interdisciplinarnim delom različnih strok ali v okviru raziskav v ciljnih raziskovalnih projektih, kot je recimo, projekt L4–2244 Varovalni gozdovi: razvojne zakonitosti, ocena tveganja, usklajevanje gojenja gozdov in tehnologij izkoriščanja.

6 VIRI

6 REFERENCES

- ANKO, B./GOLOB, A./SMOLEJ, I., 1985. Varovalni gozdovi v Sloveniji: stanje po popisu 1980. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo, 118 s.
- BRILLY, M., MIKOŠ, M., ŠRAJ, M., 1999. Vodne ujme: varstvo pred poplavami, erozijo in plazovi. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 186 s.
- ČAMPA, L., 1994. Varovalne funkcije gozdov na plazovitih območjih Slovenije. V: Prvo slovensko posvetovanje o zemeljskih plazovih. Idrija, Rudnik živega srebra, s. 55–63.
- ČARMAN, M./MIKOŠ, M./PINTAR, M., 2007. Različni vidiki erozije tal v Sloveniji. V: Strategija varovanja tal v Sloveniji. Ljubljana, Pedološko društvo Slovenije Ljubljana, s. 39–50.
- GAVRILOVIĆ, S., 1962. Proračun srednje-godišnje količine nanosa prema potencijalu erozije. Glasnik šumarskog fakulteta, 26, s. 151–168.
- GAVRILOVIĆ, S., 1972. Inženjering o bujičnim tokovima i eroziji. Beograd, Izgradnja, 292 s.
- GLOBEVNIK, L., 2001. Celosten pristop k urejanju voda v povodjih. Doktorsko delo. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 167 s.

- GOVERS, G./POESEN, J., 1988. Assessment of the interrill and rill contributions to total soil loss from an upland field plot. *Geomorphology*, 1, 4, s. 343–354.
- GOZDNOGOSPODARSKI načrt Gozdnogospodarske enote Istra 2009–2018. 2009. Sežana, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Sežana, 219 s.
- HACQUET, B., 1784. *Oryctographia Carniolica, oder Physikalische Erdbeschreibung des Herzogthums Krain, Istrien, und zum Theil der benachbarten Länder*. Zv. 3. Leipzig, Johann Gottlob Immanuel Breitkopf, 184 s.
- HORVAT, A./ZEMLIJČ, M., 1998. Protierozijska vloga gorskega gozda. V: *Gorski gozd: zbornik referatov*. 19. gozdarski študijski dnevi. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, s. 411–424.
- HORVAT, A./ZEMLIJČ, M., 1991. Problematika urejanja hudourniških območij. *Gradbeni vestnik*, 41, 1–2, s. 3–5.
- HORVAT, A., 2001. Metode določanja erozijsko ogroženih območij. Doktorsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 194 s.
- HORVAT, A., 1987. Hudourniške vode na Slovenskem. *Ujma*, 1, s. 35–38.
- HORVAT, A., 1991. Gozd, voda in erozija v Sloveniji. V: *O gozdu in gozdarstvu Slovenije*. Maribor, Abram, s. 62–64.
- HORVAT, A., 1995. Analiza erozijske in hudourniške problematike v Sloveniji. V: *Pogubna razigranost: 100 let organiziranega hudourničarstva na Slovenskem (1884–1994)*. Ljubljana, Podjetje za urejanje hudournikov, s. 222–225.
- HORVAT, A., 1999. Določanje erozijsko ogroženih območij v Sloveniji. *Gozdarski vestnik*, 57, 4, s. 186–194.
- HORVAT, A., 2002. Erozija. V: *Naravne nesreče in varstvo pred njimi*. Ljubljana, Uprava RS za zaščito in reševanje, s. 267–274.
- IGLG, 1968. *Osnove za erozijo in plavine v območju Save*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Inštitut za lesno in gozdno gospodarstvo, Odsek za erozijo tal.
- JAKŠA, J., 2007. Naravne ujme v gozdovih Slovenije. *Gozdarski vestnik*, 65, 10, s. 465–488.
- JESENOVEC, S. (ur.), 1995. *Pogubna razigranost: 110 let organiziranega hudourničarstva na Slovenskem: 1884–1994*. Ljubljana, Podjetje za urejanje hudournikov, 276 s.
- KARTA varovalnih gozdov v Sloveniji. 2006. Zavod za gozdove Slovenije, Oddelek za gozdnogospodarsko načrtovanje.
- KMECL, M., 1990. Slovenija brez gozda? Obup! Ljubljana, Gozdarska založba, 73 s.
- KOLBEZEN, M., 1979. Transport hribinskega materiala na potokih vzhodnega in jugovzhodnega Pohorja kot posledica erozije tal. *Geografski vestnik*, 51, s. 73–83.
- KOMAC, B./ZORN, M., 2005. Soil erosion on agricultural land in Slovenia – measurements of rill erosion in the Besnica valley. *Acta geographica Slovenica*, 45, 1, s. 53–86.
- KOMAC, B./ZORN, M., 2007. Meritve in modeliranje erozije v Sloveniji. V: *Strategija varovanja tal v Sloveniji*. Ljubljana, Pedološko društvo Slovenije, s. 75–88.
- KOMAC, B., ZORN, M., 2008. Pobočni procesi in človek. *Geografija Slovenije*, 15. Ljubljana, Založba ZRC, 217 s.
- KOVAČ, J., 2001. Varovalna in zaščitna vloga gozda. *Življenje in tehnika*, 52, 4, 48–51.
- LAZAREVIČ, R., 1968. Erozija u slivu Gvozdačke reke - prilog metodi za izradu karte erozije. *Glasnik srpskog geografskog društva*, 49, 2, s. 75–98.
- LAZAREVIČ, R., 1981. Soil Erosion in Yugoslavia. *Geographica Iugoslavica*, 3, s. 7–17.
- LAZAREVIČ, R., 1985. Novi postopki za određivanje koeficijenta erozije (Z). *Erozija – stručno-informativni bilten*, 13, s. 53–61.
- MIKO, M., 2006. Analiza erozije prsti na poskusnih ploskvah v povodju Dragonje. Diplomsko delo. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 83 s.
- MIKOŠ, M./PETKOVŠEK, G./ŠRAJ, M./BRILLY, M., 2002. Analiza erozije tal v porečju Koritnice. *Ujma*, 16, s. 319–325.
- MIKOŠ, M., 1994. Erozija v Sloveniji, 1: Tudi sonaravno urejanje vodotokov mora upoštevati zakonitosti premeščanja plavin. *Delo*, 36, 237 (12. 10. 1994), s. 6.
- MIKOŠ, M., 1995. Soodvisnost erozijskih pojavov v prostoru. *Gozdarski vestnik*, 53, 9, s. 342–351.
- MIKOŠ, M., 1996. Vodna erozija v slovenskem prostoru. V: *Zgodovina: del 2. Stanje in perspektive slovenske geodezije in geofizike: zbornik predavanj*. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava Republike Slovenije za geofiziko, s. 27–41.
- MIKOŠ, M., 2000. Prodna bilanca reke Save od Jesenic do Mokric. *Gradbeni vestnik*, 49, 11, 208–219.
- MIKOŠ, M., ZUPANC, V., 2000. Erozija tal na kmetijskih površinah. *Sodobno kmetijstvo*, 33, 10, s. 419–423.
- NA PRAKSI. 1952. *Gozdarski vestnik*, 10, s. 121–124.
- NACIONALNI program varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami. *Uradni list R*, 12, 44 (21. 5. 2002), s. 4297–4323.
- NATEK, K., 1989. Erozija. V: *Enciklopedija Slovenije*, Zv. 3. Ljubljana, Mladinska knjiga, s. 57–58.
- OCENA izvajanja Konvencije Združenih narodov o degradaciji tal v Sloveniji. 2005. Ljubljana, Regionalni center za okolje.
- PAULIČ, V., 1971. Erozija tal in hudourniki: Dragonja v slovenski Istri. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 102 s.
- PEDOLOŠKA karta Slovenije 1 : 25.000. 2005. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Center za pedologijo in varstvo okolja.
- PERKO, F./POGAČNIK, J., 1996. Kaj ogroža slovenske gozdove. *Gozdni nasveti*, 3. Ljubljana, Gozdarska založba, 183 s.
- PETKOVŠEK, G./MIKOŠ, M., 2002. Določitev dejavnika erozivnosti padavin in odtoka *R* na podlagi dnevnih padavin na povodju Dragonje. *Gradbeni vestnik*, 51, 11, s. 322–330.

- PETKOVŠEK, G./MIKOŠ, M., 2004. Estimating the R factor from daily rainfall data in the sub-Mediterranean climate of southwest Slovenia. *Hydrological Sciences Journal*, 49, 5, s. 869–877.
- PETKOVŠEK, G., 2002. Kvantifikacija in modeliranje erozije tal z aplikacijo na povodju Dragonje. Doktorsko delo. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 205 s.
- PINTAR, J./MIKOŠ, M./VERBOVŠEK, V., 1986. Elementi okolju prilagojenega urejanja vodotokov – alternativa utesnjevanju živih naravnih procesov v toge objekte. Ljubljana, Zbornik 2. Kongresa o vodah Jugoslavije, Zvezek 2, s. 800–814.
- PINTAR, J./ZEMLJIČ, M., 1990. Pokrovnost in obraslost površin. Ljubljana, Vodnogospodarski inštitut, 35 s.
- PINTAR, J., 1972. Urejanje hudourniških območij. *Gozdarski vestnik*, 30, 4, s. 113–119.
- POESEN, J. W. A./HOOKE, J., M., 1997. Erosion, flooding and channel management in Mediterranean environments of southern Europe. *Progress in Physical Geography*, 21, 2, s. 157–199.
- RAINER, F./PINTAR, J., 1972. Ogrožanje tal zaradi erozije, hudournikov in plazov. V: Zelena knjiga o ogroženosti okolja v Sloveniji. Ljubljana, Prirodoslovno društvo Slovenije, s. 21–25.
- RAINER, F./ZEMLJIČ, M., 1975. Vpliv gozdov na vodni režim in erozijske procese. V: Gozdovi na Slovenskem. Ljubljana, Borec, s. 97–100.
- RAINER, F., 1950. O vplivu gozdov na vodni režim. Ljubljana, Planska komisija LR Slovenije, 26 s.
- RAINER, F., 1952. Vprašanja gozdarstva in ureditve hudournikov v Gornji Savski dolini. *Gozdarski vestnik*, 10, s. 130–140.
- RAINER, F., 1960/61. Erozijski tal in varstvo narave v naših planinah. *Proteus*, 23, 8, s. 201–206.
- RAJŠP, V./TRPIN, D. (ur.) 1997. Slovenija na vojaškem zemljevidu 1763–1787 (1804). Opisi, 3. zvezek. Ljubljana, ZRC SAZU, Arhiv Republike Slovenije, 436 s.
- RANDOLF, T., 2004. Soil erosion as a big a problem as global warming, say scientists. *The Guardian International* (14. 2. 2004). URL: <http://www.guardian.co.uk/international/story/0,3604,1148009,00.html>.
- RAVBAR, M., 1975. Kraška erozijska v okolici Straže pri Novem mestu. *Geografski obzornik*, 22, 1–2, s. 12–18.
- REPE, B., 2002. Soil degradation threat to Slovenia's landscapes. *Geografski zbornik*, 42, s. 99–121.
- REPOVŽ, M., 2005. Vpliv naklona na erozijo tal. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 52 s.
- RIBIČIČ, M., 2002. Inženirska geologija I: skripta. Ljubljana, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo.
- SOIL Erosion Site. 2005. URL: <http://soilerosion.net/>.
- STAUT, M./MIKOŠ, M., 2008. Spremembe intenzivnosti erozije v porečju Dragonje v drugi polovici 20. stoletja. *Annales, Series historia naturalis*, 18, 1, s. 137–152.
- STEPANČIČ, D./LOBNIK, F./PRUS, T., RUPREHT, J., 1984. Tla Slovenskega Primorja. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTOZD za agronomijo, 47 s.
- ŠRAJ, M./LAH, A./BRILLY, M., 2008. Meritve in analiza prestreženih padavin navadne breze (*Betula pendula* Roth.) in rdečega bora (*Pinus sylvestris* L.) v urbanem okolju. *Gozdarski vestnik*, 66, 9, s. 406–416, 433.
- ŠRAJ, M., 2003. Modeliranje in merjenje prestreženih padavin. Doktorsko delo. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 236 s.
- TITL, J., 1965. Socialnogeografski problemi na koprskem podeželju. Koper, Založba Lipa, 165 s.
- TOPOLE, M., 1998. Mirnska dolina: regionalna geografija porečja Mirne na Dolenjskem. Ljubljana, Založba ZRC, 175 s.
- UREDBA o spremembah in dopolnitvah Uredbe o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom. 2009. Uradni list RS, 29 (14. 4. 2009), s. 4078.
- UREDBA o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom. 2005. Uradni list RS, 88 (4. 10. 2005), s. 8997–8998.
- VODNOGOSPODARSKE osnove Slovenije. 1978. Ljubljana, Zveza vodnih skupnosti Slovenije, 162 s.
- VRŠIČ, S./VALDHUBER, J./PULKO, B./STERGAR, A., 2000. Einfluß der Bodenpflege auf Erosion und Nährstoffbilanz. V: *Begrünung im Weinbau: XIII. Kolloquium des Internationalen Arbeitskreises*. Maribor, Fakulteta za kmetijstvo, s. 112–115.
- ZAKON o vodah. Uradni list RS, 12, 67 (26. 7. 2002), s. 7648–7680.
- ZEMLJIČ, M., 1972. Erozijski pojavi v Sloveniji. *Gozdarski vestnik*, 30, 8, s. 233–238.
- ZORN, M./KOMAC, B., 2005. Erozijski prsti na kmetijskih zemljiščih v Sloveniji. *Ujma*, 19, s. 163–174.
- ZORN, M./MIKOŠ, M., 2009. Erozijski tal v slovenski Istri–Geologija, 52, 2, s. 221–232.
- ZORN, M./PETAN, S., 2007. Meritve medžlebične erozije na različnih rabah zemljišč v slovenski Istri. V: *Strategija varovanja tal v Sloveniji*. Ljubljana, Pedološko društvo Slovenije, s. 51–61.
- ZORN, M./PETAN, S., 2008. Interrill soil erosion on flysch soil under different land use in Slovene Istria. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 4.
- ZORN, M., 2008a. Erozijski procesi v slovenski Istri. *Geografija Slovenije*, 18. Ljubljana, Založba ZRC, 423 s.
- ZORN, M., 2008b. Nekaj načinov preučevanja erozijskih procesov. *Geografski vestnik*, 80, 1, s. 91–108.
- ZORN, M., 2009. Erosion processes in Slovene Istria. Part 1, Soil erosion. *Acta geographica Slovenica*, 49, 1, s. 39–87.
- ZUPANC, V./PINTAR, M./MIKOŠ, M., 2000. Simulacija erozije tal s poskusnega polja v Latkovi vasi s pomočjo modela GLEAMS 2.1. V: *Novi izzivi v poljedelstvu 2000 – zbornik simpozija*. Ljubljana, Slovensko agronomsko društvo, s. 107–111.

Viharniki visokogorja Krete

Dr. Lado KUTNAR,
Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana

1 UVOD

Otok Kreta se poleg izjemne zgodovine, ki jo lahko v zelo različni obliki srečamo na vsakem koraku, ponaša tudi z izjemno bogatim sredozemskim rastjem in rastlinstvom, med katerima so tudi številne endemične vrste. Le malo je območij na svetu, kjer je človek tako dolgo in tako intenzivno posegal v naravo, v prvobitne gozdove, kot je na grškem otoku Kreta. Ko se ozremo v daljno zgodovino, v razcvet zgodnjih, visoko razvitih civilizacij omenjenega območja, nas lahko preseneča le, da kljub večtisočletnemu trajanju človekovih pritiskov še vedno najdemo nekaj otočkov ohranjene, izjemno zanimive narave.

2 KRAŠKO POLJE OMALÓS

Ko v zadnjih majskih dneh sonce že močno pripeka na obalah Krete, se na visokih gorah v osrčju otoka

še vedno talijo zadnje zaplate snega. Po vsega 10 kilometrih vzpona iz severozahodne strani otoka prispemo na zanimivo kraško polje Omalós. Ta gorska planota, velikosti približno 3 kilometre v širino in toliko tudi v dolžino, leži na dobrih 1000 metrih nadmorske višine, je drugo največje polje na Kreti; za planoto Lassíthi na vzhodni strani otoka. Omalós je obkrožen z vrhovi od 1450 do 1650 metrov nadmorske višine na severnem, vzhodnem in zahodni robu ter s precej višjimi vrhovi gorovja Lefká Ori (Bele gore) na jugu, ki segajo vse do 2100 metrov nadmorske višine. V preteklosti je bila planota obdelana zaradi ugodnih razmer, o čemer pričajo različni vzorci rabe: dolga trakasta polja na vzhodu, pravokotna polja na zahodu ter terase na obrobju. Kmetijska obdelava je večinoma opuščena, zato na planoti in njenem obrobju intenzivno pasejo predvsem drobnico.

Na nadmorskih višinah od približno 1100 do 1400 metrov v jugovzhodnem kotu planote se med pretežno grmičastim rastjem (npr. slike 2 in 3) pojavlja znamenita drevesna vrsta otoka Krete – zelkova (slike 4 in 5). Zelkova (*Zelkova*



Slika 1: Pogled na polje Omalós z južne strani (foto: L. Kutnar)



Slika 2: Trnati mleček *Euphorbia acanthothamnos* se pojavlja v obliki manjših, pravilno zaobljenih grmov (foto: L. Kutnar).



Slika 3: Češmin *Berberis cretica* je precej pogosta vrsta visokogorja Krete (foto: L. Kutnar).

Slika 4: Sestoj zelo razvejanih dreves zelkove (*Zelkova abelicea*) (foto: L. Kutnar)



Slika 5: Listi zelkove – endemične vrste Krete (foto: L. Kutnar)



abelicea) spada v družino brestovk (*Ulmaceae*) in zraste le nekako do 5 metrov v višino. Je endemična vrsta otoka Krete in ena od ogroženih vrst (IUCN), ki ji zaradi urbanizacije grozi predvsem izguba primernih habitatov. Poleg tega je ta vrsta ogrožena tudi zaradi intenzivne paše in pogostih gozdnih požarov. Vendar pa so novejša terenska raziskave pokazale, da je vrsta razmeroma stabilna, saj kot kaže, se je celo nekoliko povečala njena abundanca.

Na podobnih rastiščih najdemo tudi zanimivo vrsto javorja (slika 6), ki na prvi pogled nekoliko spominja na značilno vrsto našega submediteranskega območja – trokrpi javor (*Acer monspessulanum*). Vrsta javorja, ki raste na Kreti *Acer sempervirens*, je – za razliko od našega trikrpega javorja – zimzelen. Vednozeleni javor (*Acer sempervirens*) je po habitusu tudi precej

nižji od trikrpega javorja, saj večinoma zraste le do 5 metrov v višino. Pogosto ga najdemo v bolj razvejani, grmasti obliki, izjemoma pa se pojavlja tudi kot nizko drevo (slika 7).

3 PROTI VRHOVOM KRETE

Približno 2 km južno od polja Omalós se poti razcepijo: ena vodi proti najvišjim vrhovom gorovja Lefká Ori, druga vodi ob njihovem vznožju v znamenito sotesko Samariá. Po nekaterih podatkih je soteska Samariá z dolžino okoli 13 kilometrov najdaljša soteska v Evropi in najožja na celotnem svetu. Zaradi geomorfoloških pa tudi pestrosti rastlinskih in živalskih vrst je bila soteska že leta 1962 razglašena za narodni park.

Če nas pot zanese na streho Krete, v visokogorje Belih gora (Lefká Ori), se srečamo s številnimi



Slika 6: Drevo vednozelenega javorja (*Acer sempervirens*) (foto: L. Kutnar)



Slika 7: Listi in plodovi vednozelenega javorja (*Acer sempervirens*) (foto: L. Kutnar)

Slika 8:
Zanimiv
habitus
viharnikov
vednozelenih
cipres
(*Cupressus
sempervirens*)
(foto:
L. Kutnar)



Slika 9: Debla
starodavnih
cipres
ustvarjajo
nenavadne
skulpture
na pobočjih
gorovja Lefká
(foto:
L. Kutnar).



živopisanimi gorskimi cveticami. Čeprav so višje rastoče grmovne in drevesne vrste vse bolj redke, saj poleg posameznih dreves vednozelenega javorja najdemo le zelo razvejane viharneke vednozelenih cipres (*Cupressus sempervirens*) (sliki 8 in 9) in rdečeplodnega brina (*Juniperus oxycedrus*), so te toliko bolj zanimive in slikovite. Redki gozdiči ali celoten prostor s posameznimi drevesi skrivenčnih, razvejanih in plazečih vednozelenih cipres v

visokogorju Krete so pomembna naravovarstvene kategorija, saj jih uvrščamo v poseben evropski habitatni tip (oznaka 9290, Gozdovi z vrstami rodu *Cupressus* (*Acero-Cupression*)). Na vrhovih Lefká Ori, kri se pnejo v višine več kot 2000 metrov, se v hladnih vrtačah z zaplatami zadnjega snega v poznih pomladanskih dneh razraščajo posamezne blazinice alpinske vegetacije.

IZŠEL JE UČBENIK

Urejanje gozdov – upravljanje gozdnih ekosistemov

prof. dr. Andreja Bončine

Leta 2009 je slovensko gozdarstvo in gozdarstvo pedagogiko obogatil nov učbenik. V izdaji Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire pri Biotehniški fakulteti je izšla knjiga *Urejanje gozdov – upravljanje gozdnih ekosistemov* prof. dr. Andreja Bončine. Recenzenta knjige sta bila prof. dr. Juro Čavlovič (Univerza v Zagrebu) in prof. dr. Jurij Diaci (Univerza v Ljubljani). Knjiga nadaljuje delo prof. dr. Franca Gašperšiča, ki je že s svojo knjigo *Gozdnogospodarsko načrtovanje pri sonaravnem gospodarjenju z gozdovi* zaokrožil dolgoletno delo na področju postavljanja temeljev sodobnega gozdnogospodarskega načrtovanja v Sloveniji. Učbenik prof. dr. A. Bončine temelji na srednjeevropski zasnovi urejanja gozdov ter na novih tehnoloških in vsebinskih dognanjih stroke.

Na začetku je, poleg opisa *opredelitve, namena in razvoja urejanja gozdov*, opisana *teorija adaptivnega upravljanja*. Vsebina učbenika nas potem popelje na področje *načela trajnosti pri gospodarjenju z gozdovi*. V poglavju je poudarjen pomen ministrskih konferenc o ohranjanju gozdov, opisan je tudi pomen certificiranja gozdov in lesnih izdelkov. Posebno podrobno in temeljito so opisani kazalniki (indikatorji) za preverjanje trajnostnega gospodarjenja z gozdovi. Poglavji *Večnamensko gospodarjenje* in *Sonaravno gospodarjenje z gozdovi* poudarjata pomen doktrine sonaravnosti in večnamenskosti v tradiciji slovenskega gozdnogospodarskega načrtovanja. Še posebno je pomemben opis ciljev gospodarjenja, njihove hierarhije, načina uresničevanja ter medsebojnih odnosov.

Gozdni prostor in njegova členitev je tema poglavja, kjer so podrobno pojasnjene različne prostorske členitve gozdov. Poglavje je bogato

opremljeno z grafičnimi prikazi, pri čemer je izpostavljen pomen novih tehnologij (digitalne karte, ortofoto načrti ...). Podobno je obravnavan tudi čas, kot sestavina načrtovanja; nazorno so prikazane ključne sestavine časa pri usmerjanju razvoja gozdov, kot so proizvodna doba in pomladitvena doba, opisana pa so tudi časovna merila v prebiralnem gozdu.

Največ pozornosti ja avtor namenil opisu načrtovalnega postopka. Podrobno so obravnavane vse faze načrtovalnega procesa: priprava, inventura in zbiranje drugih informacij, analiza dosedanjega gospodarjenja, razvojno analiziranje (napovedovanje) ter neposredna izdelava gozdnogospodarskih načrtov – opredelitev ciljev, smernic in ukrepov. Poseben poudarek je namenjen kontroli v gozdnogospodarskem načrtovanju, predvsem v povezavi s presojo opravljenih ukrepov ter s presojo doseženih ciljev gospodarjenja.

Učbenik zaključujejo izbrana poglavja. Tu avtor izpostavi pomen participativnega načrtovanja, ki v sodobni demokratični družbi pridobiva na pomenu. Med izbranimi poglavji je tudi opis obravnavanja splošnokoristnih funkcij gozdov v Švici, ki je na tem področju tudi nam lahko pomemben zgled. Knjigo končuje kratek prikaz možnosti načina izdelave načrtov za gozdno posest v Sloveniji.

Naj sklenemo. Učbenik, ki je sicer namenjen predvsem študentom univerzitetnega študija gozdarstva, je nedvomno pomemben prispevek slovenski gozdarski stroki. Prepričani smo, da bo knjiga v prihodnje nepogrešljivo gradivo v knjižnici vsakega strokovnjaka za urejanje gozdov v slovenskem prostoru.

Dragan MATIJAŠIĆ

Akademik dr. Alojz Šerclj, 1921–2010

17. maja letos se je končala življenjska pot biologa-palinologa akademika dr. Alojzija Šerclja. Rodil se je 8. decembra 1921 na Gorenjem Polju pri Dolenjskih Toplicah. Leta 1941 je maturiral na Klasični gimnaziji v Ljubljani in se vpisal na klasično filologijo Filozofske fakultete in med vojno prekinil študij. Po vojni je nadaljeval s študijem biologije in geologije in leta 1948 diplomiral. Po diplomi je bil srednješolski profesor, leta 1954 pa je prišel na Arheološki inštitut SAZU, kjer je organiziral palinološki laboratorij za paleobotanične raziskave, ki so temeljile na palinoloških, ksilotomskih in karpoloških proučevanjih. Pri palinoloških raziskavah je sodeloval z gozdarji, svoja spoznanja je objavljajl tudi v Gozdarskem

vestniku. Če se ozremo le na njegovo delovanje, zanimivo za gozdarje (tega je bilo ogromno), in naštejemo le njegove najpomembnejše ugotovitve, jih lahko strnemo takole.

Na podlagi paleovegetacijskih raziskav je bilo njegovo pomembno odkritje, da je bil pri nas post-glacialni razvoj vegetacije časovno nekoliko drugačen kot v Srednji Evropi. Gozdne faze so nastale precej prej kot v predelih severno od Alp.

Drugo pomembno Šercljevo spoznanje je bilo, da sta bili južno od Alp – v primerjavi s Srednjo Evropo – zamenjani prvi fazi holocenske gozdne vegetacije. Severno od Alp se je začel razvoj gozda s fazo leske in nato s fazo mešanega hrastovega gozda, medtem ko je južno od Alp mešani hrastov gozd dosegel vrh pred leskovo fazo (slika). Na podlagi teh raziskav je leta 1961 na Biotehniški fakulteti doktoriral s tezo

Naseljavanje gozdne vegetacije v Sloveniji od zadnje poledenitve do danes.

Pomembno Šercljevo delo so tudi palinološka proučevanja gozdnih tal, ki so fitocenologom omogočila vpogled v razvojna dogajanja gozdov v bližnji preteklosti, kar jim omogoča razumevanje stanja sedanjih gozdnih združb.

Za gozdarje je gotovo najpomembnejše njegovo delo *Začetki in razvoj gozdov v Sloveniji*, ki je izšlo leta 1996 pri Slovenski akademiji znanosti in umetnosti – Razred za naravoslovne vede. V njem je dokumentirano prikazal razvoj gozdov na slovenskem ozemlju po zadnji poledenitvi. V delu so prikazane pelodne fotografije gozdov iz vseh slovenskih območij.

Ob zdajšnjem vsakodnevem srečevanju s »podnebnimi spremembami« je delo vredno prebrati.

Mag. Franc PERKO.

GOZDNE FAZE - FOREST PHASES							
JV od Alp SE of the Alps		leta /yrs./ x1000	Geol. dobe /per./	Geobiol. stratigr.	S od Alp N of the Alps		
SEKUNDARNE FAZE - SECONDARY PHASES	Menjavanje vseh prejšnjih faz Recycling of all previous stages	0	HOLOCENE	SUBATLANTIC	Fagus	X	
		1				IX	
		2					
		3		SUBBOREAL	Fagus - Quercus	VIII	
		4					
		5					
		6		ATLANTIC	Quercetum mixtum (Q, Ti, U, Fr)	VII	
		7				VI	
		8					
		9		BOREAL	Corylus	V	
	10	Corylus - Pinus					
	PRIMARNE FAZE - PRIMARY PHASES	Quercetum mixtum	11	KASNI GLACIAL LATE GLACIAL	PRAEBOREAL YOUNG DRYAS	Betula - Pinus tundra	IV III
		Pinus - Betula - Picea	12		ALLERÖD	Betula - Pinus tundra, poor in trees	II
		Pinus - Betula Picea (Q+Ti+U - sporad.)	13		OLDER DRYAS		
		Pinus tayga	14		BÖLLING		
tayga		15	OLDEST DRYAS				
tundra						I	
Šerclj					Firbas		

Paralelni prikaz kronologije naseljevanja gozdov v Sloveniji (levo: ŠERCELJ) in severno od Alp (desno: FIRBAS).

Parallel presentation of the chronology of the settling of forests in Slovenia (left: ŠERCELJ) and north of the Alps (right: FIRBAS).

Strokovno izrazje

Terminološka komisija je pri svojem dosedanjem delu naletela na nekatere probleme uporabe strokovnih izrazov. Danes objavljamo nekaj izrazov z razlagami iz

gozdarskega slovarja Lexicon silvestre, za katere smo se dogovorili. Opozoriti velja da izraz sečnja pomeni dejavnost, ki opredeljuje tudi način gospodarjenja (npr. golosečnja, skupinsko postopna sečnja), medtem ko posek pomeni samo posekano količino lesa.

Oxf. vrstilec in zap. št. v slovarju	Izraz	Razlaga
624.1 .10.80 2912	etat <i>m</i> , letni	delež etata/0839/, določen za eno gospodarsko leto
624.1 .12.80 2914	sečnja <i>ž</i> , predvidena	od gozdne uprave določena ali potrjena (letna) sečna količina, ki se lahko razlikuje od etata
624.1 .01.60 0838	načrt <i>m</i> , sečni	načrt sečenj/0465/ po prostoru, času, načinu in količini lesa
221.0 .02.70. 0213	sečnja <i>ž</i>	vsakršen poseg, kjer se iz sestoja odstrani drevesa ali dele sestoja
31. .01.70 0465	sečnja <i>ž</i> (in spravilo)	delovna faza pridobivanja lesa/0466/, ki obsega podiranje, izdelavo sortimentov, spravilo in skladiščenje lesa
525.9 .02.80 2788	posek <i>m</i> , letni	sečna količina/0770/, pridobljena v enem gospodarskem letu

prof. dr. Marjan LIPOGLAVŠEK

Gozdarski vestnik, LETNIK 68 • LETO 2010 • ŠTEVILKA 7-8

Gozdarski vestnik, VOLUME 68 • YEAR 2010 • NUMBER 7-8

Gozdarski vestnik je na Ministrstvu za kulturo vpisan v Razvid medijev pod zap. št. 610.

Glavni urednik/*Editor in chief*
mag. Franc Perko

Uredniški odbor/*Editorial board*

Jure Beguš, prof. dr. Andrej Bončina, doc. dr. Robert Brus, Dušan Gradišar, Jošt Jakša, dr. Klemen Jerina, doc. dr. Aleš Kadunc, doc. dr. Darij Krajčič, dr. Mirko Medved, prof. dr. Ladislav Paule, mag. Mitja Piškur, prof. dr. Stanislav Sever, dr. Primož Simončič, prof. dr. Heinrich Spiecker, Jože Sterle, Baldomir Svetličič, mag. Živan Veselič

Dokumentacijska obdelava/*Indexing and classification*
mag. Maja Božič

Uredništvo in uprava/*Editors address*
ZGD Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIJA
Tel.: +386 01 2007866
E-mail: franc.v.perko@siol.net

Domača stran: <http://www.dendro.bf.uni-lj.si/gozdv.html>
TRR NLB d.d. 02053-0018822261

Poština plačana pri pošti 1102 Ljubljana
Letno izide 10 števk/ *10 issues per year*

Posamezna številka 7,70 EUR. Letna naročnina:
fizične osebe 33,38 EUR, za dijake in študente
20,86 EUR, pravne osebe 91,80 EUR.

Izdajo številke podprlo/*Supported by*
Javna agencija za knjigo Republike Slovenije
in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS

Gozdarski vestnik je eferiran v mednarodnih bibliografskih zbirkah/*Abstract from the journal are comprised in the international bibliographic databases:*
CAB Abstract, TREECD, AGRIS, AGRICOLA.

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



Foto: F. Perko