

|                                  |     |                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UVODNIK                          | 442 | <b>Franc PERKO</b> Za nami je 65. letnik Gozdarskega vestnika                                                                                                                                                                     |
| ZNANSTVENA RAZPRAVA              | 443 | <b>Niko TORELLI, Iztok SINJUR, Željko GORIŠEK</b><br>Biologija mokrega srca pri navadni jelki ( <i>Abies alba</i> Mill.) in njegove lastnosti<br><i>Biology of wet heart in silver fir (Abies alba Mill.) and its propereties</i> |
| STROKOVNE RAZPRAVE               | 461 | <b>Franci FURLAN, Iztok WINKLER</b><br>Poslovanje gozdarskih gospodarskih družb v letu 2006<br><i>Business operations of forestry companies in 2006</i>                                                                           |
|                                  | 465 | <b>Jošt JAKŠA</b><br>Zdravje gozda<br>Naravne ujme v gozdovih Slovenije<br><i>Natural disasters in Slovenian forests</i>                                                                                                          |
| GOZDARSTVO V ČASU<br>IN PROSTORU | 489 | <b>Dušan MLINŠEK</b> Gozdarstvo in njegova sonaravna pot ravnanja z gozdom                                                                                                                                                        |
|                                  | 492 | <b>Andrej BONČINA</b><br>Ob stoletnici prof. Čokla                                                                                                                                                                                |
|                                  | 495 | <b>Lojze BUDKOVIČ</b> Savska linija – rezervna linija soške fronte                                                                                                                                                                |
| KNJIŽEVNOST                      | 499 | <b>Igor DAKSKOBLER</b> Mala flora Slovenije                                                                                                                                                                                       |
|                                  | 501 | Kazalo letnika 2007                                                                                                                                                                                                               |

## Za nami je 65. letnik Gozdarskega vestnika

Z obsegom, ki je slabo desetino obsežnejši kot smo načrtovali, končujemo 65. letnik slovenske strokovne revije Gozdarski vestnik. Okoli šestdeset odstotkov obsega je bilo namenjeno znanstvenim razpravam, okoli trideset strokovnim, desetina pa različnim krajšim strokovnim prispevkom, mnenjem, ocenam, informacijam. Med sodelavci je kar pestra sestava. Najmočnejše so zastopani raziskovalci iz BF in GIS. Pri BF se kot soavtorji pojavljajo tudi mladi strokovnjaki, saj je bilo za revijo prirejenih kar nekaj uspešnih in aktualnih diplomskih del.

Tudi Zavod za gozdove Slovenije je dobro zastopan, čeprav sodim, da bi mnogo opravljenih analiz, pa tudi rezultatov uspešnega dela v praksi, lahko našlo mesto v naši skupni strokovni reviji.

Pestra je tudi sestava kategorije ostali: od strokovnjakov izvajalskih podjetij, raziskovalcev SAZU, MKGP, Gospodarske zbornice Slovenije, tujih raziskovalcev, tudi upokojeni kolegi obogatijo revijo s svojim znanjem in izkušnjami.

Znanstvene in strokovne razprave je prispevalo kar šestintrideset avtorjev, še desetina pa je sodelovala pri krajših strokovnih prispevkih, ocenah in informacijah.

Pomudimo se še malo pri vsebini. V stalni rubriki Zdravje gozda, že drugo leto prinašamo najnovejša spoznanja o zakonitostih razvoja in tehnikah obvladovanja škodljivih dejavnikov žive in nežive narave, ki lahko ogrožajo drevo ali gozd kot celoto. Snovi je še veliko, saj smo tu šele na začetku poti.

Kar nekaj prispevkov je bilo posvečeno zdravju pri gozdnem delu.

Kar dobro so bila zastopana tudi robna področja, kar je gotovo hvalevredno, saj vpliv gozda sega daleč preko gozdnega roba.

Gozdarstvo je naravnano trajnostno, večnamensko in dolgoročno, za uspešno delo se moramo poglobiti tudi v preteklost, če ne zaradi drugega, da ne bi ponavljali napak, ali da bi gradili na dosedanjem uspešnem delu. Sem sodi tudi aplikacija gozdne fitocenologije, ki ne sme ostati pri nomenklaturi.

Če želimo res proizvajati kvaliteten les na najboljših rastiščih, moramo gozdarji bolje poznati tudi les.

Vsa ta in še druga področja so našla mesto v 65. letniku Gozdarskega vestnika. Računam da nam bo revijo uspelo še popestriti, s krajšimi in jedrnatimi članki pa še povečati število sodelavcev in skrajšati čakalne dobe člankov do objave, ki je včasih že kar predolga.

Mag. Franc PERKO



## Biologija mokrega srca pri navadni jelki (*Abies alba* Mill.) in njegove lastnosti\*

*Biology of wet heart in silver fir (Abies alba Mill.) and its propereties*

Niko TORELLI<sup>1</sup>, Iztok SINJUR<sup>2</sup>, Željko GORIŠEK<sup>3</sup>

### Izvleček:

Torelli, N., Sinjur, I., Gorišek, Ž.: Biologija mokrega srca pri navadni jelki (*Abies alba* Mill.) in njegove lastnosti. Gozdarski vestnik, 65/2007, št. 10. V slovenščini, z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 69. Prevod v angleščino: avtor. Lektura angleškega besedila: Jana Oštir.

Mokro srce (MS) pri jelki lahko nastane v jedrovini (*jedrovinsko moko srce*, JMS) ali/in v beljavi (*beljavsko moko srce*, BMS). Diskutira se o etiologiji mokrega stanja ter udeležbi bakterij in gliv v procesu. MS obdajata dva tipa suhe cone (SC) (predlog): (a) »Abscisijska« SC vzdržuje homeostazo v deblu in uravnoveša beljavo z listno površino; posledica je abscisija notranje senescentne beljave. (b) »Poškodbeni« SC je posledica ranitve prevodnih elementov v beljavi in sproščanja hidrostatske tenzije ob verjetni udeležbi umirajočih parenhimskih celic. Za MS je značilna visoka koncentracija kationov in nizek ozmotski potencial, kar nakazuje, da utegne biti kopičenje tekočine v MS ozmotske narave. Očitna dehidracija MS nakazuje verjetnost, da MS predstavlja vodni zalogo za potrebe dreevesa v času trdovratnih suš. Izvora vode v MS še niso zadovoljivo pojasnili. Predstavljeni so možni mehanizmi vlaženja (bakterijski metabolizem, kapilarnost, koreninski tlak, ozmotski transport, penetracija skozi vejne štrclje). Trdnostne lastnosti in elastičnostni modul so lahko nižji zaradi bakterijske korozije srednje lamele med celicami. V naši študiji (neobjavljena) nismo mogli najti trdnejše zveze med starostjo, drevesnimi dimenzijami, rastnostjo, rastiščem in pojavom MS.

**Ključne besede:** navadna jelka, *Abies alba* Mill., moko srce, suha cona, etiologija, lastnosti

### Abstract:

Torelli, N., Sinjur, I., Gorišek, Ž.: Biology of wet heart in silver fir (*Abies alba* Mill.) and its propereties, Gozdarski vestnik, 65/2007, No. 10. In Slovenian, abstract and summary in English, lit. quot. 69. Translated into English by the author. English language editing by Jana Oštir.

Wetheart (WH) can form both in the heartwood (*heartwood wetheart*, HWH) and/or in the sapwood (*sapwood wetheart*, SWH). The aetiology of the wet condition is discussed and the involvement of bacteria and fungi considered. WH is sourraned by the (a) »Abscission« dry zone as a result of the abscission of the innermost senescent sapwood and (b) »Injury initiated« dry zone resulting from damage to tracheary elements in sapwood and subsequent release of hydrostatic tension with probable participation of dying parenchyma cells. WH is characterized by high cation concentration and low osmotic potential showing that accumulation of liquid in wetwood might be osmotic in nature. Obvious dehydration of WH indicates its probable role as water depot for needs in prolonged droughts. The origin of the WH- water has never been satisfactorily explained. Possible mechanisms of wetting are presented (bacterial metabolism, capillarity, root pressure, osmotic transport, penetration through branch stubs). Strength properties and elastic modulus of WH may be lower due to the bacterial corrosion of the middle lamella between cells. In our study (unpublished) no close relationship between the age, tree dimensions, tree vigour, site and occurrence of SW could be found.

**Key words:** silver fir, *Abies alba* Mill., wetheart, dry zone, aetiology, properties

## 1 UVOD

Moko srce predstavlja tehnološko napako jelovine. Ima nekaj slabih lastnosti: višjo in neenakomerno razporejeno vlažnost v primerjavi z normalno jedrovino, neugledno obarvanost (ki po sušenju zbledi), specifičen zadah po maščobnih kislinah zaradi bakterijske aktivnosti, manjšo trdnost, povečano nagnjenost k pokanju in ob visoki vlažnosti počasnejše sušenje.

Moko srce je sindrom več dejavnikov. Larsen (1986) govori kar o »skrivnostni kompleksni boleznijelke«. V času »umiranja« jelke je moko srce, zlasti v beljavi (»anomalno« ali »patološko« moko srce) veljalo

za simptom in vzrok propadanja jelke. Danes njegovega pojava ne povezujemo s propadanjem, temveč velja (»le«) za tehnološko in estetsko hibo jelovine.

Opazamo, da se je stanje jelke, kljub trdovratnim sušam, bistveno izboljšalo.

\*Skarjšani splošni del raziskovalne naloge ARRS I4-6236-0404 »Moko srce pri jelki«

<sup>1</sup> prof. dr. dr. h. c. N. T., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

<sup>2</sup> I. S., univ. dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

<sup>3</sup> prof. dr. Ž. G., Odd. za lesarstvo BF, Večna pot 2, 1000 Ljubljana



Slika 1: Jelka se je opomogla.

## 2 JEDROVINA

Status neobarvane suhe debelne sredice pri jelki dolgo časa ni bil jasen, pravtako mokrega srca ne. V prvi izdaji mednarodno merodajnega Holz-Lexikon-a (1962) je navadna jelka (*Abies alba* Mill.) skupaj s smreko, bukvijo in lipo označena kot drevo z zrelino oz. sušino ("zrelinac", "sušinec", nem. *Reifholzbaum*, angl. *ripewood tree*). Hugentobler (1965) je dokazal obstoj jedrovine pri "beljavcih" (nem. *Splinthölzer*, angl. *sapwood-trees*). Kasneje je Bosshard (1967) predlagal spremembo konvencionalne terminologije in označil jelko, skupaj s smreko, kot "drevo s svetlo jedrovino" (nem. *Baum mit hellem Kernholz*, angl. *Tree having light heartwood*) (prim. Torelli 2006). Bauch *et al.* (1975a,b) so pri proučevanju nastanka mokrine na podlagi mikroskopskih opazovanj, vsebnosti sladkorja in respiratorne aktivnosti, zaključili, da ima jelka "normalno" oz. "pravo" jedrovino. Klein *et al.* (1979) so potrdili, da jelka "izpolnjuje" bistvene kriterije ojedritve. Tretja izdaja Holz-Lexikon-a (1988) že označuje jelko kot "vrsto s svetlo jedrovino". Torelli *et al.* (2006) so z določitvijo jedrovinskih



Slika 2: Pisana paleta pojavnih oblik jelovega mokrega srca in diskoloracij (Marof).





Slika 3: Normalna svetla suha jedrovina.



Slika 4: Jedrovinsko mokro srce.



Slika 5: Beljasko mokro srce.



Slika 6: Začetna oblika beljavskega mokrega srca.

polifenolov in z meritvami ravnovesne vlažnosti nad raztopinami nasičenih solnih raztopin dokazali obstoj jedrovine in za jedrovino značilne povečane dimenzijske stabilnosti jelove jedrovine v primerjavi z beljavo (sl. 3).

### 3 MOKRO SRCE/MOKRINA

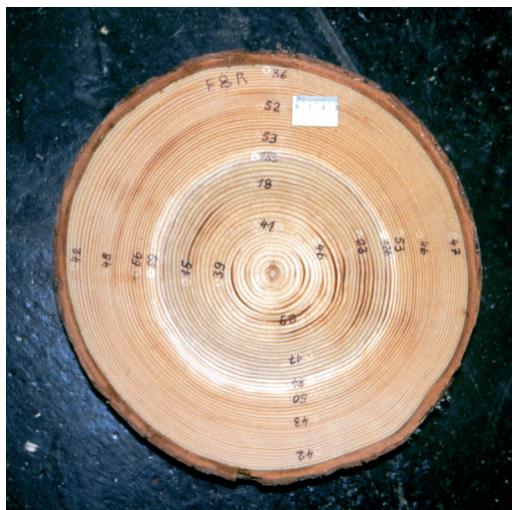
Z jelovim mokrim srcem (MS) oz. mokrino (angl. *wetheart/wetwood*, nem. *Naßkern*/nem. literatura nima ekvivalenta za angl. *wetwood* in sl. *mokrino*) označujemo (predlog): (1) *Jedrovinsko mokro srce*, JMS na lokaciji svetle oz. neobarvane suhe jedrovine (sl. 3) Je bolj ali manj krožno v preseku, enakomerno rjavkasto obarvano in navadno brez vonja. Njegova vlažnost se lokalno lahko približuje

vlažnosti beljave, večinoma pa je le nekoliko višja od vlažnosti normalne jedrovine. Lahko ga obdaja obroč suhe jedrovine (sl. 4) in (2) *Beljasko mokro srce*, BMS ki se iz JMS frontalno ali jezikasto širi v beljavo. Njegova vlažnost je (zlasti distalno) primerljiva z vlažnostjo beljave in v svežem stanju značilno zaudarja po maščobnih kislinah. Obdaja jo izrazita ozka suha cona (SC) (sl. 5, 6). Prvi je uporabil izraz »moko srce« Neger (1908).

Iz fiziološkega stališča je pomembno ločiti predvsem MS na lokaciji mrtve jedrovine, ki ne vpliva na rast in preživetje drevesa (JMS), medtem ko utegne obširno BMS zmanjšati prevodni prerez beljave za transpiracijski tok ali celo ogroziti vaskularni kambij in preživetje drevesa. (MS je permeabilno, nepermeabilna pa je SC, ki ga obdaja!).

Za MS je značilna bolj ali maj intenzivna disoloracija (pogostokrat se obarvanost intenzivira šele na zraku, ko oksidirajo polifenolne snovi), specifičen zadah po maščobnih kislinah, zvišana vlažnost, nižja »verikalna« električna upornost zaradi akumulacije





**Slika 7:** Prerez z jedrovinskim mokrim srcem z označenimi »vertikalnimi« vrednostmi električne upornosti (Conditometer z Delmhorstovimi elektrodami). Suhi kolobar je bodisi ostanek suhe jedrovine ali pa kombinacija suhe jedrovine in abscisijske suhe cone.



**Slika 8:** Jedrovinsko mokro srce tekoče prodira za abscisijsko suho cono; mestoma »rožički« beljavskega mokrega srca.

jonov, predvsem mobilnih jonov kalija, v primerjavi z zdravim lesom (SHORTLE 1990, TORELLI & ČUFAR 1994) (sl. 7)

Vlažnost JMS je praviloma višja od normalne suhe jedrovine, ki znaša pribl. 40 %. Le redkokdaj in zelo lokalizirano doseže JMS vlažnost beljave (tudi preko 200 %). Na splošno opažamo, da je vlažnost MS precej nižja od tiste, ki jo navaja strejša literatura. Na sliki 9 je prikazana vlažnost jelovine na več nivojih izražena z deležem kapilarne (proste) vode in plinov. Lokalizirana zvišana vlažnost je predvsem na bazi drevesa in v območju krošnje, kar nakazuje vpliv odmirajočih korenin in vej na tvorbo MS s štrclji odmrlih vej.

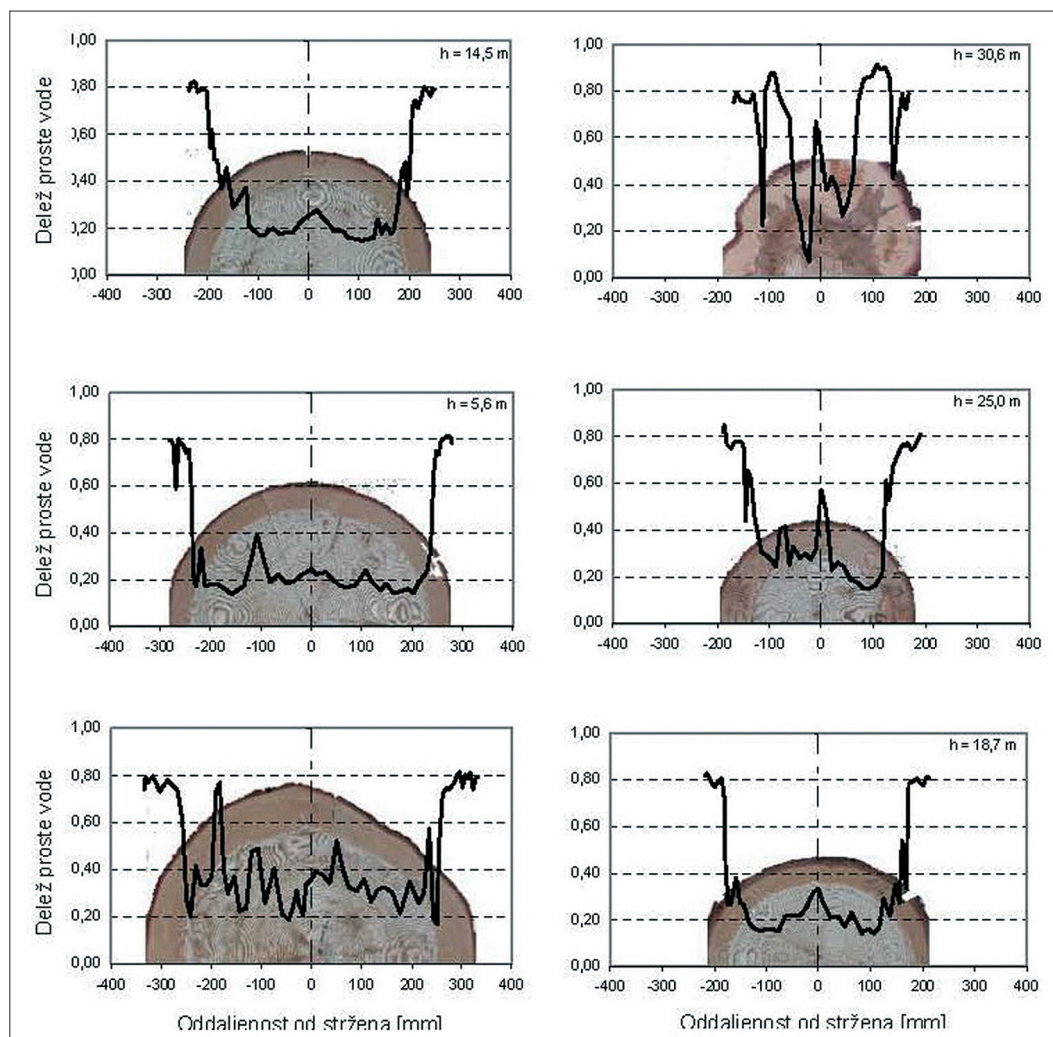
Naša študija na 259 drevesih kaže, da suše v zadnjih letih niso povzročile izrazite prirastne depresije, kot smo jo redno beležili v osemdesetih letih prejšnjega stoletja, tj. v času »umiranja« jelke. Ponuja se zaključek, da lahko drevo v kritičnih obdobjih za svojo rast uporabi zalogo vode MS (prim. npr. BAUCH 1973). Morda je treba prav tukaj iskati vzrok za zelo verjetno izsušitev MS!

MS praviloma obdaja 2-4 mm široka suha cona (SC), ki ima očitno poseben fiziološki pomen. Njena etiologija in fiziološka vloga sta slabo raziskani. V bistvu lahko ločimo (predlog) (1) »abscisijsko« suho cono v najbolj notranjem delu beljave, ki je rezultat vzdrževanja homeostaze znotraj debla. Uravnoveša velikost žive beljave z velikostjo listne



**Slika 10:** Tipična situacija, kot smo jo množično opazovali v času »umiranja« jelke v 70- in 80-letih prejšnjega stoletja: ob močni prirastni depresiji, se je beljavno mokro srce tesno približalo vaskularnem kambiju.

površine, ki se od določene starosti ne povečuje več oz. celo zmanjšuje. Če ne bi bilo abscisije najstarejših delov beljave, bi poraba hrane oz. energije za »vzdrževalno« dihanje (respiracijo) rastoče beljave onemogočila priraščanje in fruktifikacijo drevesa! Beljava se ob nadaljevanem debelinskem priraščanju »umika« navzven. Abscisija poteka preko izsušitve. Tako nastala SC, obroblja neobarvane in obarvane



Slika 9: Delež kapilarne vode in plinov na več nivojih (vrednost 0,20 pomeni, da je ob nasičenih celičnih stenah, 20% celičnih lumnov zalitih s tekočino).

jedrovine oz. črnjave in diskolorirana »srca«, npr. »rdeče srce« pri bukvi (prim. TORELLI *et al.* 1984). Ostanek suhe jedrovine, ki obkroža JMS ni suha cona v opisanem smislu. Drugi tip suhe cone je (2) »Ranitvena« suha cona, ki nastane s poškodbo trahealnih elementov v beljavi. Rezultat je sprostitvev hidrostatske tenzije. To se lahko zgodi z mehanskim poškodovanjem prevodnih elementov ali pa pod vplivom delovanja gliv (encimski lizis pikenjskih membran). Coutts (1976) je pri iglavcih opazoval izsušitev kot odziv na inducirano infekcijo s *Heterobasidion annosum* (= *Fomes annosum*). Zaradi domnevne encimske »raztopitve« pikenjske membrane v obokanih pikenjah, so se vodni stolpci

v poškodovanih traheidah razmakili in lesno tkivo se je izsušilo. Dokazal je tudi, da suha cona ni nastala v lesu (hlodičku), v katerem so sprostili hidrostatsko tenzijo z absorpcijo destilirane vode. *In vivo* so le redkokdaj naleteli na glive v MS. Coutts (1977) je induciral nastanek SC tudi z injiciranjem razredčenih raztopin več toksičnih kemikalij. Obokane piknje naj bi v tem primeru ostale zaprte/aspirirane. Potemtakem ni bilo neposredne poti za razširitev plina iz traheide v traheido. Postuliral je, da postopno odmiranje parenhimskih celic spremlja spremenjen metabolizem, pri čemer se razvijejo plinski emboli v sosednjih traheidah. Če je parenhimske celice inaktiviral, se suha cona



ni razvila. To naj bi pomenilo, da imajo žive celice določeno vlogo pri nastanku suhih con.

Nobuchi in Harada (1983) sta proučevala lastnosti »bele cone« (po naši terminologiji abscisijske SC), ki obdaja črnjavo pri japonski kriptomeriji (*Cryptomeria japonica*). Poleg nižje vlažnosti, sta zabeležila aspiracijo večine (60 %) obokanih pikenj na meji med beljavo in »belo cono« ter zmanjšanje števila živih celic. Na enak način bi lahko potekal nastanek suhe cone, ki obdaja npr. rdeče srce pri bukvi!

SC utegne imeti tudi vlogo semipermeabilne membrane pri ozmotskem transportu vode iz beljav v rdeče srce. Že pred dvajset leti smo prvič uspeli dokazati ozmotski transport vode iz ekspresata beljave skozi suho cono v ekspresat BMS (TORELLI *et al.* 1986). Postulirana semipermeabilnost bi utegnila biti posledica odlaganja bakterijskih izločkov v celično steno (ZIMMERMANN 1983). Jeremic *et al.* (2004) so opazovali suhe cone pri mlajših balzamskih jelkah (41–63 let), ki so ločevale MS od beljave. V tem primeru bi lahko šlo za ostanek suhe jedrovine, ki se še ni transformirala v MS ali pa za abscisijsko SC, ki je posledica debelinske rasti in usklajenega odmiranja najstarejše beljave ob nespremenjeni velikosti krošnje.

Višja vlažnost MS je lahko posledica bakterijske presnove, pri čemer bakterijski sluz in močni depoziti ekstraktivov povečajo absorpcijsko in retencijsko kapaciteto lesa za vodo. Tudi ni mogoče izključiti možnosti, da nastaja voda z oksidativnimi procesi mikroorganizmov. V primeru okužbe z glivami, bi lahko voda penetrirala tudi po glivnih micelijih. Bakterijski izvor MS ni univerzalno sprejet. Tudi pri nepoškodovanih bukvah brez rdečega srca, je v vidno izsušeni sredici često mogoče opaziti povečano vlažnost. Zanimivo je, da se pri »rdečih« bukvah lahko poveča vlažnost na periferiji rdečega srca, tik ob suhi coni (TORELLI 1984). Walter (1993) je opazoval temno »bakterijsko« mokro srce pri bukvi, ki obrobja rdeče srce oz. predstavlja njegov periferni del in zaudarja po masleni kislini ter ima zvišan pH.

Ozmotski transport skozi korenine - koreninski tlak (nem. *Wurzeldruck*, angl. *root pressure*), se kaže kot »krvavenje« (nem. *Bluten*). Vidimo ga na svežih panjih listavcev in iglavcev. Med »krvavenjem«, ki je najbolj intenzivno nekaj tednov pred razvojem novih listov, se skupaj z izdatno količino vode iztisnejo v deblo še mineralne soli, sladkorji in dušikove spojine. Tudi pri lesnih rastlinah brez močnega koreninskega tlaka, gre za pomemben dejavnik črpanja vode.

Za razliko od transpiracijskega toka, ki ga žene razlika v vodnem potencialu med koreninami in atmosfero, nastane koreninski tlak tako, da se z energijo živih ksilemskih parenhimskih celic, v mrtve trahealne celice transportirajo ozmotsko aktivni ioni ali anorganske soli. Akumulacija topljencev v ksilemskem soku vodi k znižanju ksilemskega ozmotskega potenciala  $\Psi_s$  (in zvišanju ozmotske vrednosti) in tako k znižanju ksilemskega vodnega potenciala ( $\Psi_w$ ). Znižanje ksilemskega  $\Psi_w$  predstavlja gonilno silo za absorpcijo vode. Zaradi nastalega gradienta voda struja v trahearne elemente ksilema, kar povzroči pozitiven hidrostatski tlak. Dejansko se celotna korenina obnaša kot ozmotska celica.

Značilno je, da ob blokadi dihanja korenine, npr. zaradi anaerobnih pogojev ali zaviralnih snovi, pojav izostane. To dokazuje, da je za nastanek koreninskega tlaka potrebna presnovna energija. Koreninski tlak je največji v rastlinah, ki so izdatno oskrbljene z vodo, transpiracija pa šibka. V bolj sušnih prilikah, ko je transpiracija intenzivna, se pozitivni tlak ne razvije. Koreninski tlak se giblje med 0,05 in 0,5 MPa (0,5–5 atm), kar zadostuje za dvig vode do 10–20 m. Smisel koreninskega tlaka je verjetno ponovna napolnitev emboliranih trahealnih elementov in mobiliziranje v lesu korenin uskladiščenih sladkorjev kot dopolnilo tistim, ki se v kambij transportirajo po floemu. Sladkorji se dodajajo ksilemskemu soku kot ozmotik.

Zelo verjeten je ozmotski transport iz beljave v jedrovino oz. MS. Murdoch (1987) je za ekspresat MS pri ameriškem brestu (*Ulmus americana*) zabeležil vrednost -14,7 atm (-6,6 do -23,2 atm), za beljavnega pa le -0,5 atm. Seveda je vrednost ekspresata vselej večja od »pravega« lesnega soka oz. kapilarne vode, ker vključuje vsebino parenhimskih celic. Vsekakor razlika v ozmotskem potencialu omogoča formiranje tlaka v MS, vsaj v obdobju manjše tenzije v ksilemu. Pri *Abies grandis* je imelo MS ozmotski potencial od -3 do -5 atm in pri *Abies concolor* od -5,3 do -7,6 atm (COUTTS & RISHBETH 1977). To je dovolj za vzdrževanje visoke vlažnosti MS, verjetno pa premalo, da bi sok iztekal, če bi deblo navrtali. Večkrat nam je uspela demonstracija ozmotskega transporta iz ekspresata beljave v ekspresat MS pri naši jelki (TORELLI *et al.* 1986).

V odmrlih ali poškodovanih koreninah je mogoč tudi kapilarni dvig vode (prim. WARD & ZEIKUS 1980).

Tako kot koreninski tlak ne, tudi kapilarni dvig v celični stenah in luminih trahearnih elementov ne omogoča dviga vode v krošnjo na način kot ga za beljavo razlaga kohezijsko-adhezijaska transpiracijska



Slika 11: Odmrli del veje je »predrl« beljavo: voda penetrira v suho jedrovino.



Slika 12: »Zamakanje« suhe jedrovine skozi vejni strcelj.

hipoteza. Po lumnih se s kapilarnostjo dvigne voda do metra (odvisno od premera prevodnih elementov) – komaj dovolj za vlaženje koreninika. Pri jelki znaša srednji radialni premer aksialnih traheid v kasnem lesu pribl. 15  $\mu\text{m}$  in v ranem lesu 35  $\mu\text{m}$ .

Za transport neobhodni meniski vodni stolpci se lahko formirajo v številnih radialnih in tangencialnih razpokah (»kolesivost«), ki so še posebej številne v debelni sredici in v porah razkrajajočega se tkiva. Meniski potemtakem niso zgolj »pritrditvene točke« za vodne stolpce. Znano je tudi, da lesene palice v talnem kontaktu, ki jih lahko primerjamo z odmrli (in razkrajajočimi koreninami) absorbirajo vodo, dokler ni doseženo ravnovesje med njihovim notranjim vodnim potencialom in potencialom tal s katerimi so v kontaktu. Voda se transportira skozi palico kot odziv na gradient potenciala med tlemi in zrakom (prim. Rayner & Boddy 1988).

Za dvig vode in vlaženje lesa skorajda ne pride v poštev kapilarni transport v submikroskopskih kapilah celičnih sten s premerom pribl. 0,005  $\mu\text{m}$  (le-te teoretično omogočajo dvig vode do 3.000 m!). Transport v sicer nasičenih celičnih stenah tudi ne bi povečeval vlažnosti lesa nad točko nasičenja celičnih sten ( $U_{\text{TNCs}}$ , pribl. 30 %). Tudi sicer pri mokrem srcu ne gre za vodo, ki bi se dvigovala v krošnjo (angl. *sap ascent*) za potrebe fotosinteze, transporta mineralnih snovi, hlajenje fotosinteznega aparata in za druge fiziološke namene (npr. turgor), temveč le za način (počasnega) vlaženja lesa.

Lagerberg (1935) je za smreko, ki v normalnih pogojih nima MS, ugotovil, da imajo drevesa, ki rastejo visoko na Švedskem, pogosto mokrino. To naj bi bilo povezano s počasno rastjo ter s poškodbami

in odmiranjem korenin in vej. Voda naj bi stopala v jedrovino skozi vejne štrclje, pri čemer naj bi bil razvoj MS očitno povezan z značilnostmi debla, kot so starost, lega mrtvih vej, hitrost rasti in sposobnost čiščenja vej. Drevo mora biti starejše od 170-180 let ko je jedrovina tako velika, da mrtve veje omogočajo neposreden dotok vode v jedrovino (prim. tudi BAUCH *et al.* 1975a,b)

Voda pronica skozi vejne štrclje v suho jedrovino, ko beljava v procesu debelinske rasti preraste odmrli del veje. Odmrli del veje in reža ob njej »pogledata« oz. sežeta v suho jedrovino. Tedaj atmosferska voda (tudi z mikrobi!) ob vejnem štrclju in skozenj prodira v jedrovino in po deblu navzdol (sl. 11, 12). Dovajanje s kapilarnostjo je pomembno pri lesu, ki je v stiku z zunanjim virom proste vode. To se zgodi, če je les v talnem kontaktu ali pod vodo in (zelo verjetno) pri dotoku ob vejnem štrclju (prim. RAYNER & BODDY 1988). Skozi zraščeni del veje (tj. v vejnem odseku, ko je bila veja živa) voda ne more pronicati v deblo. »Teorijo štrcljev« - vsaj posredno - potrjujejo številne raziskave. Bauch *et al.* (1975a,b) ugotavljajo, da vstopa voda v deblo skozi vejne štrclje in nato penetrira v debelni sredici predvsem navzdol. MS oz. mokrina je zato pod vejo/grčco obsežnejša kot nad njo (sl. 12). Dotok vode oz. absorptivnost omogočajo bakterijsko razkrojene pikenjske membrane. Jeremic *et al.* (2004) opazajo, da so mokrine često povezane z vejnimi štrclji, vendar ta povezava ni vselej jasna.

MS ni izrazito starostni pojav. Pojavlja se tudi pri mlajših drevesih (npr. WARD & ZEIKUS 1980, PASSIALIS & TSOU MIS, 1984, JERIC MIC *et al.* 2004 ). To smo zlahka preverili tudi v naši študiji na vzorcu 10 tankih jelk: vse so imele MS na bazi, 8 tudi na polovici višine drevesa! Kaže, da niti hitrost priraščanja niti cenotski status ne vplivata na pojav JMS (prim. npr. MICHEL S 1943). Na drugi strani pa se zdi, da je BMS vselej povezan s poškodbami in infekcijo. BMS je poleg osipa iglic veljal za simptom in vzrok »umiranja« jelke.

#### 4. POŠKODBE, DISKOLORIRANI LES IN MOKRO SRCE

Diskoloracija in morebitna mokrina je vselej posledica poškodbe (angl. *wound-initiated discoloration*). Poškodbe drevesa spremljajo zaščitne kemične spremembe v lesu. Barva takšnega zaščitnega lesa je sprva svetlejša od barve beljave Diskoloracija je sprva pomenila razbarvanje (SHIGO 1986: *away from color*), zdaj pa z izrazom »diskoloracija« poimenujemo kakršno koli spremembo barve abiotskega

ali biotskega izvora, pa naj gre za razbarvanje ali obarvanje. Nemci angl. *discoloration* prevajajo z izrazom *Verfärbung*, ki pomeni »napačno obarvati« in »z barvanjem napraviti neugledno« ali »menjati barvo«. Slovenci nem. glagol *verfärben* prevajamo z »zabarvati«, *sich verfärben* pa z »spremeniti barvo«, »prebledeti« in »zbledeti«, pri čemer zadnji izraz povsem ustreza prvotni Shigovi definiciji. Zdaj »diskoloracija« pomeni »spremembo barve«.

Da bi ocenil učinek in medsebojno povezanost poškodovanj, diskoloracij in slednjič razkroja, je Shigo razvil modelni koncept kompartmentalizacije, ki v našem primeru pomaga razumeti odziv na ranitev in infekcijo. Dogodki med ranitvijo in popolnim razkrojem potekajo kontinuirano. V tem zaporedju lahko načelno identificiramo tri medsebojno odvisne glavne faze.

Prva faza obsega procese, ki so povezani z odzivom gostitelja na ranitev in vključuje drevo in okolje. V lesu se lahko pojavi diskoloracija kot posledica kemičnih sprememb, vključno nastanka različnih komponent in njihove oksidacije zaradi prezračevanja/aeracije (encimsko rjavenje). Če rana ni velika, drevo pa vitalno, se proces tukaj ustavi. Najintenzivnejše diskoloracije so posledica odloma vej in se pojavijo predvsem v debelni sredici. Takšna je tudi diskoloracija pri bukvu v obliki »rdečega srca«, ki se razvije v predhodno dehidrirani debelni sredici zaradi vdora zračnega kisika skozi vejni štrcelj (parcialni tlak kisika je deblu nižji kot v ozračju!).

Druga faza se začne, ko mikrorganizmi prodrejo skozi kemične zaščitne bariere in se naselijo v lesu. Ti pionirski »vdiralci« so navadno, vendar ne vselej, bakterije in nehimenocetne glive. Pojavi se diskoloracija, ki je vselej povezana s tvorbo mokrine. Zaradi interakcije mikrorganizmov in živih parenhimskih celic je lahko diskoloracija še bolj intenzivna. Če je vitalnost drevesa šibka, rana velika in agresivnost mikrorganizmov močna, nastopi tretja faza, ko zlasti himenomicete, začno razkrajati les.

Teorija kompartmentalizacije skuša pojasniti omejitve kolonizacije v bližini rane z aktivnim odzivom živih tkiv beljave, z nastankom fizičnih barrier, kot so tile, gumozne snovi, suberizirane plasti in formiranje kemičnih barrier v oblik alelopatov. Pri tem sta se izoblikovali dve terminologiji, ki skušata označiti nastanek fizikalno-kemijskih barrier. Prva je CODIT (Compartmentalization Of Decay In (living) Trees (prim. SHIGO 1986), druga pa je Shainova (1967), ki loči »barierne cone« od »reakcijskih« con, pri čemer razlikuje zelo izrazite »demarkacijske« cone s spremenjeno anatomijo (»barierne« cone)



na lokaciji Shigove »stene« št. 4, od bolj difuzno obarvanih regij (»reakcijske« cone), ki omejujejo v času poškodbe obstoječo beljavo.

Kasnejša sukcesijska teorija predvideva, da destruktivne in nedestruktivne glive ter drugi mikroorganizmi, skupaj načenjajo kompartmentalizacijsko sposobnost drevesa za infekcijo kot neobhoden dogodek oz. faza v kompleksnem procesu, ki vodi k razkroju. Boddy in Rayner (prim. 1988) opozarjata na pomanjkljivosti CODIT in sukcesijske teorije poudarjajoč pomen vnosa plinske faze oz. aeracije in dehidracije poškodovanega tkiva. Zanimiva je tudi tozadevna Liesejevea in Dujesiefkenova dopolnitev CODIT-a (1996). Po njunem mnenju predstavljajo učinki poškodb nastali s fiziološkimi in biokemičnimi procesi varovalne strukture, ki ščitijo sprva pred aeracijo in kasneje pred mikroorganizmi. Iz tega razloga predlagata, da črka D v akronimu CODIT naj ne pomeni zgolj »razkroja« angl. (*decay*), temveč kar tri procese hkrati, ki se v angleščini začenjajo s črko D in sicer v vrstnem redu: Desikacija (izsušitev), Disfunkcija (besedo boste zaman iskali v angleškem slovarju !/! in pomeni »izgubo funkcije«) in Decay (biološki razkroj).

Poudarimo, da je diskoloracija vselej posledica poškodbe in ni, kot ojedritev, senescenčni pojav (prim. Torelli 2006). Njen nastanek ni odvisen od sezone. Če je drevo ranjeno večkrat zapored, potem se bodo razvili multipli pasovi diskoloriranega lesa (bukev, jesen). Za razliko od jedrovine poteka nastanek in polimerizacija fenolnih snovi pri diskoloriranemu lesu zelo hitro. Nastale molekule so velike in ne morejo prodreti v celično steno. Praviloma je njihova toksičnost nizka, zato diskolorirani les ni niti bolj trajen, niti bolj dimenzijsko stabilen (prim. TORELLI *et al.* 2006).

MS vselej nastane na lokaciji ranitvenega diskoloriranega lesa (BAUCH 1980, SHIGO 1986).

Schutt (1981) ugotavlja, da ima mokrina svoj izvor v ranah debelih in tankih korenin. Tudi diskolorirani les pri bukvi (»rdeče srce«) nastane s poškodovanjem (odlomi starejših vej, ki segajo v dehidrirano debelno sredico) ima pogosto zvišano vlažnost (TORELLI 1984).

Če sumiramo dogodke po ranitvi, si sledijo v naslednjem vrstnem redu: izsušitev, disfunkcija, diskoloracija, vlažitev (MS) in razkroj.

## 5 BLOKADA BELJAVE Z BELJAVSKIM MOKRIM SRCEM KOT MOŽEN VZROK PROPADANJA JELKE?

Več avtorjev povezuje pojav BMS s propadanjem oz. »umiranjem« jelke. BMS, ki se širi oz. pojavi v beljavi, naj bi oviralo pretok transpiracijskega toka in slednjič povzročilo odmrtnje drevesa (prim. npr. KLEIN *et al.* 1979, BRILL *et al.* 1981, BAUCH *et al.* 1979, SCHUCK 1980, SCHÜTT 1981, 1994). (Les MS je sicer permeabilen, nepermeabilna pa je SC, ki ga obdaja!) Po Schüttu (1994) naj bi bilo »štorkljino gnezdo« pri mlajših jelkah kot odraz skromne višinske rasti, patogene narave, katerega nastanek sprožijo motnje v presnovnem in vodoprevodnem sistemu drevesa. Širjenje BMS lahko prepreči nepermeabilna SC, ki MS »kompartmentalizira« (SCHUCK 1981, HENKEL 2000). Tedaj naj bi se drevo »avtorevitaliziralo« in poslej rastlo povsem normalno. Terminalna rast naj bi se okrepila in krošnja zadobiča obliko »pikače« (»pikača« nem. *Pickelhaube* - pruska čelada s konico (sl. 13)

V novejšem obdobju ugotavljajo splošno izboljšanje stanja jelke (prim. tudi HENKEL 2000). Tudi



Slika 13: »Revitalizirana« jelka s »pikačo« (Snežnik).

v Sloveniji se je stanje jelke v zadnjem času močno popravilo. To potrjuje nadaljevanje meritev električne prevodnosti kambijeve cone pri več sto jelkah, ki jih je Katedra za tehnologijo lesa Odd. za lesarstvo BF začela že v osemdesetih letih prejšnjega stoletja (npr. TORELLI *et al.* 1992, TORELLI *et al.* 1999, neobj. 2007). Vsekakor pa je vloga SC pri avtorevitalizaciji problematična. SC je dinamičen pojav, ki je lahko posledica homeostazne redukcije (abscisije) beljave ob nemoteni debelinski rasti in nespremenjeni velikosti listne površine. Tedaj se beljava »umika« navzven, njen notranji del pa kavitira, embolira in odmira (»abscisijska« suha cona). Lahko pa SC nastane kot posledica poškodovanja prevodnega sistema v beljavi (»ranitvena« suha cona).

Tudi naše raziskave v preteklih letih so pokazale, da je BMS bolj pogost pri propadajočih jelkah, ki so hkrati izkazovale zelo močno prirastno depresijo, izpad branik, oženje beljave in pojav BMS v bazalnem delu dreves. Tedaj se je mnogokrat zdelo, da drevje peša prav zaradi pojava BMS, ki naj bi oviral transpiracijski tok (npr. TORELLI *et al.* 1986, TORELLI *et al.* 1999). Tudi Baumann (1988) navaja, da imajo vitalna drevesa z ugodnejšim cenotskim statusom (»socialnim položajem«) manj BMS kot v rasti ovirana drevesa. Berchtold *et al.* (1981) so povezali progresivno zmanjševanje širine branik s pojavom BMS (sl. 10). Menimo, da je treba ločiti situacijo v času »umiranja« jelke, ko je prihajalo do intenzivne redukcije listne površine (presvetlitve) in drastičnega zmanjševanja prirastka z izpadom letnih prirastnih plasti v spodnjem delu drevesa, od zdajšnje situacije, ko komaj kdaj beležimo usihanje debelinskega prirastka, vendar ob skoraj univerzalnem pojavu BMS! Redukcija beljave pri drevju z normalnim prirastkom zaradi nastanka BMS ni kritična, saj jo drevo prav zaradi homeostaze zlahka nadomesti z večjim debelinskim prirastkom. Ker žive celice odmrla beljave ne potrebujejo hrane za respiracijo (»vzdrževalna« respiracija), jo več ostane za povečan prirastek! Pojav je viden le pri nastanku obsežnejšega BMS. Ta pojav smo v osemdesetih letih pogosto opazovali pri »umirajočih« jelkah z izrazito prirastno depresijo, ozko beljavo in obširnimi BMS, še posebej takrat, ko se je le-to močno približalo kambiju! Zaradi skromne oskrbe s hrano sicer razločno lokalno povečanje prirastka ni zadostovalo za nadomestitev izgubljene beljave. Takrat se je resnično zdelo, da lahko BMS blokira transpiracijski tok. Zaradi nepoškodovanih krošenj in neoviranega priraščanja homeostaznega odziva v izraziti obliki danes skorajda ne vidimo. Iz obsega

BMS v prečnem prerezu ni mogoče sklepati na njegovo tridimenzionalno razporeditev. Največkrat je BMS razvito v obliki lokaliziranih izrastkov, ki pa ne predstavljajo ovire za transpiracijski tok.

Vsekakor lahko potrdimo izboljšanje stanja jelke v Sloveniji.

## 6 VLOGA BAKTERIJ IN GLIV PRI NASTANKU IN LASTNOSTIH MOKREGA SRCA

MS večinoma povezujejo z bakterijami, čeprav ni jasno ali gre za posledico ali vzrok (prim. WARD in ZEIKUS 1980). BRILL *et al.* (1981) za navadno jelko navajajo, da se v sprva suho jedrovino, ki vsebuje nekaj kisika, naselijo najprej aerobne bakterije (*Pseudomonas*), kasneje semiaerobne (*Erwinia*, *Enterobacter*) in slednjič anaerobne bakterije (*Clostridium*, *Corynebacterium*, *Methanobacterium*). Takšno zaporedje je posledica spreminjajočega se okolja v deblu, ko bakterije druga drugi pripravljajo življenjske pogoje. Ob tem se spreminja tudi vlažnost lesa in predvsem kislost kapilarne (proste) vode v lesu. Zaradi pomanjkanja kisika naj bi zelo vlažno MS zaviralo glivni razkroj.

Vse več indicov je, da bakterije le niso odločilne za nastanek MS. Passialis in Tsoumis (1984) sploh nista našla bakterij v MS grške jelke (*Abies borisii regis*). Jeremiceva s sodelavci (2004) je pri *Abies balsamea* dokazala bakterije v MS, beljavi in jedrovini, od tega tri vrste le v MS, nekaj od njih le v beljavi in nekaj le v jedrovini, skupaj 22 rodov. Menijo, da to ni zadosten razlog, da bi nastanek MS pripisali navzočnosti bakterij. Če že ne moremo pripisati bakterijam odločilne vloge pri nastanku MS, pa utegne njihova aktivnost vplivati na mehanske in sušilne lastnosti MS jelovine.

Bauch *et al.* (1975a,b) menijo, da pektinske snovi in hemiceluloze predstavljajo substrat za mokrinske bakterije in posledično slabitev srednje lamele in trdnosti lesa.

Številni avtorji so dokazali, da bakterije izolirane iz dreves, navadno razkrajajo pektine, hemiceluloze in holoceluloze, ne pa tudi  $\alpha$ -celuloze. Ward in Zeikus (1980) sta potrdila, da bakterijski izolati iz mokrine *in vitro* niso bili sposobni razgraditi  $\alpha$ -celuloze in lignina, pač pa pektin in ostale ogljikove hidrate.

Prisotnost bakterij je mogoče posredno dokazovati z njihovimi presnovnimi produkti, predvsem z maščobnimi kislinami, kot so mlečna (2-hidroksipropanojska), mravljinčna (metanojska), očetna (etanojska), propionska (propanojska) in maslena

(butanojska) kislina. Bauch *et al.* (1975 a,b) so dokazali maščobne kisline le v MS, ne pa tudi v beljavi. Visoka vsebnost maščobnih kislin kot odraz bakterijske aktivnosti, nakazuje poškodbo srednjih lamel, ki zlepljajo posamezne celice v trdno lesno tkivo. Srednja lamela se sestoji iz poliuronidov (med drugim iz pektinov) in ostalih hemiceluloz, ki predstavljajo hranilni substrat za bakterije. Kasneje se v srednjo lamelo odloži še lignin. Visoka vsebnost maščobnih kislin bi lahko nakazovala slabitev srednje lamele in pojasnila opazovano povečano nagnjenost pokanja lesa z MS med tehničnim sušenjem.

Naše rezikave kažejo povečanje vsebnosti maščobnih kislin v MS v primerjavi z beljavo in njihov možen vpliv na ugotovljeno signifikantno zmanjšanje strižne trdnosti in elastičnosti modula MS. (neobj. 2007).

Produkcija maščobnih kislin naj bi se odrazila tudi v povečani kislosti oz. znižanju vrednosti pH. Kljub temu pH ne velja za zanesljiv kemični indikator mokrinskega stanja, kar kažejo tudi naše raziskave (neobj. 2007). Razlik v pH, zlasti konzistentnih, med beljavo in jedrovino skorajda ni bilo. Vrednosti so se sucale med 4,39 in 4,91. Le pri enem drevesu smo zabeležili velike razlike med beljavo (5,8) in jedrovino (2,8). Bauch *et al.* (1975a,b) so izmerili najnižje vrednosti pH v MS starejših jelk (4,4), medtem, ko so bile pri mlajših drevesih višje (5,2-5,4). Kučera (1990) je v jelovem mokrem srcu zabeležil vrednosti med 3,5 in 8,0. Srednje vrednosti pH beljave, normalne jedrovine in MS pri *Abies balsamea* so bile po vrsti 5,31/5,19 in 4,86. (JEREMIC *et al.* 2004). Vrednost pH je odvisna od substrata, s katerim se hranijo bakterije in vrste bakterij. Upoštevati je treba tudi sukcesijsko menjavo bakterijskih populacij. Tudi zato vrednost pH ni zanesljiv indikator za prisotnost včasih komajda vidnega in sekundarno izsušenega MS.

Značilna (neugledna) sivorjava obarvanost mokrega srca v svežem stanju je posledica bakterijske aktivnosti v drevesu. Diskoloracije so posledica kopičenja temnih polifenolnih spojin, ki so jih načele bakterije s peroksidaznimi encimskimi sistemi (SHORTLE *et al.* 1978, BAUCH 1980). Temne diskoloracije na površini MS lahko nastanejo oz. se intenzivirajo, ko les iz anaerobne atmosfere v drevesu izpostavimo oksidativnim pogojem. Obarvanje lahko poteka zelo hitro. Temna diskoloracija utegne biti posledica bakterijskega »napada« na lesne ekstraktive. Bakterijski encimi (verjetno polifenol oksidaze) kondenzirajo monomerne leukoantocianine v vodotopne polimere. Ti polimeri med sušenjem migrirajo na površino, kjer

so pod vplivom zračnega kisika podvrženi oksidativni kondenzaciji. Menijo, da je intenziteta sušilnih diskoloracij v MS odvisna od sestave bakterijske populacije. Obarvanja MS so močnejša, če so bili prisotni fakultativni anaerobi (WARD & ZEIKUS 1980). Temne diskoloracije v svežem lesu so prav tako posledica bakterijske aktivnosti v drevesu. V zelo mokrem srcu lahko fenolne snovi, še posebej če jih je veliko (BAUCH *et al.* 1975a,b), potujejo na površino in povzročijo dodatno obarvanje.

Vonj je odvisen od tipa bakterij oz. njihovega metabolizma, sicer pa je kiselkast in neprijeten (kot mačji iztrebki). Diskoloracije po sušenju večinoma obledijo in ne predstavljajo problema pri izdelkih, kjer ni pomemben naravni izgled.

Anaerobioza je očitno glavna ovira za razkroj lesa v mokrini. Sušenje mokrine utegne favorizirati glivni razkroj (BAUCH *et al.* 1978). Ward in Zeikus (1980) iz opazovanj na mešanih mikrobnih kulturah sklepata, da mokrinske bakterije niso izrazito antagonistične niti za razkrojne glive niti za nehimenomicetne glive. Pri ameriških jelkah *Abies balsamea*, *A. grandis*, *A. amabilis* avtorja nista odkrila gliv, zelo redko pa pri *A. lasiocarpa*, *A. concolor*.

V nasprotju s sicer zelo redkimi opazovanji gliv v MS pri jelki, so naše raziskave (neobj. 2007) pokazale presenetljivo število gliv v distalnem delu BMS, ki utegnejo imeti odločilno vlogo pri njegovem nastanku (prim. poglavje 4). Poti okužbe so lahko različne: skozi štrclje odmrlih vej, skozi poškodbe debela in korenin in (zelo verjetno) preko zelo pogoste koreninske fuzije iz sosednjih dreves. Koreninska fuzija je na skalovitem krasu še posebej pogosta in jo nakazujejo »živi« panji! Tukaj se kaže določena podobnost s širjenjem rdeče trohnobe pri smreki (prim. sliko v Rayner & Boddy 1988 str. 363).

V naši raziskavi so bile poleg morfološko enakih micelijev prostotrošnic -Basidiomycota- npr. *Phellinus hartigii* v diskoloriranih in trohnečih predelih debel prisotne številne mikromicete (predvsem anamorfi zaprtotrošnic – Ascomycota), ki oblikujejo trosišča v čisti kulturi. Najpogostejše so bile: *Penicillium rubrum* (1904), *Ulocladium atrum* (1852), *Cladosporium cladosporioides*, *Glilocladium* sp. in *Trichoderma* sp.

MS vsebuje tudi zvišano količino fenolnih spojin. Bauch *et al.* (1975a,b) so našli v MS starejših dreves 3-5-krat, pri mlajših drevesih pa kar 10-20-krat višjo koncentracijo fenolov kot v normalni jedrovini in beljavi. Fenolne snovi so poglavitne jedrovinke snovi, ki povečujejo naravno odpornost jedrovine in dimenzijsko stabilnost lesa (TORELLI *et al.* 2006).



Je povečana količina fenolnih spojin obrambna reakcija, ki preprečuje mikrobno infekcijo? Znana je povezava med izsušitvijo lesa in produkcijo fenolnih snovi. Coutts (1976, 1977) predpostavlja, da odtego vanje vode v suhi coni BMS predhodi ali spremlja nastanek fenolnih snovi z zaščitno funkcijo.

## 7 MEHANSKE LASTNOSTI MOKREGA SRCA

Glede mehanskih lastnostih MS je literatura neenotna. Iz žagalnih, obdelavnostnih, sušilnih in mehanskih testov Ward in Pong (1980) sklepata, da je les MS »često« šibkejši od lesa brez MS. Zmajšano trdnost pripisujeta oslavljeni srednji lameli zaradi bakterijske korozije. Sekundarna stena naj ne bi bila prizadeta. Navajata tudi, da je v praksi težko izločiti številne dejavnike variabilnosti (npr. gostoto). Še najlažje je izločiti vpliv vlažnosti s kondicioniranjem, vendar lahko pri sušenju nastanejo radialne in krožne razpoke, pri zelo vlažnem lesu tudi kolaps, ki vplivajo na trdnost. Lagerberg (1935) in Thunell (1947) sta ugotovila, da ima les MS pri rdečem boru nižjo upogibno in tlačno trdnost ter manjšo udarno žilavost kot normalna beljava in jedrovina (črnjava). Nižjo trdnost sta pripisala oslavljeni srednji lameli in sušilnim razpokam, ki so nastale med sušenjem do zračne suhosti. Udarana žilavost vzorcev iz svežega MS pri *Abies concolor* ob primerljivi gostoti ni bila signifikantno nižja od vrednosti za beljavo (WILCOX & PONG 1971). Ob primerljivi gototi tudi brestovina z MS ni bila signifikantno manj trdna v primerjavi z lesom brez MS (SMITH 1956). Upogibna trdnost tehnično sušenih vzorcev jelovine (*Abies concolor*) iz MS se v povprečju ni razlikovala od vzorcev brez MS. Morebitne razlike so bile posledica gostotnih razlik (različna širina branik z različnim deležem kasnega lesa!). Omeniti pa je treba, da je bilo med vzorci z MS precej izpada zaradi krožnih razpok, ki so nastale med sušenjem. Pri *Pinus lambertiana* (sugar pine) so bili vzorci iz MS nekoliko šibkejši od normalnega lesa (WARD & PONG 1980). Tudi Klein *et al.* (1979) in Frühwald *et al.* (1979) niso mogli najti razlik v upogibni in tlačni trdnosti, udarne žilavosti ter elastičnostnega modula med MS, beljavo in normalno jedrovino. Centripetalno padanje vrednosti omenjenih lastnosti so pripisali centripetalnemu zmanjševanju gostote. Največjo variacijo vrednosti je izkazala udarna žilavost, ki pa jo je bilo prav tako mogoče pojasniti z gostotnimi razlikami (udarna žilavost oz. udarno upogibno delo je od vseh lesnih lastnosti najbolj variabilno!)

Mnogokrat krivijo za napake tehnično sušenje. Menimo, da večina razpok nastane že v živem drevesu, predvsem v debelni sredici in v MS ter se pri sušenju šele pokažejo.

Naše raziskave strižne trdnosti v aksialno tangencialni ravnini in elastičnostnega modula v akasialni smeri kažejo signifikantno zmanjšanje v MS v primerjavi z beljavo. Vzrok lahko pripišemo koroziji srednjih lamel kot jo nakazuje signifikantno povečana vsebnost maščobnih kislin v MS. (neobj. 2007). Vsekakor je morebitno zmanjšanje odvisno od stopnje korozije srednje lamele, zato so lahko rezultati nekonsistentni.

## 8 SUŠILNE LASTNOSTI MOKREGA SRCA

Proces transformacije beljave v jedrovino spremlja aspiracija (zaprtje) obokanih pikenj. Beljava z neaspiriranimi obokanimi piknjami je zato vselej bolj permeabilna od jedrovine. Glede aspiracije obokanih pikenj v MS in jedrovini podatki niso enoznačni. Pri *Abies balsamea* so bile piknje v jedrovini večinoma aspirirane, prav tako v MS. Pikenjske membrane v MS so bile inkrustirane, vendar ne tako močno kot v jedrovini (JEREMIC *et al.* 2004). V MS *Abies lasiocarpa* je bilo preko 70 % obokanih pikenj aspiriranih, kar naj bi oteževalo sušenje (YAOLI *et al.* 2006). O aspiriranih obokanih piknjah v MS poročajo tudi Passialis in Tsoumis (1984). Prav lahko gre v teh primerih za »podedovane« lastnosti predhodno nastale jedrovine, kjer so piknje praviloma aspirirane. Obstajajo tudi podatki, da so bakterije načele toruse, našli pa so tudi perforacije v aspiriranih torusih, ki so jih povzročile glive (WARD 1986). Schink *et al.* (1981a,b) so opazovali razgradnjo pektina z ekstrakcelularno delujočimi encimi bakterij rodov *Erwinia* in *Clostridium*. Pri semianaerobnih oz. anaerobnih pogojih je prišlo do razkroja margov pikenjskih membran in srednjih lamel, kar bi lahko povečalo permeabilnost prevodnega sistema. Na splošno velja, da je les MS manj permeabilen od lesa beljave in bolj permeabilen od normalne jedrovine.

Schuck (1981) je s preprosto napravo meril aksialno permeabilnost za vodo in ugotovil, da je ta najmanjša v »suhem obroču«, ki obdaja MS zdravih dreves in v »vlažni coni« MS ter največja v beljavi. Zmanjšano aksialno permeabilnost je zabeležil tudi v »suhem obroču«, ki obdaja BMS obolelih jelk. Menil je, da ima suhi obroč oz. cona »očitno nalogo zadrževati motnje v prevajanju vode. Če suhega obroča ni, ali je nepopolno razvit (kot pri najbolj

prizadetih jelkah), se lahko motnje v prevajanju razširijo v beljavo«! Avtor priznava, da je manj razsežno BMS zasledil tudi pri zdravih jelkah, kjer pa očitno zaradi majhnosti nimajo posebnega pomena. »Pri obolelih jelkah pa so funkcijsko motena območja tako velika, da jelke utrpijo vodni stres«.

Naši rezultati meritve zračne permeabilnosti pri normalni lesni vlažnosti ( $U = 12\%$ ) (neobj. 2007) ne kažejo signifikantnih razlik med beljavo, suho jedrovino in MS v aksialni in tangencialni smeri, medtem, ko je v radialni smeri permeabilnost beljave nekoliko

večja kot v jedrovini in MS. Permeabilnost lesa pod točko nasičenja celičnih sten sicer ni pomembna za normalno temperaturno sušenje, pač za hitro in kvalitetno visokofrekvenčno in vakuumsko sušenje, kjer nastajajo velike tlačne razlike. Danes na ta način sušijo vse več gradbenega lesa.

## 8.1 Difuzivnost

Difuzivnost MS v radialni in tangencialni smeri je bila pri *Abies balsamea* v intervalu od



Slika 14: Kolesivost kot posledica stare površinske rane.



Slika 15: Popolna izvotlitev debla zaradi velike površinske poškodbe (CODIT): strohnjel je ves les, ki je nastal pred poškodovanjem.



Slika 16: Dvojna kolesivost z radialni razpokami v mokrem srcu.



Slika 17: Nagnjenost k pokanju – najhujša napaka jelovine.





Slika 18: Radialne razpoke le v mokrem srcu.

$U = 15\% \rightarrow U = 8\%$  še enkrat manjša kot pri beljavi in normalni jedrovini. Razlik v difuzivnosti v longitudinalni smeri praktično ni bilo (JEREMIC *et al.* 2004).

Iz tega je mogoče sklepati, da se les MS suši počasneje kot druga tkiva ne le zaradi morebitne višje vlažnosti. Tudi sami smo prišli do podobnih zaključkov. Pri naši jelki je bila difuzivnost MS v radialni smeri signifikantno nižja od difuzivnosti v beljavi (neobj. 2007). Nižja difuzivnost sicer vpliva na počasnejše sušenje primerjavi z beljavo, vendar jo MS delno kompenzira z morebitno nižjo vlažnostjo.

Vzrokov za nastanek sušilnih »defektov« je v MS veliko. MS praviloma vsebuje debelno sredico (srčevina, angl. *corewood*, nem. *Herzholz*). Njene anatomske, fizikalne in mehanske lastnosti močno odstopajo od normalnega zrelega lesa. V pogledu sušenja in sušilnih defektov predstavlja nabolj problematičen del debla. Zaradi večje frekvence grč v debelni sredici, hkratnega pojava juvenilnega lesa, praviloma močnega pojava reakcijskega lesa in akumuliranih rastnih napetosti, je veženje in pokanje še posebej pogosto. Zaradi oslabiljene srednje lamele sproščanje napetosti spremlja intenzivno radialno in tangencialno pokanje. Rastne napetosti se vgrajuje v deblo med rastjo. Po Shigou (1988) naj bi bila kolesivost, ki je tako pogosta pri jelki, posledica nastanka mehansko šibke parenhimske barijerne cone (CODIT, stena 4) po površinski ranitvi in sproščanja nateznih radialnih rastnih napetosti. Odziv drevesa na »neznatne« površinske poškodbe«, ki nastanejo pri poseku, spraviu in gradnji gozdnih

prometnic je naravnost dramatičen in usoden za kvaliteto lesa in sušenje (sl. 14, 15)

Tega se gozdarji največkrat ne zavedajo. Ob ranitvi inducirane krožne razpoke se lahko raztezajo tudi več metrov po deblu. Mnogokrat postanejo vidne šele pri sušenju.

Nadaljnji vzroki za diferencirano krčenje med sušenjem in z njim povezano generiranje sušilnih napetosti, so gostotne razlike med zgoščeno, počasi rastočo debelno sredico in redkejšim lesom, ki začne nastajati po presvetlitvi. Obstajajo tudi drastične razlike v krčenju kompresijskega in normalnega lesa.



Slika 19: Kolesivost v mokem srcu.



Pojav kompresijskega lesa sovпада s hitro višinsko rastjo, zato ga je največ v debelni sredici. Zaradi velikega mikrofibrilnega kota (do pribl. 45°) je njegov aksialni skrčec znatno večji (do 6-7 %) od normalnega lesa, zato povzroča veženje in pokanje. Enak učinek ima juvenilni les, ki ima prav tako zelo velik aksialni skrčec. Obseg juvenilne sredice je odvisen od hitrosti priraščanja. Če gre za dolgo čakanje v zasenčenju s skromnim priraščanjem, potem je juvenilnega lesa, ki nastaja dve ali tri desetletja, zanemarljivo malo. Od 259 dreves je bilo za jelko značilnih »čakalcev« le 124. K nastajanju sušilnih napetosti lahko prispevajo lokalizirana mokra »gnezda« z manjšo difuzivnostjo, ki se sušijo počasneje od normalnega tkiva in zadržijo vlažnost nad TNCS, tudi potem, ko se prvotno bolj suho tkivo že prične sušiti in krčiti. Posledica je veženje in pokanje (sl. 15, 16).

Izkazalo se je, da problem visoke vlažnosti MS pri sušenju, kot ga opisuje literatura in kot ga nakazuje »nesrečno« ime, sicer obstaja, vendar ni kritičen. Regije z visoko vlažnostjo so bolj ali manj lokalizirane: vlažni »žepi« v JMS in predvsem BMS. V deskah z močno različno vlažnostjo se pojavijo neenaki sušilni pogoji in z njimi sušilne napetosti, ki imajo za posledico pokanje lesa. Večina radialnih in tangencialnih razpok se zasnuje že v živem drevesu med premikanjem debla v vetru in jih omogoča strukturna heterogenost, vgrajene rastne napetosti, učinki ranitev in bakterijska oslabeitev srednje lamele v MS. Večinoma se pokažejo šele med sušenjem.

Kaj storiti? Mokremu srcu se očitno ne moremo izogniti, lahko pa skrajšamo obhodnjo in nekoliko strnemo sklop ter tako pospešimo zgodnejše čiščenje vej. Tako bo manj štrcljev debelih vej, ki so še posebej problematični za okužbo in razvoj mokrega srca. Predvsem pa je treba preprečiti (tudi najmanjše) poškodbe, ki »normalno« nastajajo med podiranjem, spravilom in gradnjo gozdnih prometnic. Pred sušenjem bi bilo dobro izločiti deske z izrazitim mokrim srcem in jih sušiti posebej. Hkrati je treba pospešiti raziskave biologije nastanka mokrega srca.

## 9 POVZETEK

Mokro srce ali mokrina (MS) pri navadni jelki (*Abies alba* Mill.) je modificiran les z nenormalno visoko vlažnostjo. MS lahko nastane v jedrovini (jedrovinsko mokro srce, JMS) in/ali v beljavi (beljavno mokro srce, BMS). Vlažnost JMS je lahko enaka ali (večinoma) nižja kot v beljavi, medtem ko je vlažnost BMS primerljiva z vlažnostjo beljave.

MS lahko nastane bodisi v jedrovini (jedrovinsko mokro srce, MS) in/ali v beljavi (beljavno mokro srce, BMS).

Temnejša barva MS lahko sega od napojenega videza, preko svetlo sive, temnejše rjave do črnkaste diskoloracije. Kljub splošnemu prepričanju, da je MS posledica prisotnosti bakterij, bakterijski izvor MS ni splošno priznan. Na glive so redko naleteli v MS, vendar utegnejo imeti odločilno vlogo pri nastanku »patološkega« BMS.

MS obdajata dva tipa suhe cone (SC): (a) »Abscisijska« SC je v vlogi vzdrževanja homeostaze znotraj debla, pri čemer vzpostavlja ravnovesje med beljavo in listno površino. Posledica je abscisija najbolj notranjega ostarelega dela beljave. (b) »Poškodben« SC je rezultat poškodb prevodnih vodoprevodnih trahealnih elementov v beljavi in sproščanja hidrostatske tenzije z verjetno udeležbo umirajočih parenhimskih celic. Za MS je poleg visoke vlažnosti značilna visoka koncentracija kationov in fenolov, vonj po maščobnih kislinah in nizek ozmotski potencial, daje misliti, da utegne biti akumulacija tekočine v MS ozmotske narave. Očitna dehidracija MS nakazuje njegovo možno vlogo kot vodnega depoja za potrebe podaljšanih suš. Izvor vode v MS doslej ni bil zadovoljivo pojasnjen. Vnos vode lahko poteka po več poteh: (a) nastajanje presnovne vode kot rezultat respiracije med razkrojem; adsorpcijsko in retencijsko kapacitet povečuje bakterijska sluz in vioka koncentracija ekstraktivov. (b) Kapilarnost, ko pridejo poškodovani aksialni prevodni trahealni elementi v neposreden kontakt z zunanjim rezervoarjem proste vode (padavine, voda v tleh): penetracija skozi štrclje mrtvih vej in skozi razkrojene/poškodovane debelejšje korenine. (c) Ozmotski transport iz korenin (»kreninski tlak«) in beljave.

Zaradi bakterijske korozije srednje lamele med celicami, so lahko trdnostne lastnosti in elastičnosti MS nižje kot v beljavi in normalni jedrovini. V naši študiji (neobj. 2007) nismo našli trdnnejše zveze med starostjo, drevesnimi dimenzijami, rastnostjo in pojavom JMS in BMS. Prisotnost MS vpliva na počasnejše sušenje lesa v primerjavi z normalno jedrovino in beljavo, vendar ne samo zaradi morebitne višje vlažnosti, temveč tudi zaradi manjše difuzivnosti. Pogosto pokanje v MS pripisujemo zgradbeni/anatomski heterogenosti zlasti debelne sredice (juvenilni in kompresijski les, grče), nepravilni razporeditvi vlažnosti, drastični menjavi lesne gostote po presvetlitvi, vgrajenim rastnim napetostim, slabitvi srednje lamele in površinskim ranam, ki imajo za posledico nastanek

parenhimске barierne cone, ki predstavlja začetek tangencialnih razpok (kolesivosti). Na splošno ta šibka mesta popustijo šele, ko jih izpostavimo sušilnim napetostim.

## 10 SUMMARY

Wetheart (WH) in silver fir (*Abies alba* Mill.) is modified wood with an anomalously high moisture content (MC). WH can form both in the heartwood (heartwood wetheart, HWH) and/or in the sapwood (sapwood wetheart, SWH). MC in HWH may be equal to or (mostly) lower than the sapwood, whilst the MC of SWH is comparable to MC of sapwood. The darker color of WH can range from water-soaked, light gray to deeper browns, and blackish discolorations. Despite the common belief that WH is a result of bacterial presence, bacterial origin of for WH is not universally accepted. Fungi have been rarely encountered in the WH. They might have a decisive role in formation of the »pathological« SWH.

WH is sourrained by two types of dry zone (DZ): (a) »Abscission« DZ functions to maintain homeostasis within a stem, keeping living sapwood in balance with leaf area, resulting in the abscission of the innermost senescent sapwood. (b) »Injury initiated« DZ results from damage to water conducting tracheary elements in sapwood and subsequent release of hydrostatic tension with probable participation of dying parenchyma cells. In addition to high MC, WH is characterized by high cation concentration and phenols, odour of fatty acids, and low osmotic potential than indicating that accumulation of liquid in wetwood might be osmotic in nature. Obvious dehydration of WH implies its probable role as water depot for needs in prolonged droughts. The origin of the WH- water has never been satisfactorily explained. Input of water can be via several routes: (a) Production of metabolic water as a result of respiration during decomposition; adsorptive and moisture holding capacity are increased by bacterial of slime and heavy deposits of extractives. (b) Capillarity when severed axial conducting tracheary elements are brought into immediate contact with external reservoirs of free water (precipitation, soil-water): penetration through dead branch stubs and decayed/damaged thicker roots. (c) Osmotic transport from roots (»root pressure«) and from sapwood.

Due to the bacterial corrosion of the middle lamella between cells strength properties and elastic

modulus of WH may be lower than in sapwood and normal heartwood. In our study (unpublished) no close relationship between age, tree dimensions, tree vigour, and occurrence of HWH and SWH could be found.

The presence of WH causes the lumber to dry more slowly than lumber with normal heartwood and sapwood of the same MC, not only because of higher MC, but also because of lower diffusivity. Frequent checking in WH is attributed to the structural/anatomical heterogeneity esp. in the corewood (juvenile- and compression wood, knots), uneven MC distribution, drastic change of wood density after exposition to light, incorporated growth stresses, weakening of the middle lamella and superficial wounding resulting in the formation of the parenchymatic barrier zone – an incipient form of ring shake. Generally these weak areas do not actually rupture until subjected to shrinkage stresses.

## 11 REFERENCE

- BAUCH, J. 1973. Biologische Eigenschaften des Tannensterbens. Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft št. 93: 213-224.
- BAUCH, J. 1980. Variation of wood structure due to secondary changes. V: Natural variations of wood properties: 69-97. Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft št. 131, Hamburg-reinbek, 69-97.
- BAUCH, J. 1983. Biological alterations in the stem and root of fir and spruce due to pollution influence. V: B. Ulrich, J. Pankrath (izd.) Effects of accumulation of air pollutants in forest ecosystems: 377-386. D. Reidel Publishing Company; Dordrecht, Netherlands.
- BAUCH, J., HÖLL, ENDEWARD, R. 1975a. Some aspects of wetwood formation in fir. *Holzforschung* 29(6):198-205.
- BAUCH, J. P., KLEIN, A., FRÜHWALD, BRILL, H. 1975b. Alterations of wood characteristics in *Abies alba* Mill. due to »fir-dying« and considerations concerning its origin. *Eur. J. For. Pathol.* 9(6):321-331.
- BAUCH, J., KLEIN, P., FRÜHWALD, A., BRILL, H. 1979. Alterations of wood characteristics in *Abies alba* Mill. due to »fir-dying« and considerations concerning its origin. *European Journal of Forest Pathology* 9(6):321-331.
- BERCHTOLD, R., ALCUBILLA, M., FOERST, K., REHFUESS, K.E. 1981. Standortkundliche Studien zum Tannensterben: Kronen- und Stammerkmale von Probabäumen aus fünf bayerischen Bestände. *Eur. J. of For. Pathol.* 11(4):233-247.
- BOSSHARD, H. H. 1967. Über die fakultative

- Farbkernbildung. Holz Roh- Werksstoff 25.409-416.
- BRILL, H., KLEIN, P., FRÜHWALD, A., BAUCH, J. 1980. Alterations of wood characteristics in *Abies alba* Mill. Due to fir-drying. V: Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft št. 131, Hamburg-Reinbek, 195-205.
- BRILL, H., BOCK, E., BAUCH, J. 1981. Über die Bedeutung von Mikroorganismen im Holz von *Abies alba* Mill. für Tannensterben. Forstwissenschaftliches Centralblatt 100 (3-4): 195-206.
- COUTTS, M. P. 1976. The formation of dry zones in the sapwood of conifers. I. Induction of drying in standing trees and logs by *Fomes annosus* and extracts of infected wood. Eur. J. For. Path. 6:372-381.
- COUTTS, M. P., 1977. The formation of dry zones in the sapwood of conifers. II. The role of living cells in the release of water. Eur. J. For. Path. 7:6-12
- COUTTS, M. P., RISBETH, J. 1977. The formation of wetwood in Grand fir. Eur. J. For. Path. 7:13-22.
- FUKAZAWA, K., UJIIIE, M., LEE, K. Y., ISHII, T. 1985. Inorganic constituents in wood in relation to wetwood and crystal formation. Symposium on forest products research international achievements and the future: 22-26 Apr. 1985. v.1:16.15.1-16.15.9
- HAYGREEN, J.K., WANG, S. S. 1966. Some mechanical properties of aspen wetwood. For. Prod. J. 16(9):118-119.
- HENKEL, W. 2000. Beobachtungen zur Auto-Revitalisierung der Weisstanne (*Abies alba* Mill.). V:Proceedings of the 9th International European Silver Fir Symposium. IUFRO WP:1.05-16. Skopje.
- HOLZ-LEXIKON 1962, 1988 1. in 2. izd. DRW-Verlag, Stuttgart.
- HUGENTOBLE, U. G. 1965. Zur cytologie der Kewrnholzbildung. Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 110(2):321-342.
- JEREMIC, D., COOPER, P., SRINIVASAN, U. 2004. Comparative analysis of balsam fir wetwood, heartwood, and sapwood. Can. J. For. Res. 34:1241-1250.
- KLEIN, P., BAUCH, J., FRÜHWALD, A. 1979. Nasskerneigenschaften von Tannenholz. Holz-Zentralblatt 105, 101:1465-1466.
- KLEIN, E. 1992. Nasskern der Weisstanne und Wunden. Allgemeine Forst und Jagdzeitung 163(6):101-105.
- KNUTSON, D. M. 1973. The bacteria in sapwood, wetwood, and heartwood of trembling aspen. Can. J. Botany 51(2):498-500.
- KOZLIK, C. J., KRAHMER, R. L., LIN, R. L. 1972. Drying and other related properties of western hemlock sinker heartwood. Wood and Fiber 4(2):99-111.
- KUČERA, L. J. 1990- Der Nasskern, besonders bei der Weisstanne. Schweiz. Z. Forstwes. 141(11):892-908.
- LAGERBERG, T. 1935. Bartrgrädens Vattved /mokra srca pri iglavcih/. Svenska Skogsvårdsforeningens Tidskr. 33(3):177-264.
- LARSEN, J. B. 1986. Das Tannensterben: Eine neue Hypothese zur Klärung des Hintergrundes dieser rätselhaften Komplexkrankheit der Weisstanne (*Abies alba* Mill.) Forstwiss. Cbl. 105:382-395.
- LIESE, W., DUJESIEFKEN, D. 1996. Wound reactions of trees. V:Forest trees and palms: diseases and control. Izd. S.P. Raychaudhuri & Karl Maramorosch, Oxford & IBH Publ. Co. Pvt. Ltd., new Delhi, Calcutta, 95-109.
- MICHELS, P. 1943. Der Naßkern der Weißtanne. Holz Roh-Werkstoff 6(3):87-99.
- MURDOCH, C. W., CAMPANA, R. J., BIERMANN, C. J. 1987. Physical and chemical properties of wetwood in american elm (*Ulmus americana*). Canadian Journal of Plant Pathology 9:20-23.
- NEGER, F. W. 1908. Das Tannensterben in den sächsischen und anderen deutschen Mittelgebirgen. Thar. Forst. Jb. 85: 201.
- NOBUCHI, T., HARADA, H. 1983. Physiological features of the »white zone« of sugi (*Cryptomeria japonica* D. Don) – cytological structure and moisture content. Mokuzai Gakkaishi 29(12):824-832. (v angleščini).
- PASSIALIS, C., TSOUMIS, G. 1984. Characteristics of discoloured and wetwood in fir. IAWA Bull. New Ser. 5(2): 111-120.
- RAYNER, A. D. M., BODDY, L. 1988. Fungal decomposition of wood. John Wiley & Sons, Chichester, itd.
- SACHS, I. B., WARD, J. C., KINNEY, R. E. 1974. Scanning electron microscopy of bacterial wetwood, sapwood, and normal heartwood in poplar trees. V: Proc 7th Ann. Scanning Electron Microscopy Plant Sci. IIT. Res. Inst., Chicago, 453-460.
- SCHINK, B., WARD, J. C., ZEIKUS, J. G. 1981 a. Microbiology of wetwood: Importance of pectin degradation and *Clostridium* species in living trees. Applied and Environmental Microbiology 42(3):526-532.
- SCHINK, B., WARD, J. C., ZEIKUS, J. G. 1981 b. Microbiology of wetwood: role of anaerobic bacterial population in living trees. J. Gen. Microbiol. 123: 313-322.
- SCHINK, B., WARD, J. C. 1984. Microbic and anaerobic bacterial activities involved in formation of wetwood and discoloured wood. IAWA Bull. New Ser. 5(2): 105-109.
- SCHNEIDER, M. H., Zhou, L. 1989. Characterization of wetwood from four balsam fir trees. Wood and Fiber Science 21(1):1-16.
- SCHROEDER, H. A., Kozlik, C. J. 1972. The characterization of wetwood in western hemlock. Wood Sci. And technol. 6(2):85-94.
- SCHUCK, H. J. 1980. Schadbild und Ätiologie des Tannensterbens. I. Wichtung der Krankheitssymptome. Eur. J. For. Path. 10(2/3):125-135.



- SCHUCK, H. J. 1981. Untersuchungen über die Wasserleitung in am Tannensterben erkrankten Weisstannen (*Abies alba* Mill.) Forstwiss. Cbl. 100:184-189.
- SCHUCK, H. J. 1982. Die Bedeutung des Nasskerns für das Tannensterben. Holz-Zentralblatt 108, 23:225-336.
- SCHÜTT, P. 1981. Erste Ansätze zur experimentellen Klärung des Tannensterbens. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 132(6):443-452.
- SCHÜTT, P. 1994. Das Tannensterben in Mitteleuropa - neue Erklärungsversuche. Kolloquium "Genetik und Waldbau der Weisstanne". Dresden-Pillnitz.
- SHAIN, L. 1967. Resistance of sapwood in stems of loblolly pine to infection by *Fomes annosus*. Phytopathology 57:1034-1045.
- SHIGO, A. L. 1986. A new tree biology. Shigo and Trees, Associates, 4 denbow Road, Durham, new Hampshire.
- SHORTLE, W. C. 1990. Ionization of wood decay during previsual stages of wood decay. Biodeterioration research 3:333-348.
- SHORTLE, W. C., MENGE, J. A., COWLING, E. B. 1978. Interaction of bacteria, decay fungi, and live sapwood in discoloration and decay of trees. Europ. J. For. Res. 3:293-300.
- SHORTLE, W. C., BAUCH, J. 1986. Wood characteristics of *Abies balsamea* in New England states compared to *Abies alba* from sites in Europe with decline problems. IAWA Bull. 7(4):375-387.
- SHORTLE, W. C., SMITH, K. T., DUDZIK, K. R. 1996. Decay diseases of stemwood: detection, diagnosis, and management. V: Forest trees and palms: diseases and control. Izd. S.P. Raychaudhuri & Karl Maramorosch Oxford & IBH Publ. Co. Pvt. Ltd., new Delhi, Calcutta, 95-109.
- TORELLI, N. 1978. Beitrag zur Ökologie und Physiologie der fakultativen Farbkernbildung Bei der Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.). Diss. Biowiss. Fak. Humboldt-Univ., Berlin.
- TORELLI, N. 1984. The ecology of discoloured wood as illustrated by beech (*Fagus sylvatica* L.). IAWA Bull. N.s. 5:121-127.
- TORELLI, N. 1995. Reaction of beech and silver fir to mechanical wounding in view of CODIT model concept. Acta pharmaceutica 2, suppl. 1:209-212.
- TORELLI, N. 2006. Vpliv razvoja, staranja in poškodovanj drevesa na lastnosti in kvaliteto lesa. Goz. vestn. 64(9):428-441.
- TORELLI, N., ČUFAR, K., ROBIČ, D. 1986. Some wood anatomical, physiological and silvicultural aspects of silver fir dieback in Slovenia. IAWA Bulletin n.s. Vo. 7(4):343-350.
- TORELLI, N., ČUFAR, K. 1994. Electrical resistance to determine the tree condition. Proc. European symposium on nondestructive evaluation of wood, vol. 2:469-481. Univ. of Sopron, Hungary.
- TORELLI, N., SHORTLE, W. C., ČUFAR, K., FERLIN, F., SMITH, K. T. 1999. Detecting changes in tree health and productivity of silver fir in Slovenia. Eur. J. For. Path 29:189-197.
- TORELLI, N., TRAJKOVIĆ, J., SERTIĆ, V. 2006. Influence of phenolic compounds in heartwood of silver fir (*Abies alba* Mill.) on the equilibrium moisture content. Holz als Roh- und Werkstoff 64:341-342.
- WALTER, M. 1993. Der pH-Wert und das vorkommen niedermolekularer Fettsäuren im Nasskern der Buche (*Fagus sylvatica* L.). European Journal of Forest Pathology 23(1):1-10.
- WARD, J. C. 1984. The effect of wetwood on pulsed-current resistance in lumber before and during kiln-drying. Wood Fiber Sci. 16(4): 598-617.
- WARD, J. C. 1986. The effect of wetwood on lumber drying times and rate: an exploratory evaluation with longitudinal gas permeability. Wood Fiber Sci. 18(2): 288-307.
- WARD, J. C., ZEIKUS, J. G. 1980. Bacteriological, chemical and physical properties of wetwood in living trees. V: Natural variations of wood properties, izd. J. Bauch: 133-165. Mitt. Der Bundesforschungsanstalt
- WARD, J. C., PONG, W. Y. 1980. Wetwood in trees: a timber-resource problem. United States Department of Agriculture, Forest service Pacific Northwest Forestand Range Experiment Station general technical Report PNW - 112.
- WARD, J. C., ZEIKUS, J. G. 1980. Bacteriological, chemical and physical properties of wetwood in living trees. In Natural variations of wetwood in living properties. Izd. J. Bauch. Mitt. Bundesforschungsanstalt. Forst Holzwirtschaft. No. 131: 133-165.
- WILCOX, W. W. 1968. Some physical and mechanical properties of wetwood in white fir. For. Prod. J. 18(12):27-31.
- WILCOX, W. W., PONG, W. Y. 1971. The effect of height, radial position, and wetwood on white fir wood properties. Wood and Fiber 4(4):272-277.
- WILCOX, W. W., SCHLINK, C. G. R. 1970. Absorptivity and pit structure as related to wetwood in white fir. Wood and Fiber 2(4):373-379.
- YAOLI, Z., LIPING, C., YONGJI, X. 2006. Aspirated pits in wetwood and micromorphology of microbial degradation in subalpine fir. Journal of Nanjing Forestry 30(1):53-56. SpringerLink - Journal Article
- ZIMMERMAN, M. H. 1983. Xylem structure and the ascent of sap. Springer-Verlag, Berlin, etc.

## Poslovanje gozdarskih gospodarskih družb v letu 2006

### *Business operations of forestry companies in 2006*

Franci FURLAN\*, Iztok WINKLER\*\*

#### **Izvleček:**

Furlan, F., Winkler, I., Poslovanje gozdarskih gospodarskih družb v letu 2006. Gozdarski vestnik 2007. V slovenščini z izvlečkom v angleščini. Prevod Jana Oštir.

Poslovanje gozdarskih gospodarskih družb se postopoma stabilizira. Povečuje se celotni prihodek od prodaje. Letos panoga spet izkazuje dobiček, realno se je povečala dodana vrednost, močno je porasel izvoz. Stroški plač in amortizacije so se letos realno povečali, število zaposlenih pa je močno padlo.

**Ključne besede:** gozdarska gospodarska družba, prihodek, stroški, uspešnost poslovanja, število zaposlenih.

#### **Abstract:**

Furlan, F., Winkler, I.: Business operations of forestry companies in 2006. Gozdarski vestnik, Vol. 65/2007, No. 9. In Slovene, with abstract in English. Translated into English by Jana Oštir.

Business operations of forestry companies are gradually stabilizing. Total income and profit from sales are increasing. This year the forestry sector is achieving profits again; value added has increased in real terms and exports have grown strongly. The cost of wages and salaries and depreciation have increased in real terms this year, while the number of employees has been significantly reduced.

**Key words:** forestry company, income, costs, business results, number of employees

## 1 UVOD

V Združenje za gozdarstvo se po standardni klasifikaciji dejavnosti združujejo:

A – 02 – Gozdarstvo in gozdarske storitve

A – 01.5 – Lov in lovske storitve.

Dejavnost A - 01.5 je znotraj združenja nepomembna, saj znaša njen delež v prihodku celotnega združenja le okrog 1 %. Zato se bomo v nadaljevanju omejili le na področje A – 02.

Vir podatkov: AJPES; obdelava: CIS GZS; metodologija: SKEP GZS; distribucija: INFOLINK GZS.

## 2 POSLOVANJE GOSPODARSKIH DRUŽB V SLOVENIJI V LETU 2006

Podatke iz letnih poročil za leto 2006 je AJPES predložilo 45.330 družb in 319 zadrug. (leta 2005 43.711 od tega 332 zadrug, 2004 42.068, 2003 39.838). Med družbami je bilo 92,8 % mikro, 3,9 % majhnih, 1,6 % srednjih in 1,7 % velikih družb. Zaradi uvedbe novega velikostnega razreda mikro družbe se je struktura družb po velikosti v letu 2006 spremenila.

Na rezultate poslovanja so odločilno vplivale družbe s področja predelovalnih dejavnosti, s področja trgovine, popravil motornih vozil in izdelkov široke porabe in s področja poslovanja z nepremičninami, najema in poslovnih storitev.

Največji vpliv na rezultate poslovanja so imele družbe iz Osrednjeslovenske regije, pomembnejše pa so k dobrim rezultatom prispevale še družbe iz Podravske regije in Jugovzhodne Slovenije.

Na poslovne rezultate družb so v letu 2005 vplivali tudi drugi dejavniki gospodarskih in finančnih gibanj (Vir podatkov o rasti cen, o obsegu industrijske proizvodnje in o zunanjetrgovinski menjavi je Statistični urad Republike Slovenije, vir podatkov o gibanju tečajev in obrestnih merah je Banka Slovenije).

**Cene življenjskih potrebščin** so se v letu 2006 povečale za 2,5 %, enako kakor v letu 2005, kar pomeni najmanj v zadnjih petih letih. **Cene industrijskih izdelkov pri proizvajalcih** so se povečale za 2,3 %, kar je nekoliko manj kakor v letu 2005, ko je bila njihova rast 2,7 %.

**Obseg industrijske proizvodnje** se je v letu 2006 povečal za 7,0 %, kar je več kakor v letu 2005, ko se je povečal za 3,1 %.

**Povprečna temeljna obrestna mera** v letu 2006 je bila 2,53 %, povprečna aktivna bančna obrestna mera za kratkoročna posojila 7,4 % in za dolgoročna posojila 6,5 %. Vse obrestne mere so se v zadnjih petih letih občutno znižale.

V letu 2006 je bila vrednost **izvoza** 4.006.495 milijonov tolarjev (16.719 milijonov evrov), vrednost **uvoza** pa 4.375.125 milijonov tolarjev (18.257 milijonov evrov). Izvoz se je povečal za 16,8 %, uvoz za 16,1 %. **Pokritost uvoza z izvozom** se je povečala, v letu 2006 je bilo z izvozom kritega 91,6 % uvoza, v letu 2005 pa 91,0 % uvoza. **Družbe so v letu 2006:**

\* F. F. uni. dipl. inž. spec. gozd., Združenja gozdarstva, Gospodarska zbornica Slovenije, Ljubljana

\*\* prof. dr. I. W. uni. dipl. inž. gozd. Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta v Ljubljani

- Zaposlovale **478.839 delavcev**, 4 % več kakor v letu 2005.
- Ustvarile **3.574.742 milijonov tolarjev neto dodane vrednosti (14.917 milijonov evrov)**, 10 % več kakor v letu 2005. Neto dodana vrednost na zaposlenega je znašala 7.465 tisoč tolarjev (31 tisoč evrov), 6 % več kakor v letu 2005.
- Ugotovile **751.557 milijonov tolarjev čistega dobička (3.136 milijonov evrov)**, 26 % več kakor v letu 2005. Čisti dobiček je ugotovilo 30.294 družb, 66,8 % vseh.
- Imele **135.329 milijonov tolarjev čiste izgube (565 milijonov evrov)**, 15 % manj kakor v letu 2005. Čisto izgubo je ugotovilo 12.890 družb, 28,4 % vseh.
- Ugotovile **616.228 milijonov tolarjev neto čistega dobička (2.571 milijonov evrov)**, 41 % več kakor v letu 2005. Največ neto čistega dobička, 33,1 %, so ugotovile družbe s področja predelovalnih dejavnosti.

#### Družbe so ob koncu leta 2006:

- Imele **19.065.049 milijonov tolarjev sredstev (aktiva) oziroma obveznosti do virov sredstev (79.557 milijonov evrov)**, 13 % več kakor ob začetku leta 2006. Premoženje družb se je realno povečalo.
- **Kratkoročna sredstva povečale hitreje kakor dolgoročna sredstva.** Prva so se povečala za 17 %, druga za 11 %.
- Imele **7.607.821 milijonov tolarjev kapitala (31.747 milijonov evrov)**.
- **Kapital povečale za 9 %, dolgoročne in kratkoročne obveznosti pa za 16 %.** Delež kapitala v virih sredstev se je zmanjšal od 41,3 % na 39,9 %, delež kratkoročnih in dolgoročnih obveznosti pa se je povečal od 55,5 % na 56,9 %.
- **Z dolgoročnimi viri sredstev financirale 94,6 % dolgoročnih sredstev in zalog.**

#### Zadruga so v letu 2006:

- Zaposlovale **3.695 delavcev**, 1 % manj kakor v letu 2005. Zaposleni v zadrugah so pomenili le 0,8 % zaposlenih v družbah.
- Ustvarile **176.044 milijonov tolarjev prihodkov (735 milijonov evrov)**. Povečale so prihodke za 8 % in odhodke za 6 %. Prihodki zadrug so pomenili 1,1 % prihodkov družb.
- Ustvarile **18.773 milijonov tolarjev neto dodane vrednosti (78 milijonov evrov)**, 4 % več kakor v letu 2005.
- Izkazale **1.264 milijonov tolarjev neto čistega dobička (5 milijonov evrov)**. Neto čisti dobiček zadrug je pomenil le 0,2 % neto čistega dobička družb.

Družbe so leto 2006 zaključile s pozitivnim poslovnim rezultatom. Ustvarile so 16.021.434 milijonov tolarjev prihodkov in ugotovile 15.234.670 milijonov tolarjev odhodkov. Neto celotni dobiček je znašal 786.764 milijonov tolarjev in je bil kar za 41 % večji kakor v letu 2005.

Večino neto celotnega dobička so družbe ustvarile iz poslovanja, 687.449 milijonov tolarjev, preostali del pa s finančnim delovanjem, 47.391 milijonov tolarjev, in z drugim delovanjem, 51.924 milijonov tolarjev. Družbe so torej v letu 2006 neto pozitiven rezultat ugotovile iz vseh treh vrst delovanja, medtem ko so ga v letu 2005 ugotovile le iz poslovanja in drugega delovanja, finančni prihodki pa niso imeli ustreznega kritja v finančnih odhodkih.

Družbe so ustvarile 751.557 milijonov tolarjev čistega dobička in 135.329 milijonov tolarjev čiste izgube. Čisti dobiček se je v primerjavi z letom 2005 povečal za 26 %, čista izguba pa se je zmanjšala za 15 %. Družbe so poslovanje sklenile z neto čistim dobičkom v višini 616.228 milijonov tolarjev, kar za 41 % večjim kakor v letu 2005. Na tolikšno povečanje neto čistega dobička je vplivalo tako boljše poslovanje kot tudi dobre finančne naložbe.

Rezultati poslovanja se izboljšujejo že več zaporednih let. Družbe so od leta 2002 dalje ustvarjale več skupnih prihodkov kot so imele skupnih odhodkov, razmerje pa se je povečevalo v korist skupnih prihodkov. Družbe so tako v letu 2002 ustvarile na 100 tolarjev skupnih odhodkov 103 tolarje skupnih prihodkov, v letu 2006 pa že 105 tolarjev skupnih prihodkov. Enako je bilo tudi gibanje ustvarjenih poslovnih prihodkov na 100 tolarjev poslovnih odhodkov.

Neto čisti poslovni izid je bil v zadnjih petih letih pozitiven in iz leta v leto večji. Izboljšanje uspešnosti poslovanja potrjuje tudi kazalnik čiste dobičkonosti skupnih prihodkov, ki meri doseženi neto čisti izid na skupne prihodke. V letu 2002 so družbe na 100 tolarjev skupnih prihodkov ustvarile 1,9 tolarjev neto čistega dobička, v letu 2006 pa 3,8 tolarjev.

Družbe so v letu 2006 nekoliko povečale kazalnik donosnosti sredstev glede na leto poprej, še vedno pa je bil manjši kakor v letih 2002, 2003, 2004. Družbe so v letu 2002 na 100 tolarjev sredstev ustvarile 20,7 tolarjev neto dodane vrednosti, v letu 2006 pa 19,9 tolarjev.

Trend izboljševanja uspešnosti poslovanja družb kažejo tudi kazalniki produktivnosti, ki so izračunani iz razmerja med učinki poslovnega procesa in vloženim delom za njihovo doseganje. Družbe so na zaposlenega od leta 2002 dalje dosegale iz leta v leto več prihodkov, neto dodane vrednosti in čistega poslovnega izida. Povečevala se je tudi povprečna mesečna plača na zaposlenega.



### 3 POSLOVANJE PANOGE GOZDARSTVO IN GOZDARSKE STORITVE V LETU 2006

Gozdarske gospodarske družbe so ustvarile 30.546 mlrd. SIT prihodkov kar je nominalno 15,8 % (leta 2005 15,2, 2004 4,7 %, 2003 10,6 %), realno pa 13,3 % (leta 2005 12,7 %, 2004 1,1 %, 2003 5,0 %) več kot v letu 2005. Vseh odhodkov so izkazale 28.492 mlrd SIT, kar je nominalno 14,0 % (leta 2005 13,5 %, 2004 6,3 %, 2003 9,2 %), realno pa 11,5 % več kot v letu 2005.

Rast prihodkov je bila v letu 2005 višja (15,8 %) kot rast odhodkov (14,0 %). Enako je bilo tudi leta 2005 in ravno obratno kot v letu 2004, ko so prihodki glede na prejšnje leto narasli za 4,7 %, odhodki pa kar za 6,3 %.

Trend padanja prodajnih cen gozdnih lesnih sortimentov, ki se je začel že v letu 1996 in je do leta 2002 znašal 2–3 % letno, se je v letu 2003 nekoliko zmanjšal, v letu 2004 spet nadaljeval in se v letu 2005 umiril. Po več letih so cene gozdnih lesnih sortimentov v povprečju prenehale realno padati. Vendar je povprečen porast komaj na ravni inflacije. Moramo pa seveda upoštevati, da se je temu prilagodila ponudba lesa, saj smo v letu 2002 in 2003 posekali komaj nekaj čez 2,6 mio. m<sup>3</sup>, kar je manj kot 40 % pričakovanega prirastka za obdobje 2001–2010. V letu 2004 se je obseg sečnje približal 3,0 mio m<sup>3</sup> in povečal nad 3,0 mio m<sup>3</sup> v letih 2005 in 2006.

Na stanje prihodkov in odhodkov v letu 2006 je vplival porast prodajnih cen drv (indeks 2005/2002 = 1,09; 2006/2002 = 1,27), ki se giblje z znatnim zaostankom v ozki zvezi s porastom cen naftnih derivatov (indeks 2006/2002 = 1,95). Zato se je v slovenskih gozdovih povečal tudi letni posek na 3,253 mio. m<sup>3</sup>.

Spet so se izrazito kar za 17,2 % povečali stroški blaga, materiala in storitev. Zato gre zniževanje stroškov že več let v veliki meri na račun nizkih osebnih dohodkov, ki še vedno zaostajajo za rastjo inflacije. Interesa za izvajanje del v gozdovih, kjer se zagotavljajo tudi vse obveznosti do države, je zato vedno manj. Delovno silo pridobivamo iz drugih držav Evropske unije, držav bivše Jugoslavije, nadomeščamo pa jo z uporabo strojne sečnje. Obseg slednje se z uvajanjem strojev, ki so v lasti domačih organizacij ali posameznikov in najemanjem strojev iz tujine hitro povečuje. V nasprotnem primeru bi morali zaposliti še več tujih delavcev.

Iz podatkov za leto 2006 lahko ugotovimo, da je znašal delež prihodkov iz gozdarstva v prihodkih

gospodarstva komaj 0,19 % (2005 0,20 %, 2004 0,19 %, 2003 0,21 %), skupaj s kmetijstvom, lovom in ribištvom pa samo še 0,58 % (2005 1,05 %, 2004 1,3 %, 2003 1,2 %, 2002 1,4 %).

V letu 2006 je v gozdarski panogi poslovalo 62 družb, ki so skupaj zaposlovale 1.517 delavcev. Število zaposlenih se je od leta 2002 do leta 2005 gibalo med 1.600 in 1.800, da bi v letu 2006 padlo na najnižjo raven tega obdobja. V petih (isto leta 2004 in 2003) velikih družbah je bilo 612 (leta 2005 610, 2004 624, leta 2003 650) zaposlenih, ustvarili pa so 50 % (leta 2005 45 %, 2004 42 %, 2003 40 %) celotnega prihodka panoge. Tri (leta 2005 štiri, 2004 štiri, 2003 pet) srednje družbe, ki so zaposlovale 392 ljudi (leta 2005 542, 2004 474, 2003 541), so ustvarile 25 % (leta 2005 25 %, 2004 25 %, 2003 28 %), v 4 malih in 50 mikro družbah pa je 329 ljudi (leta 2005 570, 2004 596, 2003 849) zaposlenih, ustvarilo 25 % (leta 2005 29 %, 2004 32 %, 2003 32 %) celotnega prihodka panoge. Največji prihodek na zaposlenega so ustvarile velike družbe in sicer 24,921 milijonov SIT na zaposlenega (leta 2005 21,797, 2004 17,442 SIT, 2003 13,158 SIT). Srednje družbe so realizirale 78,1 % (leta 2005 63,4 %, 2004 78,9 %, 2003 84,1 %), male pa 59,9 % (leta 2005 68,7 %, 2004 80,0 %, 2003 59,3 %) prihodkov velikih družb na zaposlenega. Povprečen prihodek za vso panogo je znašal 20,136 milijonov SIT na zaposlenega delavca (leta 2005 17,089, 2004 15,191 milijonov SIT, 2003 12,469 milijonov SIT). Povprečno povečanje prihodkov na zaposlenega je znašalo v letu 2006 17,8 % 12,5 % (v letu 2005 12,5 %, 2004 kar 21,8 %). Največje je v srednjih družbah, saj se je povečalo kar za 40,8 % (prestrukturiranje velikosti družb in lansko majhno povečanje le za 0,8 %), sledijo velike družbe s 14,3 % povečanjem (leta 2005 25,8 %), pri majhnih in mikro družbah pa beležimo negativno rast, ki znaša samo še 98 % leta 2005 (2005/2004 je znašala + 8,8 %). Kljub temu smatramo, da je porast prihodkov v velikih in srednjih družbah velik. K temu prispevajo druge dejavnosti (primarna predelava lesa, proizvodnja plošč, idr.), ki so vključene v te družbe. Vendar tudi pri srednjih in zlasti pri majhnih in mikro družbah podatki kažejo na smiselnost združevanja teh družb med seboj ali povezovanje z velikimi družbami. Majhne in mikro družbe že danes vse več dela opravljajo kot podizvajalci srednjih in velikih družb. Zato obratujejo z minimalnim številom zaposlenih, saj nimajo stroškov s pridobivanjem in pripravo dela, ki jih za njih opravijo velike in srednje družbe. Največ majhnih družb pa nima za to tudi ustrezne kadrovske zasedbe.

Poglejmo si nekaj poslovnih rezultatov, ki jih je gozdarska panoga dosegla v letu 2006.

Preglednica 1: Prihodki 2006

| KAZALCI                                   | 2006<br>(v 000 SIT) | Indeks<br>06/05 |
|-------------------------------------------|---------------------|-----------------|
| Prihodki                                  | 30.546.196          | 115,8           |
| Kosmati donos od poslovanja               | 30.041.778          | 117,1           |
| Čisti prihodki od prodaje                 | 29.475.254          | 116,8           |
| Čisti prihodki od prodaje na domačem trgu | 20.821.008          | 111,5           |
| Čisti prihodki od prodaje na tujem trgu   | 8.654.246           | 132,0           |
| Finančni prihodki                         | 423.543             | 110,9           |
| Finančni prihodki iz deležev              | 173.532             | 93,9            |
| Finančni prihodki iz terjatev             | 250.011             | 126,9           |
| Izredni prihodki                          | 341.425             | 175,6           |

Preglednica 2: Odhodki 2006

| KAZALCI                              | 2006<br>(v 000 SIT) | Indeks<br>06/05 |
|--------------------------------------|---------------------|-----------------|
| Odhodki                              | 28.491.559          | 114,0           |
| Poslovni odhodki                     | 28.064.797          | 113,6           |
| Stroški blaga, materiala in storitev | 18.806.430          | 117,2           |
| Stroški dela                         | 7.373.734           | 106,8           |
| Stroški plač                         | 5.097.332           | 108,2           |
| Odpisi vrednosti                     | 1.529.817           | 102,3           |
| Amortizacija                         | 1.402.423           | 114,5           |
| Finančni odhodki                     | 228.663             | 113,3           |
| Finančni odhodki od obresti          | 130.877             | 92,2            |
| Izredni odhodki                      | 198.099             | 286,3           |

Preglednica 3: Dobiček in izguba v poslovnem letu 2006

| KAZALCI                                              | 2006<br>(v 000 SIT) | Indeks<br>06/05 |
|------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|
| Celotni dobiček                                      | 2.347.094           | 186,5           |
| Dobiček pred davki in obrestmi (EBIT)                | 2.541.300           | 180,1           |
| Dobiček pred davki, obrestmi in amortizacijo (EBDIT) | 3.943.723           | 149,6           |
| Davek (iz dobička)                                   | 401.996             | 190,6           |
| Čisti dobiček                                        | 1.948.231           | 185,9           |
| Celotna izguba                                       | 31.907              | 162,6           |
| Čista izguba                                         | 31.911              | 162,5           |

Panoga je skupaj izkazala 2.315,187 milijonov SIT (2.347,094 SIT – 31,907 SIT) dobička, kar je 243,1 % (2005/2004 = 94,4 %) lanskega leta. Če pa upoštevamo samo rezultat panoge iz poslovanja ugotovimo, da je po izgubi v letu 2001 – 152,775 milijonov SIT in letu 2002 v višini – 188,616 milijonov SIT, v letu 2003 dobiček v višini 605,900 milijonov SIT, ki je v letu 2004 padel na 376,299 milijonov SIT, v letu 2005 spet porasel na 680,196 mio. SIT in v letu 2006 narasel na 1.976,981 (30.041,778 SIT – 28.064,797 SIT). Tako znaša porast na leto 2005 290,6 %. V celotni panogi se je po dveh letih padanja dobiček v letu 2006 povečal. Tako kot lani pa se je povečal tudi v letu 2006 celotni dobiček.

Padati je začela tudi čista izguba. Iz tega sledi, da je 85,0 % (2005 71,4 %, 2004 37,3 %) dobička ustvarjena v panogi, ostali del pa v drugih dejavnostih, s katerimi se ukvarjajo gozdarske gospodarske družbe in druge organizacije, ki se ukvarjajo s procesom pridobivanja lesa. To nakazuje tudi na zelo izostrene pogoje poslovanja v drugih dejavnostih s katerimi se ukvarjajo te organizacije. Pogoji poslovanja v panogi so se po večletnih zaostrovanjih nekoliko stabilizirali. Po več letih, ko je bil indeks porasta prihodkov manjši od indeksa porasta stroškov je indeks porasta prihodkov v letu 2005 in 2006 višji kot indeks porasta stroškov.

**Nadaljevanje na strani 481**

GDK: 423 (045)=163:6

## Naravne ujme v gozdovih Slovenije

### *Natural disasters in Slovenia forest*

Jošt JAKŠA\*

#### Izvleček:

Jakša, J.: Naravne ujme v gozdovih Slovenije. Gozdarski vestnik, 65/2007, št. 10. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 7. Prevod Jana Oštir.

Pripravek opisuje plazove in ostale naravne dejavnike, ki v slovenskih gozdovih povzročajo poškodbe. Prikaz je za obdobje od 1995 do 2006. Gozdovi, ki so vedno bolj izpostavljeni najrazličnejšim motnjam in obremenitvam, med njimi so na prvem mestu naravne ujme in poškodbe zaradi njih. V I. in II. Delu so bile opisane poškodbe, ki jih povzročajo veter, sneg in žled, v III. Nadaljevanju pa so opisane poškodbe, ki jih povzročajo različni tipi plazov, voda, strela in toča. Tudi povečevanje deleža poškodb, ki so posledica plazov, vode, strele gre pripisati večji količini energije v atmosferi, burnejšemu dogajanju v atmosferi, kar je vse posledica pričujočih podnebnih sprememb. V prihodnosti se bo delež poškodb, ki jih v gozdovih povzročajo naravne ujme z veliko verjetnostjo povečeval, vzporedno s spremembami klime, zato je nujno, da poznamo fizikalne osnove nastanka posameznega tipa naravne ujme, njene posledice na gozdove in gozdnogojitvene ter varstvene ukrepe, ki zmanjšujejo možnost nastanka poškodb v gozdu in gozdni infrastrukturi.

**Ključne besede:** naravna ujma, podnebni dejavniki, sneg, plaz, usad, strela, toča, poplave

#### Abstract:

Jakša, J.: Natural disasters in Slovenian forests – Part III. Gozdarski vestnik, Vol. 65/2007, No. 10. In Slovene, with abstract in English, lit. quot. 7. Translated into English by Jana Oštir.

The article deals with avalanches and other natural factors which cause damage in Slovenian forests. The period from 1995 to 2006 is covered. Forests are increasingly exposed to various kinds of stress and disturbances, among which the most important are natural disasters and damage arising from them. Parts I and II described damage caused by wind, snow and sleet, while Part III describes damage caused by various types of avalanches, water, lightning and hail. The increase in the share of damage caused by avalanches, water and lightning can also be attributed to a larger quantity of energy in the atmosphere and to more intense atmospheric activity which are consequences of climatic change. In the future, the share of damage to forests caused by natural disasters will with great probability increase, along with climatic change, so it is necessary to know the physical fundamentals which control the occurrence of individual types of natural disasters, the effect of each natural disaster on forests and the possible silvicultural and protection measures. Thus the risk of damage to forests and forest infrastructure should be reduced.

**Key words:** natural disaster, climatic factors, snow, avalanche, landslide, lightning, hail, flood

## 1 SPLOŠNI PODATKI O VREMENU

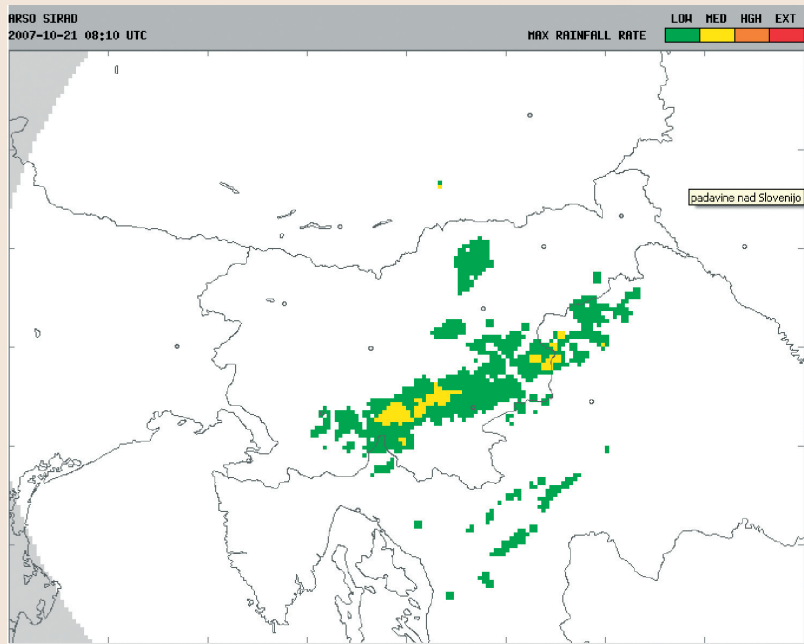
Za poznavanje možnosti nastanka plazov, predvsem snežnih in zemeljskih, je pomembno, da poleg ostalih dejavnikov, ki vplivajo na nastanek plazov, poplav, poznamo padavinske razmere v preteklosti in v sedanjosti in s tem ocene za prihodnost. Osnova za poročila in napovedi so opazovanja. Zato je v nadaljevanju kratek povzetek dosedanjih opazovanj v Sloveniji, ki je povzet po poročilih Agencije Republike Slovenije za okolje.

V Sloveniji so se uradne meteorološke meritve, za katere obstajajo zapisi, pričele v Ljubljani leta

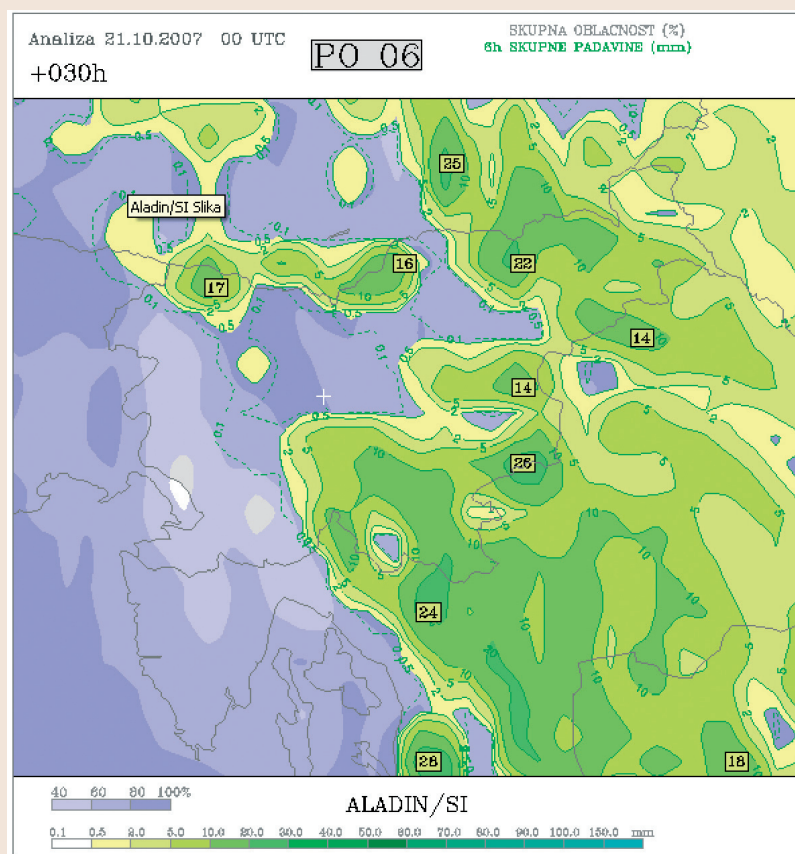
1850. Do konca 19. stoletja so bile meteorološke postaje maloštevilne, a se je njihovo število počasi povečevalo. Trend naraščanja se je nadaljeval v prvi polovici 20. stoletja, kmalu po drugi svetovni vojni pa je bilo število postaj že podobno današnjemu. V 60. in 70. letih je bila mreža klasičnih postaj z opazovalci najbolj obsežna, nato se je zaradi pomanjkanja opazovalcev in zniževanja stroškov začela počasi krčiti in se krči še danes. V zadnjih dveh desetletjih je bilo postavljenih nekaj več kot 30 samodejnih meteoroloških postaj ter

\* J. J., univ. dipl. inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije CE, Večna pot 2, 1000 Ljubljana





Slika 1: Radarska slika padavin, ki jo najdete na spletni strani ARSO



Slika 2: Napoved zastrtosti neba in količine padavin modela ALADIN, ki je dosegljiva na spletni strani ARSO

nekaj deset ekoloških in hidroloških postaj, ki merijo meteorološke spremenljivke. Te postaje pa le deloma nadomeščajo ukinjene klasične postaje. Posledica omenjenega časovnega poteka števila postaj je, da so bili vsi pglavitni vremenski rekordi doseženi od leta 1950 dalje, čeprav je vsaj pri najnižjih temperaturah veliko bolj verjetno, da so bili dejanski rekordi doseženi pred tem letom. Na klasičnih postajah se za meritve višine padavin uporablja Hellmannov dežemer oz. pluviometer

s presekom 200 cm<sup>2</sup>, na višinskih postajah tudi s presekom 500 cm<sup>2</sup>. Opazovalci vsakodnevno ob 7. uri z menzuro izmerijo količino vode, ki se je natekla v kanglico znotraj dežemera. Jakost in čas trajanja padavin se merita s pluviografom, ki prek peresa zapisuje potek padavin. Na samodejnih postajah so v uporabi dežemeri, ki količino dežja bodisi tehtajo ali štejejo število napolnitev čašic, kamor se stekajo padavine. Opazovalci na padavinskih postajah so poleg meritev padavin

Tabela 1: Velika količina padavin (mm)

| Rekordna vrednost                                                 | Vrednost | Merilna postaja       | Čas                                      |
|-------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------|------------------------------------------|
| Največje dolgoletno povprečje letne količine padavin              | 3.016    | Žaga (pri Bovcu)      | 1971-2000                                |
| Največja letna količina padavin                                   | 4.605    | Breginj               | 1960                                     |
| Najmanjše dolgoletno povprečje                                    | 743      | Veliki Dolenci        | 1971-2000                                |
| Najmanjša letna količina padavin                                  | 477      | Vučja Gomila          | 1971                                     |
| Največja mesečna količina padavin                                 | 1.497    | Soča                  | november 2000                            |
| Največja 2 dnevna količina padavin                                | 584      | Bovec                 | 12. 11. 1969, 7:00<br>14. 11. 1969, 7:00 |
| Največja dnevna količina padavin                                  | 363      | Bovec                 | 13. 11. 1969, 7:00<br>14. 11. 1969, 7:00 |
| Največja 12 urna količina padavin                                 | 286      | Bovec                 | 4. 8. 1987, 13:00<br>5. 8. 1987, 1:00    |
| Največja 6 urna količina padavin                                  | 275      | Bovec                 | 4. 8. 1987, 15:40<br>4. 8. 1987, 21:40   |
| Največja 3 urna količina padavin                                  | 191      | Kekec nad Novo Gorico | 21. 8. 1988, 8:45<br>21. 8. 1988, 11:45  |
| Največja 2 urna količina padavin                                  | 147      | Kekec nad Novo Gorico | 21. 8. 1988, 8:50<br>21. 8. 1988, 10:50  |
| Največja urna količina padavin                                    | 141      | Kekec nad Novo Gorico | 21. 8. 1988, 8:50<br>21. 8. 1988, 9:50   |
| Največja 30 minutna količina padavin                              | 84       | Kekec nad Novo Gorico | 21. 8. 1988, 9:00<br>21. 8. 1988, 9:30   |
| Največja 15 minutna količina padavin                              | 56       | Ilirska Bistrica      | 21. 7. 1985, 10:10<br>21. 7. 1985, 10:25 |
| Podatki: Agencija Republike Slovenije za okolje (www.arso.gov.si) |          |                       |                                          |

Tabela 2: Velika količina padavin (cm)

| Rekordna vrednost                                                 | Vrednost | Merilna postaja                    | Čas                        |
|-------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------|----------------------------|
| Največja višina snežne odeje                                      | 700      | Kredarica                          | 22. 4. 2001                |
| Največja višina novozapadlega snega                               | 125      | Dom na Komni                       | 29. 3. 1951<br>4. 3. 1970  |
| Največja višina novozapadlega snega v krajih pod 500 m n.m.v.     | 105      | Soča                               | 4. 3. 1970                 |
| Največja vsota višin novozapadlega snega v eni sezoni             | 1.662    | Kredarica                          | 2000 / 2001                |
| Povprečno najdaljše sezonsko trajanje snežne odeje (št. dni)      | 265      | Kredarica                          | 1972 / 1973<br>2000 / 2001 |
| Najdaljše sezonsko trajanje snežne odeje (št. dni)                | 290      | Kredarica                          | 1984 / 1985<br>1976 / 1977 |
| Najzgodnejše sneženje v krajih pod 500 m n.m.v.                   | /        | Kotlje, Šmartno pri Slovenj Gradcu | 11. 9. 1972                |
| Najpoznejše sneženje v krajih pod 500 m n.m.v.                    | /        | Nomenj                             | 10. 06. 1974               |
| Podatki: Agencija Republike Slovenije za okolje (www.arso.gov.si) |          |                                    |                            |

dolžni meriti še višini novega in skupnega snega. Vsako jutro s snežno odejo ob 7. uri s pomočjo lesene ali kovinske palice s centimetrsko skalo odčitajo višino skupnega snega na travnati površini in novega snega na posebni deski, ki je vtisnjena v star sneg.

Ker je količina padavin v tesni vzročni povezavi s proženjem plazov, tako snežnih kot zemeljski ter s poplavami, je dober pripomoček pri pregledu trenutne situacije in napovedi. Napovedi (do 48 ur) za Slovenijo in bližnjo okolico je moč najti na spletnih straneh Agencije Republike Slovenije za okolje.

Kot zanimivost o podnebjju in količinah padavin, ki se lahko sprostijo v kratkem času, so v tabelah 1 in 2 prikazane rekordne vrednosti, ki so povzete po meteorološkem arhivu Agencije RS za okolje. Velike količine padavin v obliki dežja pomenijo veliko nevarnost za zemeljske plazove in zdrse, za poplave in hudourniško erozijo. Velike količine vode rabijo prosto pot za odtok, pri tem pa ima voda veliko kinetične energije, ki na svoji poti povzroča opustošenje. Velike količine novo zapadlega snega pa pomenijo veliko nevarnost snežnih plazov in velike obremenitve za rastlinstvo (predvsem drevje) in objekte. Pri hitrem taljenju snega se sprošča velika količina vode, ki ima podobne posledice kot velika količina padavin v obliki dežja. Kljub temu, da tabela upošteva tudi podatke z leta 2006, bo nekaj rekordnih vrednosti, predvsem tistih za kratko obdobje, po neurju septembra 2007 zagotovo novih.

ŠIFRA: 00-3.07

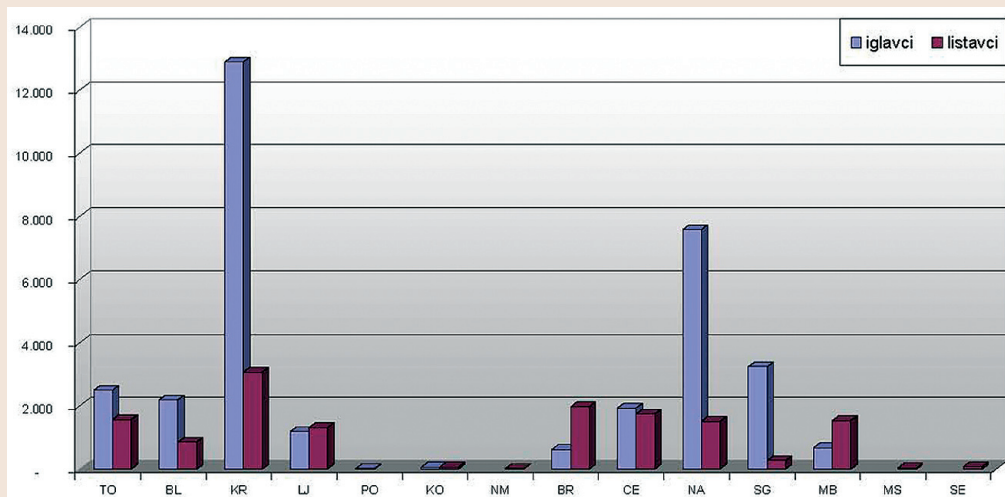
## 2 PLAZOVI

Plaz je gmota snovi, ki zdrsne s strmega pobočja. Delimo jih na zemeljske plazove, kamnite plazove, snežne plazove in plazove drobirja. V prenesenem pomenu je to velika količina nekega materiala, ki se zaradi sile težnosti pomika po pobočju z višje ležeče točke k nižji. V gozdovih najpogosteje povzročajo poškodbe snežni plazovi, usadi in manjši zemeljski plazovi, občasno pa tudi veliki zemeljski plazovi in plazovi kamenja, ki so ponavadi vezani na potres.

Največ sanitarnega poseka zaradi plazov je v alpskih gozdnogospodarskih območjih, to so: Kranj, Nazarje, Slovenj Gradec, Bled in Tolmin, kjer prevladuje posek zaradi snežnih plazov. Tu so poškodovani predvsem iglavci. V gozdnogospodarskih območjih Brežice, Celje in Maribor prevladuje posek listavcev zaradi zemeljskih plazov. Skupna količina sanitarnega poseka v Republiki Sloveniji je majhna. V letu 2005 je bilo zaradi poškodb plazov posekanih 2.029 m<sup>3</sup> iglavcev in 372 m<sup>3</sup> listavcev (skupaj 2.401 m<sup>3</sup>), v letu 2006 pa 3.948 m<sup>3</sup> iglavcev in 3.735 m<sup>3</sup> listavcev (skupaj 7.683 m<sup>3</sup>).

### 2.1 Snežni plazovi

Snežni plazovi nastajajo zaradi kopičenja snega na pobočjih. Ko sila težnosti premaga silo lepjenja se snežne mase premaknejo in zdrsnejo po pobočju. Torej osnovni pogoj za sprožitev



Graf 1: Razporeditev in količina sanitarnega poseka zaradi vseh vrst plazov v obdobju 1995–2006, ločeno po GGO ter iglavcih in listavcih



je ustrezeni naklon površja, ki omogoči začetek gibanja snežnih mas in njihovo pospeševanje. Od naklona in vrste snega je odvisna hitrost plazovine, torej kinetična energija, ki jo ima. Pri presoji plazovitosti lahko s pomočjo naklonov, za neporaščeno površje, na katerem je povprečna višina snežne odeje večja od terenskih ovir, določimo pogoje, pri katerih se lahko sprožijo plazovi. Nevarne so že strmine z več kot  $24^\circ$  naklona. Pri naklonih do  $40^\circ$  prihaja do kopičenja snega in s tem povezanimi prožitvami velikih plazov. Med  $40$  in  $50^\circ$  naklona prihaja do pogostejšega sproščanja plazov manjših količin plazovine. Na strminah od  $50$  do  $58^\circ$  prihaja do občasnih razbremenitev, osipanja, ki še vedno povzročajo motnje na nižje ležečih vplivnih območjih. Na strminah nad  $58^\circ$  so tipična območja plazenja, ki pa se odlepijo že med ali tik po sneženju. Največ snežnih plazov se sproži v naklonih pobočji med  $30$  in  $50^\circ$ , območje odlaganja plazine pa je najpogostejše med  $5$  in  $10^\circ$  naklona. Na travniških pobočjih s poležano travo so najugodnejši nakloni za splazitev med  $15$  in  $28^\circ$  (PAVŠEK 2002).

Kdaj pride do zdrsa je poleg naklona odvisno predvsem od vrste in količine snega, zgradbe snežne odeje ter podlage na katero se nalaga sneg. Med vrstami snega v grobem ločimo med snežnimi plazovi suhega in mokrega snega. Snežni plazovi suhega snega se prožijo praviloma na naklonih večjih od  $25^\circ$ , plazovi mokrega snega pa tudi že pri  $15^\circ$  ali celo manj. Velja pravilo, da bolj ko je sneg predelan, manjši so nakloni na katerih se snežni plaz lahko sproži in obratno. Natančneje, naklonski kot splazitve je odvisen od temperature, vlažnosti in oblike zrn snega. Tudi hitrost snežnega plazju je poleg naklona odvisna od vrste snega. Plazovi suhega, nesprijetega lasa lahko dosegajo velike hitrosti, tudi do  $350$  km/h. Plazovi mokrega snega so veliko počasnejši, toda zaradi svoje velike mase in kinetične energije povzročajo poškodbe daleč od točke splazitve.

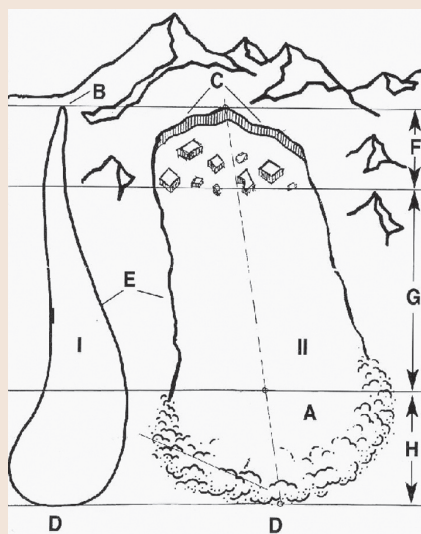
Zaradi boljše predstave in razumevanja je nujno poznati osnovne izraze, ki se vežejo na plazove. To ne velja zgolj za snežne plazove, temveč za vse plazove. Groba delitev je na območje proženja, kjer pride zaradi porušitve ravnotežnega stanja sil do gibanja mas (snega, zemljine ...), območje gibanja, kjer se splazene mase gibljejo in deloma povečujejo svojo maso ter območje odlaganja, kjer se premikajoča masa odloži, torej zaustavi. Sprožitev plazju je lahko v eni točki ali pa v liniji, ko govorimo o napoki.



Slika 3: Pršni snežni plaz suhega snega

Kot je bilo omenjeno, se možnost splazitve ob enakih ostalih pogojih povečuje s predelanoostjo snega. Na hitrost predelave snega najbolj vpliva temperatura ozračja in direktno sončno obsevanje. Zato so na splošno najbolj plazovita prisojna pobočja. Ekspozicija pobočja vliva na nastanek plazju predvsem zaradi potencialnega sončnega obsevanja in s tem povezano količino prejete energije, ki jo pobočje prejme tekom dneva.

Na nastanek plazju poleg ekspozicije vplivajo še drugi dejavniki, ki imajo od primera do primera različno težo pri splazitvi. Zelo pomembno vlogo ima oblika površja na območju plazju in stabilnost podlage. Naslednji dejavnik, ki vpliva na snežne plazove je poraščenost, skupaj z rastjem in talno podlago na kateri uspeva. Gola neporaščena območja vplivajo na možnost splazitve predvsem v začetku zime, ko snežna odeja šele nastaja. Tu je pomembna hrapavost plaznice. Grmovno rastje in rušje (*Pinus mugo*) daje snežni odeji dobro oporo le do takrat, ko ga sneg prekrije in se pod njegovo težo ukrivi. Gozd je oblika rastja, ki najučinkoviteje preprečuje proženje snežnih plazov. Poleg preprečevanja



- I, II • plaznica, celotna površina od napoke do plaznega stožca;
- A • plazovina, gmota splazenega snega in ostalega materiala, ki je primešan snegu (kamenje, prst, drevje, vejevje ...)
- B • začetna točka
- C • napoka,
- D • čelo plazov
- F • območje proženja
- G • območje gibanja
- H • območje odlaganja
- E • bok plazov

Slika 4: Osnovno poimenovanje območij snežnih plazov (PAVŠEK 2002)

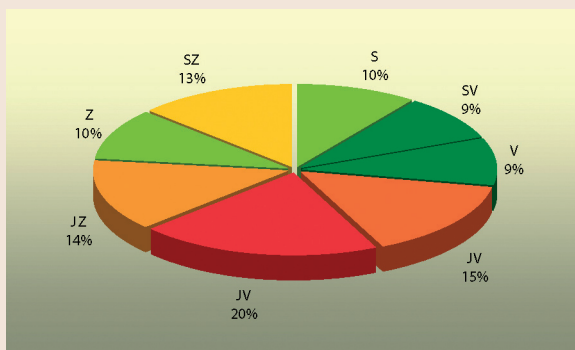
proženja ima gozd tudi ustalitveni pomen, predvsem na območju proženja. Kolikšno vlogo preprečevanja nastanka snežnega plazov ima gozd je odvisno od razvojne faze in zarasti. Najbolje nastanek snežnih plazov preprečujejo starejše razvojne faze s polno zarastjo in obratno.

Snežni plazovi različno ogrožajo različne pokrajinske sestavine. Najpogostejše snežni plazovi ogrožajo gozdove in kmetijska zemljišča. Gozdovi so še posebej ogroženi v Julijskih Alpah, kjer snežni plazovi ogrožajo gozdove v več kot 60 % vse ogroženosti. Kljub temu, da je gozd najpogostejše ogrožen, predstavlja eno najuspešnejših in najcenejših oblik varstva in zaščite pred snežnimi plazovi. Pri težavah in škodah, ki jih povzročajo snežni plazovi, je na prvem mestu ogroženost prometnic. Podatek za Slovenijo je, da kar 57,3 % vseh snežnih plazov zasipava prometnice (22,5 v Julijskih Alpah). Vsi plazovi, ki zasipavajo prometnice, ogrožajo hkrati zemljišča in objekte. Prevladujoča ogroženost zemljišč za Slovenijo in Julijske Alpe je prikazana v grafu 3.

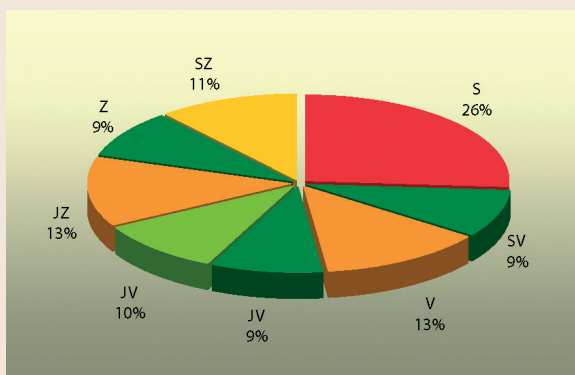
V gozdovih letno povzročajo snežni plazovi relativno malo poškodb. Sani-

Graf 2: Ekspozicija snežnih plazov v Sloveniji in v Julijskih Alpah (PAVŠEK 2002)

Slovenija

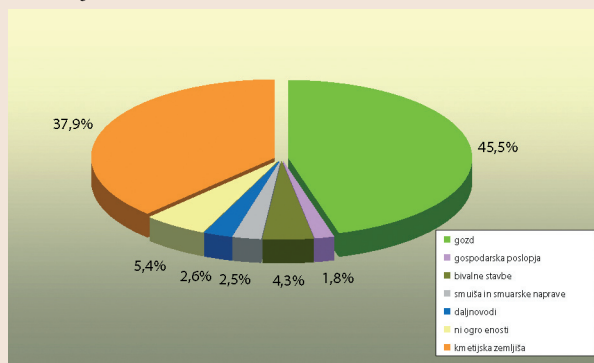


Julijske Alpe

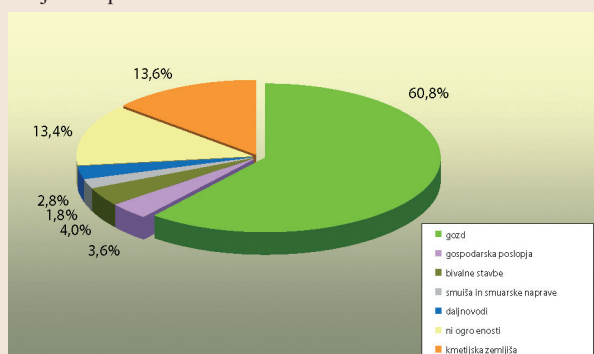


Graf 3: Prevladujoča ogroženost zemljišč in objektov na osnovi lavinskega katastra za Slovenijo in v Julijske Alpe (PAVŠEK 2002)

Slovenija



Julijske Alpe



tarna sečnja je nekaj tisoč m<sup>3</sup>. Ker v Alpah, kjer je največ snežnih plazov, tvorijo zgornjo gozdno in drevesno mejo iglavci, je delež iglavcev v sanitarnem poseku zaradi snežnih plazov velik. Obseg poškodb je odvisen predvsem od količine zapadlega snega. Najbolj ogroženi so visokogorski dolinsko–grebenski reliefi na Bovškem, v Karavankah, Kamniško–Savinjskih Alpah in v Julijskih Alpah. V Alpah in Karavankah je več evidentiranih stalnih plazov, ki ob snežnih zimah prodirajo v doline in povzročajo poškodbe gozdov. Snežni plazovi pa ne ogrožajo zgolj gozdov, temveč tudi ostala zemljišča, ceste, železnico in bivalne objekte, gospodarske objekte in ostalo infrastrukturo. Najenostavnejša in daleč najcenejša zaščita pred snežnimi plazovi je, da ohranjamo gozdno in drevesno mejo in da vsak posek načrtujemo in izvajamo zelo previdno. Na ogroženih območjih moramo skrbeti za zadostno gostoto odraslih dreves na enoto površine. Pri poseku lahko v strminah za zaščito pred zdrsom snega puščamo višje

panje, tudi do 1 m, merjeno z zgornje strani. Tehnični ukrepi za preprečevanje snežnih plazov so zelo zahtevni in dragi. To so predvsem lavinske pregrade, ki se jih v ustreznem razporedi postavi po ogroženem območju, predvsem na mestih splazitve. Pregrade so lahko kovinskih konstrukcij, lesa ali pa različnih kombinacij uporabljenih materialov. V alpskem svetu povzročajo snežni plazovi poškodbe predvsem na stiku z negozdnim svetom, kjer je zaradi podstenjskih melišč gozdna meja zelo nizko.

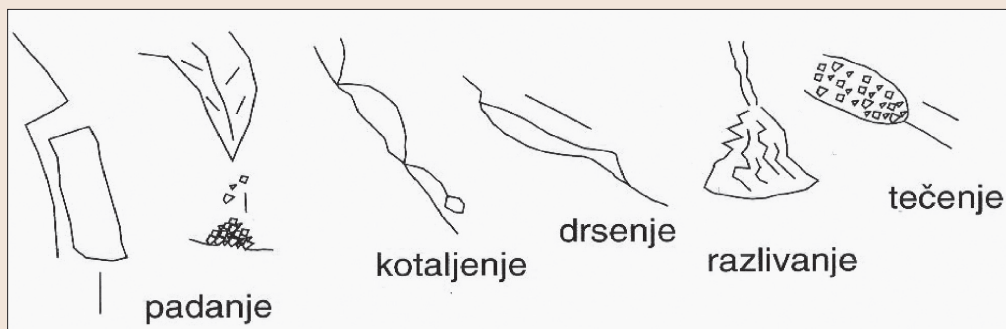
Omeniti velja, da je v času prve svetovne vojne plaz snega, ki je prihrumel izpod Mojstrovke vzel nekaj sto življenj ruskih vojnih ujetnikov in avstro–ogrskih vojakov, ki so za potrebe Soške fronte gradili cesto čez preval Vršič. Plazovi in padajoče kamenje, ki so bili pogosto posledica topniškega obstreljevanja, so bili mnogokrat vzrok smrti tudi na drugih delih fronte.

## 2.2 Zemeljski plazovi

Pojave, ki nastanejo zaradi porušitve naravnega ravnovesja na zemeljskem površju zaradi delovanja gravitacije

in zunanjih procesov denudacije uvrščamo pod zemeljske plazove (RIBIČIČ 1999). Pojav je vezan na zemeljske površinske sloje. Pobočna premikanja zajemajo poleg zemeljskih plazov tudi vse druge pojave transporta mas po pobočju. Naziv zemeljski plazovi moramo ločiti od naziva zemljinski plazovi. Izraz zemljina definira površinske nevezane sloje, ki so nastali kot posledica preperevanja na mestu samem, ali so transportirani z višjih leg in odloženi kot pobočni oz. dolinski sedimenti. Zemljine se delijo v koherentne in nekoherentne. Nekoherentne zemljine, kot so grušč, prod, vsebujejo tudi večje kose zdrobljenih kamnin, ki plavajo v osnovi drobnih zrn. Zemljine opredeljujemo z opisom njihove geološke sestave in značilnosti. Zemljine so sestavljene pretežno iz drobnih zrn, manjših od 2 mm. Glede na velikost zrn spadajo med peske, melje in gline. Kadar nastopajo brez večjih kosov kamnine so to koherentne zemljine. Zemeljski plazovi so torej plazovi sestavljeni iz zemljine. Usadi so plitki zemljinski plazovi, ki





Slika 5: Različne pojavne oblike plazjenja zemljin in hribinskih mas, ki opisujejo način gravitacijskega premikanja po pobočju (RIBIČIČ 2002)

se ob močnih padavinah ali po njih nenadoma utrgajo in zdrsnejo po pobočju v celotni količini. Usadi se prožijo najpogosteje na strmih delih pobočji. Usad nastane hitro, zdrs zemljine se konča v nekaj urah.

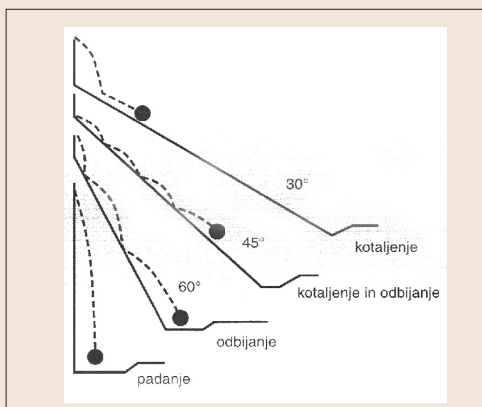
Zemeljski plazovi nastajajo večinoma kot posledica dolgotrajnega deževja, ko se zemljina na nestabilnem pobočju dodatno obremeni, zmanjša se kohezivnost med delci in zemljina zdrsne po pobočju. Pri tem s seboj potegne v dolino vse kar je na zemeljskem površju. Zemeljski plazovi niso vezani na visokogorje, temveč na vrsto zemljine, matične podlage in naklon terena. V Sloveniji so prevladujejo manjši zdrsi zemljine, usadi, ki nastajajo na glinastih zemljinah, na podlagah iz skrilavca, laporja in perm-karbonskih kameninah. Na karbonatnih podlagah so zemeljski plazovi redki. Veliki plazovi se pojavljajo redko. Primeri so plaz Stože (Log pod Mangartom), plaz Lokavec (Ajdovščina) in Macesnikov plaz (Solčava).

Gravitacijsko premikanje zemeljskih in hribinskih mas po pobočju lahko razdelimo na pet skupin najbolj značilnih plazenj. Glede na vrsto plazjenja se skupine med seboj zelo razlikujejo. Razlikujejo se tako po fizikalnih zakonitostih plazjenja kot po posledicah, ki jih povzročajo. Glede na vrsto premikanja jih delimo na (RIBIČIČ 2002):

- padanje (podori, padajoči grušč);
- prevračanje (kotaljenje skal in kamnov po strmih brežinah);
- drsenje (plazenje zemljinskih ali hribinskih mas po šibki ploskvi);
- razlivanje (zlivanje različnih zemeljskih mas ob vznožjih pobočij);
- tečenje (različni blatni in drobrski tokovi).

Grafični prikaz različnih vrst premikanja zemljin in hribinskih mas je razviden v sliki 5.

Pojave porušena naravnega ravnovesja se deli



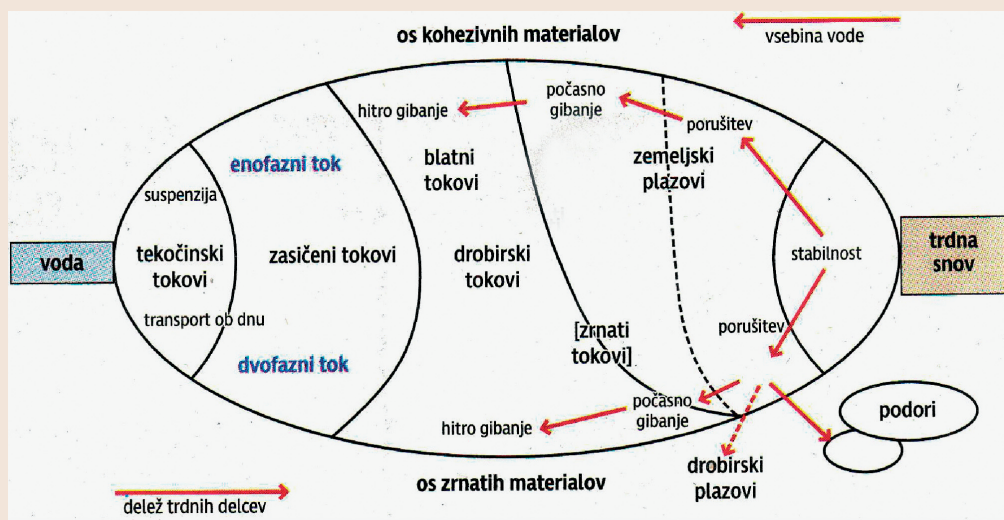
Slika 6: Izpad blokov, skal in kamnov iz hribinskih sten (RIBIČIČ 2002)

na tiste v hribini in tiste v zemljini. Osnovni pojavi naravne porušitve v hribinah so (RIBIČIČ 2002):

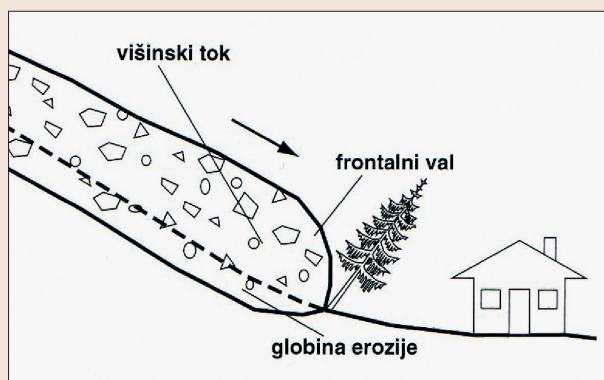
- hribinski zdrsi po široki ploskvi diskontinuitete v hribini, ki so lahko ravninski ali klinasti (shematsko prikazano: — oz. V);
- hribinski podori ob subvertikalalnih stenah iz trdne kamenine;
- drsenje prevračanje kotaljenje in padanje posameznih blokov in kamnov ter zdrsi grušča prek strmih hribinskih brežin.

Osnovni pojavi naravne porušitve v zemljinah so sledeči:

- Plazenje po ploskvah v zemljini ali na stiku zemljine s podložno hribino (najbolj pogosto plazenje).
- Polzenje zemljinskih mas, ki iz izvora plazjenja polzijo gravitacijsko navzdol (podobno kot med, če ga razlijemo na nagnjeni površini).
- Tokovi, ki tečejo s hitrostjo tekočin ter poleg vode in zraka vsebujejo znaten delež trdne drobne in/ali grobe frakcije zemljin.



Slika 7: Razvrstitev masnih gibanj trdne snovi (zemljine, kamenine, erozijskega drobirja) glede na vsebnost vode oziroma delež trdne snovi (Delo, 27/09/2007, povzeto po Cousot, 1996)



Slika 8: Prerez delovanja zemeljskih plazov

Kakšne je oblika plazenja je v veliki meri odvisna od vrste in velikosti (granulacije) trdnih delcev, kohezivnih sil med delci in vsebnosti vode v plazini. Večji kot je delež vode, bližje je plazenje tečenju. Praviloma se z večjim deležem vode v zemljini in hribinskih masah povečuje hitrost premikanja plazine. Kot primer tečenja je tudi drobirski tok, ki se je pojavil pri plazu Stože. Hitrosti pri drobirskem toku so med 5 in 10 m/s.

Zemeljski plazovi povzročajo vzdolž svoje poti tako bočno kot

Tabela 3: Delitev zemeljskih plazov po hitrosti premikanja

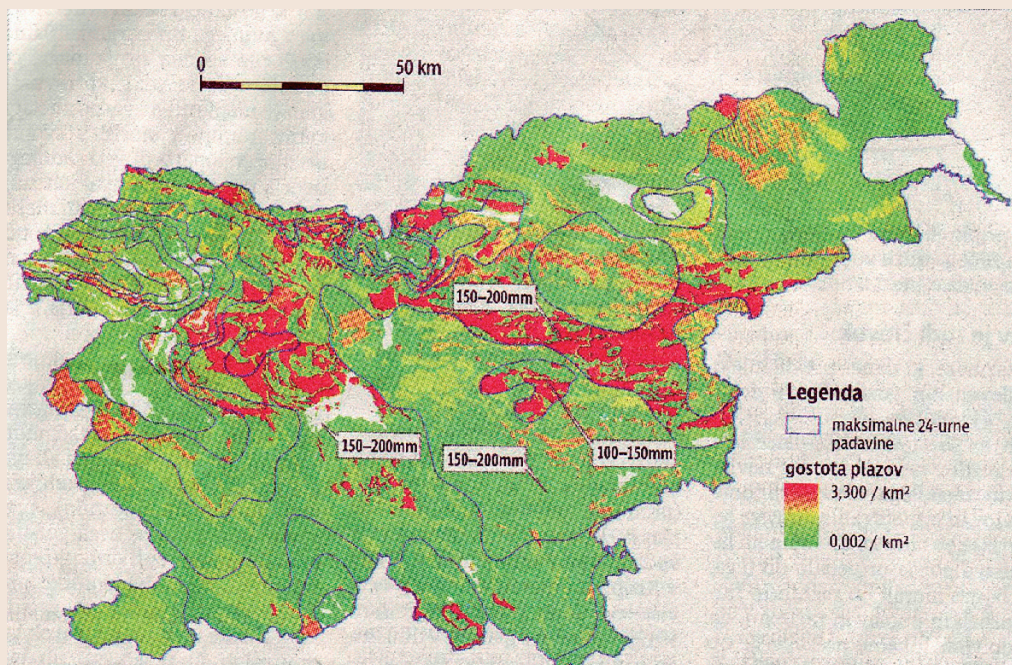
| Kategorija      | Značilna hitrost (m/s) | Človeška reakcija | Značilna vrsta plazenja |
|-----------------|------------------------|-------------------|-------------------------|
| Izjemno hiter   | 10 m/s                 | je ni             | hribinski podor         |
| Zelo hiter      | 5 m/s                  | je ni             | drobirski tok           |
| Hiter           | 10 m/minuto            | evakuacija        | usad                    |
| Srednje hiter   | 1,8 m/uro              | evakuacija        | preperinski plaz        |
| Počasen         | 13 m/mesec             | saniranje         | drobirski plaz          |
| Zelo počasen    | 1,6 m/leto             | saniranje         | glinast plaz            |
| Izjemno počasen | 16 mm/leto             | je ni             | globok plaz             |

Vir: RIBIČIČ 2002





Sliki 9, 10: Zemeljski plaz Stože, plaz drobirskega toka



Slika 11: Gostota plazov po razdelkih maksimalnih 24-urnih padavin in po inženirsko-geoloških enotah (št. plazov/km<sup>2</sup>). (Delo, 27/09/2007, vir: Geološki zavod Slovenije)





Sliki 12, 13: Zemeljski plaz na planini Polog (2004) in zemeljski usad v vasi Podlonk (2007) (Foto: Egon Obid)

globinsko erozijo. Pri tem se čelo povečuje in ruši vse pred seboj. Če se splazi zemljina vse do matične podlage, je rodovitnost zemljišča popolnoma uničena. Na sliki 8 je prerez skozi plaz, shematski prikaz globinske erozije. Nazoren prikaz delovanja erozijskih sil je viden tudi na sliki plazu Stože, kjer je po oceni dno območja gibanja plazine kar za 40 m nižje kot pred splazitvijo.

Hitrost premikanja plazine je lahko od več kot 10 m/s do nekaj mm na leto. Od obsega plazine in njene hitrosti gibanja je odvisno kaj lahko človek ukrepa. Ukrepanje ima razpon od nezmožnosti ukrepanja, reševanja golega življenja do saniranja. Poimenovanje plazov glede na njihovo hitrost premikanja, okvirne hitrosti, zmožnost človeške reakcije in ukrepanja ter vrste zemeljskih plazov, ki se premikajo z danimi hitrostmi, je prikazano v tabeli 3.

V gozdovih lahko drevesa s svojo težo na izpostavljenih pobočjih pospešijo drsenje tal. Nagnjena drevesa so nam lahko opozorilo, da se zemljina premika in jih je treba takoj posekati. Enako velja za obrobna drevesa na usadih in plaziščih. Med



največje do sedaj znane zemeljske plazove na Slovenskem štejemo plaz Stože, ki je po obilnem deževju jeseni 2000, natančneje 17. novembra, sprožil nad Mangartsko planino in pod sabo pokopal 7 življenj domačinov z Loga pod Mangartom. To ni bil klasičen zemeljski plaz temveč drobirski tok, ki z veliko hitrostjo in silo ruši vse pred seboj. Razdejanje je bilo na dolžini 3–4 km. Drobirski tok je poleg smrti prizadejal tudi veliko gospodarsko škodo na stanovanjskih objektih, prometnicah in hidroenergetskih objektih. Plaz je uničil 28,75 ha, pretežno gospodarskega gozda gozdnih združb *Anemone-Fagetum luzuletosum* in *Anemone-Fagetum carisetosum albe*, v manjšem delu pa tudi varovalni gozd. Uničeno je bilo ca 4.840 m<sup>3</sup> lesa, od tega 1.390 m<sup>3</sup> iglavcev in 3.450 m<sup>3</sup> listavcev. Po grobi oceni je znašala teža lesne mase 1,5 promila splazene mase.

Za zavarovanje pred plazenjem zemljin je bistveno, da se uredi odvodnjavanje na območju proženja, tako da se v zemljini in hribinskih masah ne nabira voda, ki bi zmanjševala kohezijske sile v zemljini in povečevala tečenje. Zemljišče se lahko do določene mere stabilizira z izvajanjem biotehniških ukrepov, kot je zasajevanje labilnih brežin z vrstami, ki zemljino hitro in dobro pre-koreninijo, kot so ozkolistne vrbe (*Salix* sp.), in siva jelša (*Alnus incana*), izdelavo popletov in fašin ter z rednim izvajanjem razbremenilnih sečen starega in težkega drevja. Učinkovitejše, a tudi dražje je izvajanje tehniških ukrepov kot so podporni zidovi, kašte in grajeni sistemi odvodnjavanja. Na sliki 10 je prikazan model števila plazov na km<sup>2</sup>, ki bi se sprožil ob 24-urnih maksimalnih padavinah. Na sliki Slovenije, ki je razdeljena po inženirsko-geoloških enotah, so prikazani zgolj razredi, pri katerih je sprememba gostote plazov najbolj očitna.

### 2.3 Kamniti plazovi

V Sloveniji so relativno redki in so predvsem posledica potresne aktivnosti. Najpogostejši so na bovškem, kjer jo ob zadnjem močnejšem potresu (velikonočni potres), poškodovali nekaj hektarjev gozdov v tamkajšnjih dolinah. Plazovi kamenja so lahko posledica odkrušenja dela stene ali pa zdrs labilnih kamnin na strmih pobočjih oziroma splazitev pobočnih gruščev pod stenami. Plazovi kamenja so zelo nevarni za ljudi in premoženje, saj imajo izredno rušilno moč. Obramba pred plazovi kamenja in napovedovanje le teh je skoraj nemogoče.



Slika 14: Zdrs kamenja pod planino Golobar, maj 2007

ŠIFRA:00-3. 11

## 3 OSTALE NARAVNE UJME IN NESREČE

### 3.1 Poplave

Med ostale naravne ujme in nesreče uvrščamo predvsem poplave, točo in strelo. Po podatkih je 63.000 ha ali 3 % slovenskega ozemlja poplavno ogroženo (PERKO, POGAČNIK 1996). Poplave imajo na gozdove dvojni učinek. Poplavni nižinski gozdovi hrasta in jelše so življenjsko vezani na vsakoletno poplavljanje. Za ostale gozdove pa so poplava motnja. Gozd s svojo zadrževalno sposobnostjo vode lahko dodobra vpliva na odtok vode z določenega območja in tako blaži posledice poplav in hudourniških voda. Večji učinek kot poplave same imajo na gozd spremljajoči dogodki kot so hudourniške vode. Le te spodjedajo brežine, odnašajo drevje in uničujejo gozdne vlake in ceste. Škode na uničeni gozdni infrastrukturi so velike. Zato moramo pri načrtovanju prometnic upoštevati tudi erozijske procese, ki se manjši meri dogajajo vsak dan, ter v velikem obsegu in v kratkem času ob poplavah in zelo povečanem pretoku vodotokov.





Slika 15: Posledica povodni, uničen avtobus, september 2007

### 3.2 Toča

Toča se pojavlja predvsem v poletnih mesecih, precej enakomerno po vsej Sloveniji. Nevarnost predstavlja predvsem za iglaste gozdove, ker ob padanju lahko oklesti vse iglice. Za razliko od listavcev, iglavci ne morejo hitro in učinkovito nadomestiti asimilacijskega aparata. Drevo z okleščenimi iglicami hitro slabi in kmalu postane vaba za podlubnike. Zato moramo po močnih neurjih s točo pregledati gozdove, ki imajo v svoji sestavi iglavce. Poškodovane iglavce, ki imajo poškodovano več kot 90 % asimilacijskega aparata (iglic) posekamo, ostale pa nadzorujemo in preverjamo



Slika 16: Poškodbe toče na listih

možni nalet podlubnikov. V letih, ko posamezne drevesne vrste dobro semenijo, toča lahko zelo zmanjša obrod. V izjemnih primerih, ko so zrna toče večja, lahko pride do poškodb lubja in posledično vdora patogenih gliv.

### 3.3 Strela

Strela je pogosta v poletnih mesecih, ko je redna spremljevalka neviht in neurij. Strela povzroča mehanske poškodbe lesa in razvrednotenje sortimentov, povzroča poškodbe in odmiranje v koreninskem sistemu, predvsem odmiranje koreninskih laskov, tako, da je oskrba drevesa z vodo po udaru strela veliko slabša. Posledica slabe preskrbe z vodo je oslabelost drevesa torej vodni šok. Večina poškodb v gozdovih, ki jih povzroči strela, zabeležimo v gorskem svetu in na visokih planotah. Če strela poškoduje smreko, je zelo velika verjetnost, da bodo smreko napadli smrekovi lubadarji. Na Pokljuki opažajo, da je za ca. 80 % vseh žarišč lubadarjev primarni vzrok v streli. V tankolubni del poškodovanega drevesa se naseli šesterezobi smrekov lubadar (*Pityogenes chalcographus* L.), ki mu pogosto sledi še osmerozobi smrekov lubadar (*Ips typographus* L.). Napadeno





Slika 17: Poškodbe na drevju, ki jih povzroči strela so mnogokrat komaj vidne. Kot posledica oslabiljenosti drevesa je praviloma napad patogenih organizmov.

drevo je začetek žarišča, ki se ustvari okoli njega. Druga nevarnost, ki jo predstavlja strela za gozd pa je gozdni požar. Le ti kot posledica strele so pogosti predvsem v visokogorju in na Krasu. Po podatkih, ki jih vodi Zavod za gozdove Slovenije je ca. 2–5 % gozdnih požarov posledica udara strele. Enake deleže beležijo tudi v sosednjih in primerljivih državah.

### 3.4 Erozijska

Erozija je dejavnik preoblikovanja zemeljskega površja, ki nenehno deluje. Razdelimo jo na plazno, vodno, snežno, porušitveno, vetrno in abrazijo morja. Z erozijskimi procesi je neločljivo povezana tvorba tal. Kljub vsemu erozija v vseh pojavnih oblikah predstavlja nenehno grožnjo. Erozijska je v Sloveniji prisotna z najopaznejšimi posledicami v gorskih območjih, zaznamo pa jo lahko na kar 9.000 km<sup>2</sup> oz. kar 44 % slovenskega ozemlja. Pri preprečevanju erozijskih procesov imajo največjo vlogo gozdovi. Neprecenljiva vloga gozda kot blažitelja erozijskih procesov je ponekod zelo krhka. To nam nalaga zelo premišljeno načrtovanje in izvajanje del v gozdovih, tako, da s svojim ravnanjem ne sprožimo erozijskih procesov, posledično s plavinami obremenjenih hudournikov, snežnih plazov, zemeljskih plazov in končno tudi vetrne erozije.

Vodna oz. hudourniška erozija je na območju Slovenije razdeljena v 370 hudourniških območji (4.000 km<sup>2</sup>), ki so bolj ali manj gosto preprejene z erodiranimi površinami, s katerih je spiranje in odplavljanje erozijskega detritusa (rastlinski in živalski razkrojki, anorganski delci, ki v vodi lebdijo ali se sesedajo na dno) ter zasipavanje rodovitnih zemljišč z jalovimi naplavinami večje od obnove rodovitnih tal. Na teh območjih se letno sprostijo povprečno 2,5 milijonov m<sup>3</sup>, kar je malo manj kot polovica celoletno sproščenega erozijskega drobirja (HORVAT 2002). Učinki hudourniške erozije se kažejo predvsem v:

- ogromnem rušilnem učinku hudourniške lave;
- pogosti verižni reakciji (nova zajezev ipd) na dolvodnih odsekih hudournika in širšem povodju;
- nenadnem zvišanju struge na mestih zaustavitve masovnega prenosa in s tem povezanim poplavam ali preplavnim učinkom hudournih voda;
- poglobljanjem struge in bočnim odnašanjem materiala (spodkopavanje);
- praktično popolni nemoči za aktivno ukrepanje med pojavom.

Najhujše posledice so, kadar sovpadajo hudourniški izbruh in splazitev, ki zajezi hudourniško strugo ter na ta način ustvari pogoje za masovni prenos plavin. Ti dobijo največjo intenziteto s hudourniški lavinami, ki na svoji poti rušijo vse ovire.

Slika 18: Spodkopana cesta nad Železniki, september 2007



Plazna, vodna in porušitvena erozija so bile opisane v prejšnjih poglavjih tako, da za opis ostaneta še veterna erozija in abrazija morja. Vetrna erozija je posledica gibanja zračnih mas, ki lahko dosegajo izjemne hitrosti. Zaradi tega ima gibanje zraka kljub majhni masi ogromno kinetično energijo. Posledice so geomorfološke spremembe, ki imajo v svetovnem merilu po velikosti in intenziteti erozije učinke, ki so takoj za vodno erozijo. Erozija z vetrom v Sloveniji ni kritična. Omejena je na ogolele ravnice (predvsem njive) in gorske grebene, kjer veter lahko spiha sprstene delce do matične podlage. Posledice se kažejo tudi v zmanjšanju plodnosti tal, korodiranju rastlin, ogrožanju prometnic

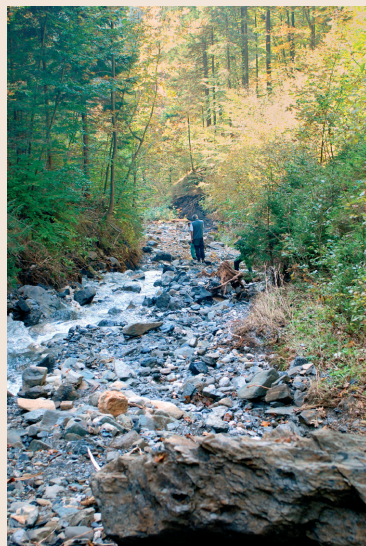
(veterne odkladnine), pozimi pa s snežnimi zameti.

Abrazija morja je posledica delovanja morja, predvsem valovanja. Kaže se v korodiranju, predvsem strme in izpostavljene morske obale. Kljub temu, da valovanje v slovenskem morju ne dosega večje intenzitete, je dovolj, da so nastali flišni klifi, predvsem v okolici Pirana in Strunjana.

#### 4 ZAKLJUČEK

Naravne ujme predstavljajo velike motnje pri gospodarjenju z gozdovi. Niso tako enoznačne kot so opisane v zgoraj navedenih poglavjih. Mnogokrat se prepletajo, kot na primer, poplave s plazovi in usadi in obilnimi padavinami ter vetrom, toča

Slika 19 in 20: Uničena gozdna cesta nad Železniki, september 2007



z vetrom ali strela z neurjem in vetrom. Učinek prepletajočih si naravnih ujem ni njihov seštevek, največkrat daje sinergistične učinke, ki daleč presegajo poškodbe, ki bi jih povzročila posamična ujma. Zato moramo pri načrtovanju gospodarjenja z gozdovi na območjih, kjer lahko predvidevamo posamezne vrste naravnih ujem, načrtovati in izvajati vse gozdnogojitvene, gozdnovarstvene, biotehniške in tehniške ukrepe, da zmanjšamo verjetnost poškodb gozdov na najmanjšo možno mero.

## 6 Literatura:

- HORVAT, A., 2002. Erozija, Ljubljana, Nesreče in varstvo pred njimi, Uprava za zaščito in reševanje, str. 267–274.
- PERKO, F., POGAČNIK J., 1996. Kaj ogroža slovenske gozdove, Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, str. 65–78.
- PAPEŽ, J., PERUŠRK, M., KOS, I., 1996. Biotska raznolikost gozdne krajine, Ljubljana, Gozdarska založba, str. 20–26.
- PAVŠEK, M., 2002. Snežni plazovi v Sloveniji, Ljubljana, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, str. 19–91.
- RIBARIČ, M., 2002. Značilnosti drobirskega toka Stože pod Mangartom, Ljubljana, Ujma 2000/2001, str. 102–108.
- RIBARIČ, M., 2002. Zemeljski plazovi, usadi in podori, Ljubljana, Nesreče in varstvo pred njimi, Uprava za zaščito in reševanje, str. 260–266.
- UŠENIČNIK, B., 2002. Posledice in ukrepanje ob nesreči, Ljubljana, Uprava za zaščito in reševanje, str. 67–79.
- VAJDA, Z., 1974. Nauka o zaščiti šuma, Zagreb, Školska knjiga, str. 32–84.
- ZAVOD ZA GOZOVE SLOVENIJE. Poročilo o gozdovih, za obdobje 1994–2006.



**Nadaljevanje s strani 464****Preglednica 4:** Sredstva panoge (aktiva bilance stanja) 2006

| KAZALCI                           | 2006<br>(v 000 SIT) | Indeks<br>06/05 |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------|
| Sredstva                          | 26.371.691          | 115,4           |
| Dolgoročna (stalna) sredstva      | 15.159.705          | 114,2           |
| Neopredmetena dolgoročna sredstva | 193.017             | 117,3           |
| Opredmetena osnovna sredstva      | 11.091.709          | 113,2           |
| Naložbene nepremičnine            | 329.258             | 100,0           |
| Dolgoročne finančne naložbe       | 2.958.725           | 122,5           |
| Kratkoročna (gibliva) sredstva    | 11.132.631          | 116,8           |

**Preglednica 5:** Viri sredstev (pasiva bilance stanja) 2006

| KAZALCI                                     | 2006<br>(v 000 SIT) | Indeks<br>06/05 |
|---------------------------------------------|---------------------|-----------------|
| Obveznosti do virov sredstev                | 26.371.691          | 115,4           |
| Kapital                                     | 16.863.425          | 111,3           |
| Dolgoročne finančne in poslovne obveznosti  | 2.120.532           | 130,3           |
| Kratkoročne finančne in poslovne obveznosti | 6.619.295           | 123,9           |

Panoga je v preteklem letu ustvarila 10.880 milijarde SIT dodane vrednosti ali 116,6 % vrednosti leta 2005, ko je ta znašala 9.973 milijarde SIT. Upoštevarajo inflacijo – cene življenjskih potrebščin, ki je v letu 2005 znašala 2,5 %, gre torej realno za 14,1 % povečanje dodane vrednosti.

Primerjava med gozdarsko dejavnostjo in celotnim gospodarstvom (preglednica 6) kaže na relativno velika odstopanja pri posameznih kazalcih. Poslovanje gozdarstva je bilo v letu 2003 ugodnejše kot v prejšnjih dveh letih, v letu 2004 pa se je spet poslabšalo in na tem nivoju ostalo tudi v letu 2005, čeprav panoga še vedno ni bila neto zadolžena. Poslovanje v letu 2006 je najugodnejše po letu 2002. V letu 2002 je bila v gozdarstvu pomembno boljša donosnost sredstev in kapitala, saj se je praktično poravnala s celotnim gospodarstvom. V letu 2003 donosnost sredstev in kapitala že zaostaja za slovenskim gospodarstvom. Isto velja tudi za leto 2004 in 2005, v letu 2006 pa ga celo preseže. Močan porast obveznosti in odstopanja od slovenskega gospodarstva pa beležimo zadnja tri leta (2003-2005) pri kratkoročnih finančnih in poslovnih obveznostih, ki se nadaljujejo tudi v letu 2006.

Prihodek na zaposlenega pa zelo jasno nakazuje, da je gozdarstvo delovno intenzivna panoga. V letu 2003 je ta znašal 48 %, 2004 pa 53 %, 2005 pa 56 %, v letu 2006 pa narasel na 60 % prihodka na zaposlenega v celotnem gospodarstvu. Trend naraščanje je posledica vključevanja in izvajanja drugih dejavnosti

v teh organizacijah. V letu 2003 so bili stroški dela na zaposlenega v gozdarstvu še nižji, v letu 2004 pa že višji kot v gospodarstvu in taki ostali tudi v letu 2005 in tudi 2006. Porast dodane vrednosti je v gozdarstvu v letu 2006 115,8 % (2005 113,3 %) tudi letos višji kot v ostalem gospodarstvu, ko znaša v letu 2006 105,8 % (2005 106,8 %). Bistveno drugačno je bilo razmerje v dodani vrednosti v preteklosti, ki se je v gozdarstvu 2005/2004 zvišala na 115,8, 2004/2003 znižala na 99,4 % (2003/2002 pa zvišala za 11,3 %), v celotnem gospodarstvu pa 2005/2004 zvišala na 105,8 %, 2004/2003 zvišala za 14,1 % (2003/2002 za 10,5 %). K temu je v gozdarstvu prispeval zlasti porast cen drv in stagnacija cen ostalih lesnih sortimentov. Ta porast bi lahko bil še mnogo ugodnejši ob drugačni kakovostni sestavi gozdnih lesnih sortimentov. Vendar pa tu na žalost glede na stanje v državnih gozdovih dolgoročno ne moremo pričakovati spremembe. Preveč je predebelih in prestarih sestojev slabe kakovosti, ki bodo v donosih s srtimentno strukturo vplivali še vsaj naslednjih 50 let.

Dodana vrednost na zaposlenega v gozdarstvu se je iz 76,8 % v letu 2003 povečala v letu 2004 na 79,2 %, nato v letu 2005 narasla na 83,1 % in v letu 2006 narasla na 96,1 % dodane vrednosti celotnega gospodarstva. Delež amortizacije, ki je zadnja leta v gozdarstvu realno padal, v celotnem gospodarstvu pa realno rasel, se je v letu 2006 v gospodarstvu in gozdarstvu realno znižal. Nominalni porast

**Preglednica 6:** Primerjava nekaterih ekonomskih kazalnikov med gozdarstvom in celotnim gospodarstvom v letu 2006

| KAZALCI                                                                                                         | Vrednost kazalca<br>(koeficient oz. v 000 SIT) |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                                                 | Gozdarstvo                                     | Gospodarstvo |
| Finančna neodvisnost (kapital/sredstva)                                                                         | 0,639                                          | 0,399        |
| Kratkoročni koeficient(kratkoročna sredstva / kratkoroč. obveznosti)                                            | 1,682                                          | 1,181        |
| Razmerje kratkoročnih poslovnih terjatev in obveznosti (kratkor. poslovne terjatve / kratkor. posl. Obveznosti) | 2,044                                          | 1,458        |
| Finančne naložbe v sredstvih (dolg. in krat. finančne naložbe / sredstva)                                       | 0,169                                          | 0,233        |
| Delež opredmetenih osnov. sred. (opr. osn. sred. / sredstva)                                                    | 0,421                                          | 0,374        |
| Delež zalog v sredstvih (zaloge / sredstva)                                                                     | 0,060                                          | 0,092        |
| Koeficient zadolženosti (finančne in poslovne obveznosti / obveznosti do virov sred.)                           | 0,331                                          | 0,569        |
| Delež neto dolga(neto dolg / obveznosti do virov sredstev)                                                      | -0,164                                         | 0,102        |
| Celotna gospodarnost (prihodki / odhodki)                                                                       | 1,072                                          | 1,046        |
| Dobičkonosnost prodaje(dobiček iz poslovanja / čisti prihodki iz prodaje)                                       | 0,070                                          | 0,056        |
| Dobičkonosnost kapitala (neto dobiček / kapital) – ROE                                                          | 0,114                                          | 0,081        |
| Dobičkonosnost sredstev (neto dobiček / sredstva) – ROA                                                         | 0,073                                          | 0,032        |
| Prihodki na zaposlenega - v tisočih (prihodki / povp. št. zap.)                                                 | 20.140,172                                     | 33.280,176   |
| Stroški dela na zaposlenega - v tisočih (str. dela / povpr. število zaposlenih)                                 | 4.861,760                                      | 4.547,287    |
| Plače na zaposlenega - v tisočih (stroški plač / povpr. število zaposlenih)                                     | 3.360,849                                      | 3.217,685    |
| Čisti dobiček na zaposlenega - v tisočih (čisti dobiček / povpr. število zaposlenih)                            | 1.284,537                                      | 1.569,540    |
| Čista izguba na zaposlenega - v tisočih (čista izguba / povpr. število zaposlenih)                              | 21,040                                         | 282,618      |
| DV na zaposlenega - v tisočih (dodana vred. / povp. število zaposlenih)                                         | 7.173,914                                      | 7.465,438    |
| Dolgoročna sredstva na zap. - v tisočih (osn. In neopr. sredstva / povp. št. zap.)                              | 9.995,322                                      | 24.615,163   |
| Delež prodaje na tujih trgih (čisti prih. iz prodaje na tuj. trgih / prihodki)                                  | 0,283                                          | 0,289        |
| Delež denarnega toka iz poslovanja v prihodkih (amort. In dobiček zmanjšan za izg. / prihodki)                  | 0,108                                          | 0,076        |
| Delež amortizacije (amortizacija/ odhodki)                                                                      | 0,049                                          | 0,039        |
| Delež stroškov dela (stroški dela/odhodki)                                                                      | 0,259                                          | 0,143        |
| Dejanska davčna stopnja dobička (davek/celotni dobiček)                                                         | 0,171                                          | 0,197        |

amortizacije v gozdarstvu tako 2006/2005 znaša 100,4 %, v celotnem gospodarstvu pa 93,1 %. Zniževanje amortizacije je sicer v preteklosti izboljševala tekoče rezultate poslovanja, je pa to slaba naložba za prihodnost. Zato je bila sprememba trenda do

leta 2006 vsekakor ugodna. Za ostale stroške dela lahko ugotovimo, da njihov porast v naši panogi tudi letos zaostaja za porastom stroškov celotnega gospodarstva.

#### 4 TRENDI POSLOVANJA

Trende poslovanja prikazujemo za obdobje 1998 – 2006. Realne trende smo izračunali tako, da smo upoštevali stopnjo inflacije v posameznem letu iz preglednice 7. Nato smo vse kazalce po letih preračunali na vrednost v letu 2006.

Povečanje povprečnega števila zaposlenih po delovnih urah je bilo v letu 2002 samo prehodno. Njihovo število se je v letu 2003 zmanjšalo za 2,9 %, v letu 2004 pa še za 3,1%, da bi se v letu 2005 spet povečalo za 1,7 % in v letu 2006 zmanjšalo kar za skoraj 12 %. Glede na uvajanje strojne sečnje lahko v gozdno proizvodnem delu pričakujemo zmanjševanje zaposlenih tudi v prihodnje, v drugih dejavnostih, ki jih izvajajo te organizacije pa število zaposlenih raste.

Tudi število družb se je v letu 2006 v primerjavi z lanskim zmanjšalo. V Gospodarski zbornici Sloveniji smo na podlagi novega zakona o GZS prešli

iz obveznega na neobvezno članstvo. V Združenju za gozdarstvo pri Gospodarski zbornici Slovenije je od lanskih 205 registriranih poslovnih subjektov, ki se ukvarjajo z dejavnostjo gozdarstvo in gozdarske storitve, ostalo še 129 poslovnih subjektov, od tega 6 velikih, 4 srednji, 11 malih in 108 mikro poslovnih subjektov. Pričakovali smo še večje znižanje. Izstopili so v glavnem poslovni subjekti, ki ne opravljajo dejavnosti, nimajo zaposlenih, so v postopku likvidacije ali pa se že prej niso strinjali z obveznim članstvom v GZS.

Bilanco za leto 2006 je oddalo 120 poslovnih subjektov. Glede na to ugotavljamo slabo poslovno aktivnost pri večini subjektov. V glavnem gre za samostojne podjetnike z največkrat enim, redko dvema zaposlenima. Kar 64 ali 49,6 % poslovnih subjektov nima niti enega zaposlenega.

Po petih letih (1998 – 2002) naraščanja čistih prihodkov na tujih trgih smo v letu 2003 padec prodaje,

**Preglednica 7:** Inflacija in revalorizacijski indeksi v obdobju 1998 do 2006

| KAZALCI                                            | Leto  |       |       |       |       |       |       |       |      |
|----------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|                                                    | 1998  | 1999  | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006 |
| Inflacija                                          | 7,5   | 7,6   | 8,9   | 7,0   | v7,2  | 5,6   | 3,6   | 2,5   | 2,5  |
| Letna revalorizacija poslovnih dogodkov (indeks)   | 107,5 | 107,6 | 108,9 | 107,0 | 107,2 | 105,6 | 103,6 | 102,5 | 100  |
| Indeks za preračun poslovnih dogodkov na leto 2006 | 162,0 | 150,7 | 140,1 | 128,6 | 120,2 | 112,1 | 106,2 | 102,5 | 100  |

**Preglednica 8:** Zaposleni po delovnih urah in število družb v obdobju 1998 do 2006

| KAZALCI            | Leto  |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                    | 1998  | 1999  | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  |
| Število zaposlenih | 1.959 | 1.782 | 1.739 | 1.695 | 1.801 | 1.749 | 1.694 | 1.723 | 1.517 |
| Število družb      | 60    | 59    | 67    | 65    | 73    | 73    | 69    | 69    | 62    |

**Preglednica 9:** Indeksi prihodkov po cenah leta 2006

| KAZALCI                                   | Leto |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                           | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| Prihodki                                  | 67   | 63   | 68   | 71   | 73   | 80   | 84   | 96   | 100  |
| Kosmati donos od poslovanja               | 64   | 61   | 68   | 68   | 70   | 79   | 84   | 95   | 100  |
| Čisti prihodki od prodaje                 | 63   | 62   | 69   | 68   | 71   | 78   | 81   | 96   | 100  |
| Čisti prihodki od prodaje na domačem trgu | 81   | 80   | 85   | 80   | 85   | 96   | 97   | 102  | 100  |
| Čisti prihodki od prodaje na tujem trgu   | 18   | 17   | 27   | 36   | 38   | 36   | 45   | 80   | 100  |
| Finančni prihodki                         | 99   | 70   | 83   | 198  | 161  | 142  | 148  | 97   | 100  |
| Finančni prihodki iz deležev              | 76   | 67   | 93   | 153  | 121  | 91   | 199  | 93   | 100  |
| Finančni prihodki iz terjatev             | 150  | 104  | 122  | 305  | 194  | 182  | 113  | 100  | 100  |
| Izredni prihodki                          | 369  | 261  | 202  | 332  | 85   | 93   | 80   | 57   | 100  |



v letu 2004 in 2005 pa spet močan porast, ki je bil tudi v letu 2006 kar 25 % višji kot v letu 2005. Pri tem se je tudi prodaja na domačem trgu po stagnaciji leta 2004 v letu 2005 realno povečala, v letu 2006 pa malenkostno padla. Delež teh prihodkov je v letu 2003 v skupnem prihodku od prodaje lesa padel in nato raste vključno do leta 2006. Tako je v letu 1998 in 1999 delež čistih prihodkov od prodaje na tujem trgu v čistem prihodku od prodaje lesa znašal 8 %, se povečal na 12 % v letu 2000 in celo 16 % v letu 2001 in 2002, v letu 2003 pa padel na 14 %, da bi v letu 2004 spet dosegel 17 % delež, v letu 2005 24 % in v letu 2006 28 % delež. Kljub razmeroma zaostrenim razmeram na mednarodnem trgu lesa in nizki realizaciji sečenj se delež izvoza veča od leta 2004. Vzrokov je več. Na eni strani se manjšajo domače lesno predelovalne zmogljivosti, na drugi strani pa se gozdarske gospodarske družbe same ukvarjajo s primarno predelavo lesa in proizvodnjo plošč, kar povečuje vrednost izvoza in s tem njen delež celotnem prihodku. Z nekaterimi lastninskimi spremembami so se spremenili tudi kupci lesa. V severnem delu države precej lesa iglavcev boljše kakovosti poberejo avstrijski kupci, z vstopom v Evropsko unijo pa zelo hitro narašča izvoz manj kakovostnega lesa, predvsem drv v Italijo.

V letu 2004 so se močno povečali finančni prihodki iz deležev, saj znaša indeks na lansko leto kar 218,2 %, ki so v letu 2005 močno padli in v letu 2006 spet nekoliko porasli. Iz tega sledi, da se lastninski deleži teh organizacij v deležih drugih gospodarskih subjektih zmanjšujejo. V letu 2005 so bili realizirani najnižji izredni prihodki v zadnjih petih letih, ki so v letu 2006 spet nekoliko porasli. Prodaja različnih sredstev, zlasti nepremičnin, ki niso v poslovnih funkcijah, je v glavnem končana in v družbah vse

manj vplivala na tekoče likvidnostno stanje.

Za vse vrste odhodkov lahko ugotovimo, da so realno padali vse do leta 2004, saj niso sledili niti inflaciji. Po več letih popolne stagnacije plač v gozdarstvu in negativne stopnje amortizacije sta se kazalca v letu 2005 in 2006 tudi realno povečala. Pri tem beležimo padec skupnih stroškov dela in plač na račun pomembnega zmanjšanja števila zaposlenih. Stanje v teh organizacijah je bilo zelo resno, saj je bilo velike obremenitve možno kompenzirati le z nižjimi plačami in nižjo amortizacijo. Dosežene plače v letu 2005 pa še daleč ne omogočajo zaposlovanje domače delovne sile tako, da se obseg dela, ki ga izvajajo delavci iz drugih držav znotraj in zunaj Evropske skupnosti še naprej povečuje.

Poglejmo si še podatke o plačah v realnem sektorju gozdarstva in celotnega gospodarstva Slovenije, ki so prikazani v preglednici 11 (Vir: Sindikat Gozdarstva Slovenije, Republiški odbor, Ljubljana, Dalmatinova 4).

Po zaostanku v višini plač v gozdarstvu še v letu 2002 vidimo praktično izenačenje plač z gospodarstvom Slovenije v letu 2003, povečanje v letu 2004, v letu 2005 spet zaostajanje in 2006 povečanje. Vendar gre v gozdarstvu pri decembrskih plačah za znaten vpliv vremenskih pogojev dela. Indeks rasti med bruto in neto je v vseh letih različen in odvisen od po letih različnih obremenitev države na bruto plače. V letu 2005 so neto plače v gospodarstvu in zlasti v gozdarstvu naraščale počasneje kot bruto plače, kar kaže, da se obremenitve bruto plač še naprej večajo. V letu 2006 je obratno, kar pomeni manjše obremenitve bruto plač. Zaradi zmanjševanja števila zaposlenih se plača posameznika povečuje, masa plač se pa v obdobju 2003 - 2005 le neznatno veča, v letu 2006 pa je celo padla.

Preglednica 10: Indeksi odhodkov po cenah leta 2006

| KAZALCI                              | Leto |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                      | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| Odhodki                              | 74   | 65   | 72   | 75   | 76   | 82   | 87   | 99   | 100  |
| Poslovni odhodki                     | 70   | 64   | 71   | 73   | 77   | 83   | 88   | 99   | 100  |
| Stroški blaga, materiala in storitev | 58   | 55   | 62   | 67   | 68   | 78   | 85   | 98   | 100  |
| Stroški dela                         | 93   | 82   | 82   | 80   | 93   | 94   | 96   | 104  | 100  |
| Stroški plač                         | 92   | 83   | 83   | 80   | 92   | 93   | 95   | 102  | 100  |
| Odpisi vrednosti                     | -    | -    | -    | -    | 96   | 83   | 87   | 107  | 100  |
| Amortizacija                         | 91   | 101  | 100  | 102  | 95   | 82   | 83   | 93   | 100  |
| Finančni odhodki                     | 302  | 227  | 281  | 269  | 169  | 143  | 112  | 118  | 100  |
| Finančni odhodki od obresti          | -    | -    | -    | -    | 76   | 102  | 110  | 125  | 100  |
| Izredni odhodki                      | 533  | 156  | 215  | 343  | 16   | 12   | 15   | 33   | 100  |

**Preglednica 11:** Podatki o plačah v realnem sektorju gozdarstva in gospodarstva Slovenije v decembru posameznega leta

| Leto | Gozdarstvo         |                      |                   |                      | Gospodarstvo Slovenije |                      |                   |                      |
|------|--------------------|----------------------|-------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-------------------|----------------------|
|      | Povpr. bruto plača | Indeks na prej. leto | Povpr. neto plača | Indeks na prej. leto | Povpr. bruto plača     | Indeks na prej. leto | Povpr. neto plača | Indeks na prej. leto |
| 2002 | 237.007            | -                    | 153.161           | -                    | 262.136                | -                    | 163.849           | -                    |
| 2003 | 276.200            | 117                  | 177.334           | 116                  | 277.591                | 106                  | 173.166           | 106                  |
| 2004 | 295.608            | 107                  | 193.269           | 109                  | 290.675                | 105                  | 185.029           | 107                  |
| 2005 | 264.851            | 90                   | 166.912           | 86                   | 290.505                | 100                  | 184.159           | 100                  |
| 2006 | 288.130            | 109                  | 189.463           | 114                  | 302.207                | 104                  | 196.251           | 107                  |

**Preglednica 12:** Indeksi dobička in izgube gozdarstva v letu po cenah 2006

| KAZALCI                                              | Leto  |      |      |      |      |      |      |       |      |
|------------------------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
|                                                      | 1998  | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005  | 2006 |
| Celotni dobiček                                      | 19    | 31   | 31   | 31   | 28   | 52   | 47   | 55    | 100  |
| Dobiček pred davki in obrestmi (EBIT)                | -     | -    | -    | -    | 31   | 54   | 49   | 57    | 100  |
| Dobiček pred davki, obrestmi in amortizacijo (EBDIT) | -     | -    | -    | -    | 52   | 64   | 61   | 70    | 100  |
| Davek (iz dobička)                                   | 8     | 9    | 21   | 20   | 22   | 48   | 42   | 52    | 100  |
| Odloženi davki                                       | -     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | 100  |
| Čisti dobiček                                        | 21    | 36   | 34   | 33   | 30   | 53   | 48   | 55    | 100  |
| Celotna izguba                                       | 116   | 579  | 147  | 189  | 431  | 52   | 210  | 1.052 | 100  |
| Čista izguba                                         | 1.021 | 573  | 146  | 188  | 427  | 52   | 208  | 1.042 | 100  |

Celotni dobiček kaže v panogi po dokaj konstantni vrednosti v obdobju od leta 1999 do 2001 vsakoletno dokaj izrazito nihanje, po letu 2005 pa stalno naraščanje.

Močan realen porast je bil v letu 2003 pri davku iz dobička saj se je v primerjavi s prejšnjim letom skoraj podvojil, da bi v letu 2004 spet padel in v letu 2005 znatno porasel. Zelo visok porast davka na dobiček v letu 2006 je v skladu z ostalimi rezultati poslovanja v panogi. Če pa raziskujemo samo dobiček iz poslovanja, prikazan v preglednici 12 ugotovimo, da so vsi kazalci v zvezi z dobičkom v letu 2004 negativni, v letu 2005 in 2006 pa pozitivni, znatno pa se je v letu 2006 zmanjšala tudi izguba. Izguba se je v letu 2004 primerjavi z letom 2003 povečala za štirikrat in skoraj za petkrat v letu 2005! Celotna in čista izguba v letu 2006 znaša manj kot 10 % lanske.

Dobiček iz poslovanja družb in ostalih organizacij, ki se ukvarjajo s pridobivanjem lesa je v letu

2004 znašal 62,1 % leta 2003, v letu 2005 180,8 % leta 2004, v letu 2006 pa 290,7 % leta 2005. Vendar je bil v zadnjih osmih letih dobiček iz poslovanja le v letu 2000, 2003, 2005 in 2006 razmeroma visoko pozitiven. V štirih od devetih let je panoga izkazovala izgubo, ki je v treh letih presegala 150 milijonov SIT/leto.

Sredstva, ki so do leta 2001 kazala rahel trend povečanja, so v letu 2002 izkazovala negativno rast, nakar do 2005 ohranjajo trend rasti, v letu 2006 pa spet rahel padec. Opredmetena osnovna sredstva se vsa leta gibljejo v ozkem intervalu med 94 – 112. Pomembno so se do leta 2002 zmanjšale tudi zaloge, kar je vsekakor prispevalo k zmanjšanju stroškov poslovanja. Žal pa so se te zaradi zaostrenih tržnih razmer v letu 2003 in zlasti 2004 spet povečale, da bi zaradi povečanega povpraševanja po drveh in hlodih smreke v letu 2005 spet padle. Velik vpliv na stanje zalog v gozdarstvu pa

**Preglednica 13:** Dobiček iz poslovanja družb za obdobje 1998 do 2006 (v 000.000 SIT)

| KAZALCI           | Leto   |        |       |        |        |       |       |       |         |
|-------------------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|---------|
|                   | 1998   | 1999   | 2000  | 2001   | 2002   | 2003  | 2004  | 2005  | 2006    |
| Dobiček, - izguba | -168,5 | - 38,9 | 518,2 | -152,8 | -188,6 | 605,9 | 376,3 | 680,2 | 1.977,0 |

Preglednica 14: Indeksi gibanja sredstev po cenah leta 2006

| KAZALCI                           | Leto |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                   | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| Sredstva                          | 85   | 83   | 86   | 87   | 84   | 88   | 97   | 102  | 100  |
| Dolgoročna sredstva               | 91   | 92   | 93   | 91   | 90   | 90   | 101  | 107  | 100  |
| Neopredmetena dolgoročna sredstva | 43   | 35   | 47   | 62   | 67   | 67   | 23   | 86   | 100  |
| Opredmetena osnovna sredstva      | 109  | 112  | 109  | 104  | 100  | 94   | 101  | 110  | 100  |
| Naložbene nepremičnine            | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 100  |
| Dolgoročne finančne naložbe       | 46   | 43   | 51   | 68   | 87   | 103  | 134  | 134  | 100  |
| Gibljava sredstva                 | 76   | 69   | 76   | 79   | 75   | 86   | 91   | 95   | 100  |
| Zaloge                            | 79   | 63   | 79   | 92   | 81   | 88   | 117  | 98   | 100  |

imajo tudi vremenski pogoji posameznega leta.

Obveznosti do virov so imele po rastočem trendu do leta 2001 v letu 2002 rahel padec, nato do leta 2005 spet izrazitejši porast in rahel padec v letu 2006. Prav tako se izrazitejši porast kaže v letu 2004 in 2005 pri dolgoročnih in kratkoročnih finančnih poslovnih obveznostih, ki se ohranja tudi v letu 2006. To kaže, da se je trend stopnjevanje povečanja zadolževanja panoge ustavil.

Po štiriletnem padanju (1998 – 2001) se je število zaposlenih v letu 2002 povečalo za 6,2 % ali za 106 delavcev. Od 2003 do 2005 lahko rečemo, da se število zaposlenih ohranja, v letu 2006 pa se znatno zmanjša. Število zaposlenih v čisti gozdarski dejavnosti sicer pada, k ohranjanju števila pa po našem mnenju ne prispeva niti več širitev v lesarsko dejavnost in druge dejavnosti. Druge dejavnosti (tovarna pelet, polnilnica vode) so kapitalsko tako intenzivne, da novo število zaposlenih ne more nadomestiti zmanjševanja števila zaposlenih v delovno intenzivnem

gozdarstvu, kljub uvajanju strojne sečnje. Zaostritve v lesarski panogi so pa vplivale tudi na zmanjšanje števila zaposlenih v letu 2003 in 2004.

Dodana vrednost iz leta v leto niha do leta 2000, za obdobje od leta 2001 do 2006 z izjemo leta 2004, pa kaže izrazit in dokaj konstanten trend naraščanja, tako da je v letu 2006 dosegla tudi najvišjo vrednost celotnega obravnavanega obdobja.

Finančna neodvisnost, ki je bila v obdobju 1998 – 2001 skoraj konstantna, se je v letu 2002 pomembno poslabšala in znaša le okoli 60 % vrednosti iz omejenega obdobja. Zmanjšanje ugotavljamo v letu 2003 in 2004, v letu 2005 in 2006 pa ostaja na ravni leta 2004. Zato se kot je razvidno iz preglednic 14 in 17 ter ostalih podatkov družbe zaradi slabih poslovnih rezultatov zadolžujejo. Z dolгови gozdarstvo tudi v letu 2005 in 2006 financira nove poslovne dejavnosti kar povečuje obseg celotne dejavnosti. Žal zaenkrat to še ne nakazuje trajno povečanje donosnosti kapitala, čeprav se to za leto 2003 naka-

Preglednica 15: Gibanje indeksov obveznosti do virov sredstev po cenah leta 2006

| KAZALCI                                     | Leto |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                             | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| Obveznosti do virov sredstev                | 85   | 82   | 95   | 87   | 83   | 88   | 97   | 102  | 100  |
| Kapital                                     | 106  | 104  | 113  | 105  | 100  | 100  | 102  | 107  | 100  |
| Dolgoročne finančne in poslovne obveznosti  | 9    | 34   | 32   | 30   | 42   | 40   | 69   | 101  | 100  |
| Kratkoročne finančne in poslovne obveznosti | 58   | 49   | 75   | 68   | 61   | 77   | 97   | 95   | 100  |

Preglednica 16: Indeksi števila zaposlenih in dodane vrednosti za obdobje 1998 - 2006

| KAZALCI                                       | Leto |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                               | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| Povprečno število zaposlenih po delovnih urah | 138  | 126  | 120  | 118  | 126  | 116  | 111  | 114  | 100  |
| Dodana vrednost (DV)                          | 73   | 71   | 74   | 66   | 75   | 82   | 81   | 92   | 100  |



Preglednica 17: Indeksi finančnih kazalcev poslovanja (leto 2006 = 100)

| KAZALCI                                                                                                         | Leto         |              |              |              |              |              |              |              |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
|                                                                                                                 | 1998         | 1999         | 2000         | 2001         | 2002         | 2003         | 2004         | 2005         | 2006          |
| Finančna neodvisnost (kapital/sredstva)                                                                         | 266          | 247          | 233          | 222          | 117          | 112          | 104          | 104          | 100           |
| Kratkoročni koeficient(kratkoročna sredstva / kratkoroč. obveznosti)                                            | 181          | 181          | 155          | 135          | 129          | 117          | 100          | 106          | 100           |
| Razmerje kratkoročnih poslovnih terjatev in obveznosti (kratkor. poslovne terjatve / kratkor. posl. obveznosti) | 89           | 100          | 96           | 93           | 146          | 119          | 98           | 96           | 100           |
| Finančne naložbe v sredstvih (dolg. in krat. finančne naložbe / sredstva)                                       | 106          | 94           | 69           | 70           | 80           | 87           | 99           | 106          | 100           |
| Delež opredmetenih osnov. sred. (opr. osn. sred. / sredstva)                                                    | 167          | 162          | 141          | 121          | 113          | 103          | 100          | 102          | 100           |
| Delež zalog v sredstvih (zaloge / sredstva)                                                                     | 125          | 94           | 108          | 112          | 95           | 100          | 120          | 96           | 100           |
| Koeficient zadolženosti (finančne in poslovne obveznosti / obveznosti do virov sred.)                           | 71           | 62           | 68           | 71           | 65           | 75           | 91           | 92           | 100           |
| Delež neto dolga(neto dolg / obveznosti do virov sredstev)                                                      | 185          | 169          | 145          | 135          | 140          | 147          | 114          | 112          | 100           |
| Celotna gospodarnost (prihodki / odhodki)                                                                       | 125          | 121          | 112          | 103          | 98           | 98           | 97           | 98           | 100           |
| Dobičkovnost prodaje(dobiček iz poslovanja / čisti prihodki iz prodaje)                                         | -            | 36           | 51           | 45           | 24           | 57           | 38           | 60           | 100           |
| Dobičkonosnost kapitala (neto dobiček / kapital) – ROE                                                          | -            | 35           | 56           | 50           | 30           | 91           | 74           | 60           | 100           |
| Dobičkonosnost sredstev (neto dobiček / sredstva) – ROA                                                         | -            | 44           | 67           | 58           | 35           | 102          | 77           | 62           | 100           |
| Prihodki na zaposlenega - v tisočih (prihodki / povp. št. zap.)                                                 | 10.591<br>53 | 11.410<br>57 | 12.650<br>63 | 13.415<br>66 | 10.555<br>53 | 12.465<br>62 | 15.191<br>75 | 17.093<br>85 | 20.140<br>100 |
| Stroški dela na zaposlenega - v tisočih (str. dela / povpr. število zaposlenih)                                 | 3.816<br>79  | 3.833<br>79  | 3.872<br>80  | 3.797<br>78  | 3.383<br>69  | 3.752<br>77  | 4.261<br>88  | 4.446<br>91  | 4.862<br>100  |
| Plače na zaposlenega - v tisočih (stroški plač / povpr. število zaposlenih)                                     | 2.763<br>82  | 2.675<br>80  | 2.720<br>81  | 2.687<br>80  | 2.360<br>70  | 2.592<br>77  | 2.938<br>87  | 3.022<br>90  | 3.360<br>100  |
| Čisti dobiček na zaposlenega - v tisočih (čisti dobiček / povpr. število zaposlenih)                            | 222<br>17    | 395<br>31    | 380<br>30    | 387<br>30    | 272<br>21    | 519<br>40    | 559<br>44    | 623<br>48    | 1.285<br>100  |
| Čista izguba na zaposlenega - v tisočih (čista izguba / povpr. število zaposlenih)                              | 333<br>1587  | 207<br>982   | 52<br>248    | 72<br>339    | 124<br>587   | 17<br>82     | 62<br>294    | 193<br>917   | 21<br>100     |
| DV na zaposlenega - v tisočih (dodana vred. / povp. število zaposlenih)                                         | 4.407<br>61  | 4.617<br>65  | 5.036<br>70  | 4.600<br>64  | 3.993<br>56  | 4.704<br>65  | 5.291<br>73  | 5.790<br>81  | 7.174<br>100  |
| Osn. in neopredmetena sredstva na zap. - v tisočih (osn. in neopr. sredstva / povp. št. zap.)                   | 106          | 114          | 94           | 95           | 58           | 60           | 66           | 72           | 100           |
| Delež prodaje na tujih trgih (čisti prih. Iz prodaje na tuj. trgih / prihodki)                                  | 37           | 36           | 48           | 58           | 54           | 47           | 57           | 88           | 100           |
| Delež denarnega toka iz poslovanja v prihodkih (amort. in dobiček zmanjšan za izg. / prihodki)                  | 72           | 122          | 115          | 103          | 81           | 103          | 91           | 80           | 100           |
| Delež amortizacije (amortizacija/ odhodki)                                                                      | 163          | 182          | 153          | 141          | 122          | 106          | 101          | 100          | 100           |
| Delež stroškov dela (stroški dela/odhodki)                                                                      | 171          | 162          | 137          | 115          | 122          | 116          | 112          | 107          | 100           |
| Dejanska davčna stopnja dobička (davek/celotni dobiček)                                                         | 54           | 52           | 71           | 83           | 80           | 95           | 91           | 98           | 100           |

zuje, v letu 2004 in 2005 spet pade, da bi se v letu 2006 pomembno povečala. Dolgoročno povečevanje donosnosti kapitala pomeni zmanjševanje tveganja

poslovanja. Gozdarske gospodarske družbe in ostale organizacije, ki se ukvarjajo s pridobivanjem lesa na ta način postajajo vse bolj podobne povprečnim

gospodarskim družbam v Sloveniji, ki ne morejo poslovati brez zadolževanja.

Trend upadanja opredmetenih osnovnih sredstev v obdobju od leta 1998 do leta 2004 je negativen z zelo blagim porastom v letu 2005 in spet rahlim padcem v letu 2006. Celotna gospodarnost gozdarstva pa v letih od 2002 do 2006 ostaja v nasprotju z rahlim pozitivnim trendom, značilnim do leta 2001, praktično nespremenjena. Prihodki na zaposlenega so v letu 2002 realno padli (padanje cen od 1996 dalje) in se večajo do leta 2006. K temu verjetno prispeva aktivirana proizvodnja v lesni industriji in ostalih dejavnostih. Skupni stroški dela sicer rastejo, vendar pa stroški dela na zaposlenega rastejo hitreje zaradi zmanjšane števila zaposlenih. Prav tu so prizadevanja gozdarskih gospodarskih subjektov za znižanje stroškov največja. V primerjavi z letom 2002 se je v letih 2003 do 2006 pomembno povečala dodana vrednost, dobičkonosnost kapitala ali neto dobiček pa je po porastu v letu 2003 2004 in 2005 padla, da bi v letu 2006 spet narasla. Zaradi vključevanja drugih dejavnosti (lesarstvo) se je delež prodaje na tujih trgih do leta 2002 povečeval, v letu 2003 padel in naraščal v celotnem obdobju od 2004 do 2006. Zelo izrazit je v letu 2005 in 2006 porast prodaje na tujih trgih. Glavno povečanje gre na račun lesa za kurjavo, lesne plošče in kemično predelavo listavcev in smrekove hlodovine. Ob padanju deleža stroškov del se tudi v letu 2006 povečuje davčna stopnja dobička, kar mnogokrat izniči prizadevanja za zmanjševanje stroškov v gospodarskih subjektih.

## 5 ZAKLJUČEK

Pričujoča raziskava kaže še vedno na dokaj intenzivno dogajanje v gozdarskih gospodarskih subjektih. Izrazitih enosmernih trendov še vedno ni, čeprav so pri nekaterih kazalcih že prisotni in je negativnih odstopanj vedno manj. Gozdarstvo še naprej intenzivno spreminja svojo poslovno strukturo. Pri skoraj vseh gozdarskih gospodarskih družbah se povečuje delež vseh vrst odkupa lesa iz zasebnih gozdov in gozdov drugih lastništva. Že od leta 1996, posebej pa od leta 2003 vključuje v svojo poslovno dejavnost druge, izven gozdarske dejavnosti in celo izven lesarske dejavnosti. S tem želi čim bolj ohraniti število zaposlenih in zagotoviti večjo stabilnost v poslovanju. To naj bi tudi zmanjšalo negotovost poslovanja, ki izhaja iz koncesijskega razmerja in traja že od leta 1994.

Pri tem se stanja na trgu tako okroglega kot žaganega lesa ne da izogniti. Prodaja okroglega lesa se zaostruje zaradi vse manjših kapacitet v primarni predelavi lesa (žagarstvo, proizvodnja ivernih in panelnih plošč) in kemični predelavi lesa (proizvodnja celuloze). Konkurenčnost na trgu žaganega lesa pa izgubljam zaradi visokih stroškov predelave, ki so tudi posledica pomembno manjših predelovalnih kapacitet v primerjavi s kapacitetami v tujini in vse slabši kakovosti lesa, ki ga predelujemo. Zato nam vedno več nepredelanega lesa prevzamejo tuji trgi. Na ta način postajamo spet izvozniki surovin. To pa pomeni daleč najnižjo možno dodano vrednost.

## Gozdarstvo in njegova sonaravna pot ravnanja z gozdom

Prof. dr. dr. h. c. Dušan MLINŠEK

Gozdarstvo je na svoji razvojni poti iskalo svojo pot in se dolgo dobo podrejalo splošnim gospodarskim trendom, ki vodijo na vprašljiva pota človeškega razvoja na zemeljski obli. Nenehna uničevanja narave – kot kategorični imperativ v zgodovini človeške družbe, so imela katastrofalne posledice zaradi ne-dojemanja in ne-spoštovanja narave in njenih zakonitosti. Bolezni, vojne, revolucije, uničevano naravno okolje in iskanje izhoda v rojevanju verstev, in drugega, je privedlo do ekološke osveščenosti gozdarstva v posameznih deželah, kamor spadajo npr.: med pionirje Švica pa tudi nekdanja Jugoslavija s svojimi republikami, kamor sodi tudi Slovenija.

V Sloveniji na posameznih področjih naletimo na pionirje osveščenosti kaj gozd v naravi pomeni. Sem spadajo posamezniki – veleposestniki na Notranjskem, Kočevskem na Pohorju in še kje.

Z rojevanjem nove Jugoslavije po letu 1950, pa je v gozdarstvu prišlo do temeljitega zasuka, ki je omogočil, da se je gozd dojelo kot vrhunsko stvarstvo narave in kot temeljni pripomoček za razvoj prave kulture človeškega bitja. Močno prizadet gozd in posamezni večji posestniki so pripomogli, da je gozdarska stroka zaorala povsem nova pota – gozd kot svetišče narave in gozdarstvo kot ena od redkih strok, morda celo edina, ki je dojela polifunkcionalnost gozda in s tem začrtala povsem nove poti človekovega vedenja v in z naravo.

Sonaravno gozdarstvo je polifunkcionalna dejavnost, kjer se gozd spoštuje kot vrhunsko stvarstvo narave, ki ga je potrebno dojemati in spoštovati, in tovrstne izkušnje prenašati na vsa ostala področja človekovih aktivnosti. Tega seveda moderna, domišljava družba noče razumeti in še naprej pelje vprašljivo pot prepadu nasproti.

Gozdarstvo se je odločilo, da bi pri tem pripomoglo s poukom iz gozda. In sicer z vpeljavo gozdne pedagogike. Gozdna pedagogika, ki zajema temeljno naravnost življenja, ki jo mora človeška družba še kako upoštevati, če hočemo izplavati iz nenehnih civilizacijskih povodenj specialnih znanosti in tehnologij. Celostno dojemanje narave v gozdu je tu enkratni pripomoček.

Zato smo se v slovenskem gozdarstvu odločili za prakticiranje gozdne pedagogike, oziroma osveščanje naše javnosti s prikazovanjem polifunkcionalnega

gozda, torej edinega uspešnega delovanja za zdravo preživetje in stik z naravo.

Gozd ni nobeno skladišče lesa. Gozd je edinstvena tvorba narave, ki je uspešno preživela najrazličnejše krize v zgodovini zemeljske oble. Največja prizadetost pa je bila, in je še, človekovo barbarsko početje z gozdom na vsej zgodovinski poti njegovega razvoja.

Ravno zaradi tega postaja gozd z gozdno pedagogiko eden od temeljnih zasukov pri preobrazbi človeka in pri treznem ujemanju človeka z naravo zemljine oble. Izredno zahtevna naloga, ki se je lotevamo, ki pa je skrajni predpogoj, da osvestimo človeško bitje, da ne bi potonilo.

Povojni napor reševanja naših pred vojno (in prvih letih po vojni) uničenih gozdov, so zelo uspešni. Vsa Evropa prihaja občudovat naše delo, vračanje k zdravemu gozdu v Sloveniji, seveda le, če ne bomo še naprej zastrupljevali z industrializacijo našega ozračja in okolja nasploh.

Z načrtno, domala potrojitvijo lesnih zalog naših gozdov po vojni, smo močno blokirali CO<sub>2</sub> kot nevarnega povzročitelja hudih padavin in neurij. Če to ne bi bilo storjeno, bi verjetno deževja s poplavami v Sloveniji imela še podvojeno posledico.

Torej nadaljujmo. Gozd postaja vedno pomembnejši. Za vse to je potrebna temeljita prevzgoja javnosti s sonaravnim gozdarstvom, kot edino pravo kulturo. Odkrivanje gozdnih globlin in prenašanje modrosti na druga področja. Razvijanje interdisciplinarnosti pa pomeni novo pedagogiko in s tem uspešno pripravljenost za razvoj »nizko entropijske kulture« kot edinega izhoda.

Torej učimo se v gozdu. Posnemajmo ga – kot edino pravo kulturo – torej novo Univerzo in beg od »Univerze katastrof«. 50 let sonaravnega gozdarstva v Sloveniji z mnogimi izkušnjami je enkratni kažipot za svetovni zasuk v vedenju človeškega bitja za jutri.

Zavedati se moramo, kaj nam dosežena pot v slovenskem gozdarstvu pomeni:

- Za življenje z gozdom.
- Za prenos znanja tudi drugam.
- Kot eno od vrhunskih stvaritev narave in uporaba le-tega za kreiranje novega življenja na nevarno prenaseljeni zemeljski obli.



- Za učenje v naravi, v njenem sonaravnem gozdu, da bi lahko vračali: zdravo zemljo, les kot edinstveno materijo, gozd kot polifunkcionalni tvorec zdravih življenjskih pogojev.
- Za temeljito prevzgojo javnosti: etologija; kognitivnost; ne le znanje – temveč modrost.
- Prava kultura na oltar: močno spremenjen odnos do okolja, in še močno načrtno zmanjševanje porabe energije.
- In še: če komu pomagam – mi on pomaga.
- In za zaključek: Gozd in njegova pred-pravica bivanja na zemeljski obli in s tem vprašanje: čigava sta narava in njen gozd? Ne moreta biti naša last. Gozd in njegova pred-pravica bivanja je konfliktna z sedanjo lastnino gozda.

Zavedati se moramo, da pomeni zdravo (naravno) rastišče zdravi ljudje in obratno, bolno rastišče: vprašljivo obdelana tla – bolni ljudje. Čim naravnejše je rastišče, tem naravnejše je življenje. Torej je pragozd vrhunska tvorba narave in namesto, da bi se iz njega učil, ga je človek uničeval. In prišlo je do temeljitega zasuka: PRAGOZD: ZNANOST ZA PRIHODNOST.

## Pomen gozda za vzgojo otrok

Kaj vse se lahko iz njega naučimo:

- Narava je življenje.
- Iznašla je poti iskanja in preskušanja. Gozd je idealni pripomoček za življenje. Kako to izgleda?
- Velika vitalnost (in boj).
- Medsebojna pomoč.
- V gozdu so idealni pogoji za uspešno uresničevanje življenja.
- Debela močna drevesa povedo vse – učiti se od narave, če je zadeva »prizadeta«.
- Bolno rastišče–bolni ljudje (kmetijska obdelava tal in prizadet produkt - rastlina); čim bolj naravno je rastišče, tem bolj naravno je življenje.
- Spori, vojne, požrešnost, danes strupi, monokulture, človek – mrčes, itd. in potrata energije.
- Rešitev:
- Več modrosti, ne preveč znanja.
- Optimiranje; ne maksimiranje, ki vodi h kaosu.

## Slovensko gozdarstvo in gozdna pedagogika

Klaus Michael Meyer – Abich je v svoji knjigi: Znanost za prihodnost (holistično razmišljanje v

ekološkem in družbenem razmišljanju in družbeni odgovornosti), v uvodu opozoril na nujno po celostnem razmišljanju znanosti pa tudi sicer. Kajti nova pota že obstajajo v obstoječi znanosti. Pa tudi holistično razmišljanje je tako staro kot sedanje prevladujoče mehanistično, ki je do sedaj dominiralo. Rešitev pa tiči v celostnem razmišljanju. Življenjsko udobje je namreč vedno bolj odvisno od pravih poti znanosti – razvoja in uporabe celostne znanosti, ki pripelje do resnične prave kulture življenja – gledano na odgovornost v celostnosti sveta. Potrebno je torej s celostno znanostjo in tehniko reševati probleme, katerih ob celostnem razmišljanju in naravnosti sploh ne bi bilo. Torej je potrebno zdaj izobraževanje in razvijanje usmeriti k celostnemu razmišljanju. Torej – k ekologiji kot celostni znanosti v odnosih organizma do okolja (anorganskega in organskega). Torej samo-organiziranost naravnih sistemov ekološkega formata. Pri tem se mora dojemati tudi človeka kot socialno in naravno bitje hkrati. Le v nakazanih mejah se lahko uspešno in trajnostno razvija tudi človekova aktivnost, in tem dejstvom se mora podrediti tudi njegova aktivnost. Torej svoboda pomeni odgovornost, ne pa avtonomijo početi vse kar bi hoteli. In če je temu tako, potem dojemimo, da nosi človeštvo, kot sestavni del narave, odgovornost pred naravo celostno, kar naj bi počenjal tudi znanstvenik.

## Vedenje človeškega bitja na njegovi razvojni poti

To kar imamo danes je potratna družba, ki je razvila potratnost z uničevanjem okolja – in še posebej gozdov. Nad 6 milijard nas je, kot težek tujek na zemeljski obli – s pohlepnim uničevanjem. Temeljna skrb pa naj bi bila varčevanje – pogledjmo gorskega prebivalca in njegovo vedenje – posnemajmo ga!

Zveza društev za varstvo okolja in podobne ustanove se tega v polni meri zavedajo. Pogledjmo njihova izhodišča: konec ropanju narave, pomagajmo pri tem naravi in njenim odločitvam, vsaka kraja v naravi je prepovedana: npr.: koncesionarstvo.

Svetovni podobi novega gozdarstva (polifunkcionalnost, vzgojnost), je lahko za vzgled Slovenija. Kaže se v 50. letni revitalizaciji gozda v Sloveniji (vse od leta 1950), kar se ni zgodilo še nikdar.

Torej: Razviti moramo dolgoročno dinamiko in odkriti naravin največji patent »počasnost«; kot prvo skrb in princip št. 1 za uspešno popravilo. Primer: Revitalizacija Mislinjskega gozda na Pohorju od smrekovih monokulturnih spačkov - na pot zdrava

vega gozda. Podobnih primerov revitalizacije gozda v zadnji polovici 20. stoletja je v Sloveniji mnogo. Tako, da to občuduje vsa Evropa.

Gozdarstvo stoji v znaku »klimatske spremembe«, oziroma motenj globalnega značaja, pred velikimi nalogami in zahtevami. Pot je nazaj k revitalizaciji gozda, kot temeljnemu pripomočku za normalizacijo klime (redukcija prevelike količine CO<sub>2</sub> v ozračju, kot glavnemu povzročitelju klimatskih motenj, neurij, itd.). Podobna je zadeva s kulturo. Ali vemo zakaj je toliko cerkva v Sloveniji? K temu so pripomogle nenehne težke krize, uničeno naravno okolje z vsemi posledicami. Slovenija je hudourniška dežela, kar vse zahteva nazaj močne gozdove. V ta sklop spada tudi »šop«, okrogla oblika kot mehanska in energetska stabilnost, energijska varčnost, kot vrhunska iznajdba narave.

Slovenija je dežela močnega in kvalitetnega drevja. Zavedajmo se tega. To je tudi naša bodočnost. Imamo odlično polifunkcionalno kakovostno zgradbo gozda, ki nam daje kakovostne produkte (okoljska stabilnost, les, polifunkcionalnost, lepota, odlične fizikalne lastnosti,...). Zdrav polifunkcionalen gozd, ki pa tudi razkriva človekovo roparsko naravo, in še več: nepopoljšljivega roparskega kulturnega človeka - pokvarjenca, je narava določila, da ga uniči in da izgine tudi sam.

Odkrito celostno dojemanje in sonaravno ravnanje z gozdom, je resnična prava kultura. Sonaravni gozd (gozdarski patent) je temelj za vse dejavnosti. Sonaravno gozdarstvo kot zanimiv in bistven evropski trend je močno razvit v Sloveniji.

Toda pozor:

- Ponovno napadi na gozd.
- Ponovno ropanje kmetijstva kot že vso zgodovino, čemur se pridružujejo tudi druge stroke.
- Gozdarstvo ponovno na udaru.

Toda ne odnehajmo. Pri tem gre omeniti privatizacijo »en bloc«, ki je nesprejemljiva!

Dokumentov za to ne manjka širom Oble: uničena zemlja, uničen gozd, uničena narava iz preteklih tisočletij.

## Zato sedaj STOP:

država in njena družba sta odgovorni in obvezani revitalizirati, ker je državljan po navadi »pohlepnejši«. Dokument temu so tudi puščave (uničena vegetacija) in revščina, ki je iskala v božanstvih ekonomske rešitve. Že tedaj prerazmnoženo prebivalstvo je preobremenjevalo okolje. Čudno, da zgodovina danes tega ne vidi.

Slovensko gozdarstvo je preteklih 50 let delalo za jutri – za bodočnost – ko bo les ponovno odkrit. »Gozdna pedagogika« vse to jasno razlaga na podlagi zgodovine slovenskega gozdarstva; kratko, privlačno, z enkratnimi dosežki in dejstvi v naravi. In če nas vse to ne bo streznilo, se lahko človek odpiše.

Zavedajmo se: privatizacija naravnih dobrin, kot sta gozd, voda, etc. »en bloc« je nesprejemljiva. Uničena narava iz preteklosti; sto in tisočletja, nas opozarja. Zato torej sedaj »stop« tovrstnim početjem. Družba je odgovorna prevzeti revitalizacijo narave v lastne roke. Zakaj? Zato, ker je človek po naravi pohlepenž!

Dokument za to pot je 50 let ravnanja z slovenskim gozdom, ki smo ga v pol stoletja uspeli v mnogočem revitalizirati.

Torej gozdarstvo Slovenije je nastalo z moralo v preteklem pol-stoletju. Gre za enkratni vzorec zdrave; naravi prijazne ekonomije z ekološkim knjigovodstvom, z uspehi na terenu – v ponovno ozelenjajoči se naravi. Je svetel, sevajoč dokaz morale na višini. Za vse to je bil potreben nov človek, šolan, svest dojemanju predhodne krize s slovenskim gozdom.

Mnogo je s tem storjenega, toda glavnina še čaka:

**Popolna osveščenost javnosti.**

**Nadaljnje izpopolnjevanje gozda.**

**Gozd postaviti na oltar vse javnosti.**

Pri CO<sub>2</sub> krizi in novih spoznanjih kam plovemo, je Slovenija s pol-stoletno revitalizacijo gozda in povečevanjem njenih nalog, kot vzor. Naši gozdovi s povečevanjem lesnih zalog v gozdu odločno prispevajo k zmanjševanju CO<sub>2</sub> v ozračju in še posebej k uravnoteženosti vodnega režima.

GDK: 902:905(045)=163.6

## Ob stoletnici prof. Čokla

Prof. dr. Andrej BONČINA

100 let profesorja Čokla naravnost spodbuja k razmišljanju o času v gozdu in gozdarstvu. Nikoli ne stopimo v isti gozd, bi lahko rekli. V prostoru ni dveh enakih gozdnih ekosistemov; tudi sami ekosistemi se stalno spreminjajo. Ali so zato sploh še isti?

velike in dramatične v manjšem prostoru, medtem ko so v večjem prostoru komaj opazne.

Če bi posegli daleč nazaj, potem pri razmišljanju o razvojnih spremembah gozdov ne bi mogli mimo Alojza Šerclja (1996) in njegovega dela Začetki in



Slika 1: Nikoli ne stopimo v isti gozd

Spremembe v gozdovih lahko opazujemo na različnih časovnih ravneh. Lahko nas zanimajo tiste, ki se zgodijo v nekaj sekundah, ali pa one, ki trajajo tisočletja. Spremembe so tudi dnevne, lahko pa opazujemo periodičnost pojavov v nekoliko daljšem obdobju. Opazni so sezonski pojavi, ki so povezani z vegetacijsko dobo, letnimi časi. Gozdarji se zanimamo predvsem za razvoj dreves in sestojev. Od klice do zrelega odraslega drevesa, od mladja do optimalne faze, od čakalca v prebiralnem gozdu do zmagovalca. Takšni cikli trajajo desetletja in tudi več od stoletja. Prav ta posebna in dolga časovna dimenzija je zaznamovala gozdarje in gozdarstvo. Aktivna doba gozdarja je nekaj desetletij in v tem obdobju vpliva na razvoj gozdov. Vendar je to enako daljši pomladitveni dobi, mogoče v altimontanskih smrekovih gozdovih na Pokljuki. Zaradi dolgih časovnih ciklov gozdnih sestojev smo tudi gozdarji v primerjavi z drugimi pogosto bolj previdni, zadržani, včasih konzervativni ali pa vsaj drugačni od vseh, ki bi radi na hitro nekaj spremenili, predruščili, ne da bi pomislili na posledice. Po drugi strani pa vpliv gozdarja na gozdove še zdaleč ni majhen, če pomislimo, da se recimo v petdesetih letih lahko obrne celotne lesna zaloga gozdnih sestojev, kar pomeni, da je skupni posek v tem obdobju enak začetni lesni zalogi.

Čeprav so zaradi narave procesov spremembe gozdnih sestojev postopne in počasne, pa so te spremembe v daljšem časovnem obdobju lahko izrazite. Pomemben je tudi prostorski okvir, v katerem opazujemo razvoj gozdov v času; spremembe so lahko

razvoj gozdov na Slovenskem. Če pa se ozremo nazaj v obdobje izpred nekaj desetletij do dobrega stoletja, potem lahko izpostavimo tri spremembe, ki so relevantne na nacionalni ravni ali celo širše.

Prvi tak fenomen, ki ga velja izpostaviti, je ponovna ogozditvev Krasa. Čeprav se marsikje površina gozda povečuje, pa je povečevanje gozdne površine na Krasu nekaj posebnega, je rezultat za takratni čas v širšem evropskem prostoru izjemne akcije gozdarske stroke, zbrane v Gozdni direkciji v Gorici, in pa, nekoliko kasneje, znatnih socialnih sprememb, ki so se odražale v rabi zemljišč, povezanih predvsem z opuščanjem intenzivne paše. Po podatkih iz zemljiškega katastra in karte z imenom Carta corografica del Litorale je bila nekdanja gozdnatost tega območja le 19 %, na pravem Krasu še manjša, sedanja pa presega 55 % (Šebenik, Bončina 2004). Nekdaj goli Kras se je spremenil. Ogozditvev Krasa se zdi poučen primer, ki kaže, da je treba gozd in gozdno vegetacijo obravnavati dinamično in povezano s socialnoekonomskimi dejavniki. Ob takšnem privzgojenem gledanju težko razumemo poglede, ki sem jih zasledil, da bi morali ohraniti značilno nekdanjo kamnito podobo. Podoba gozdov in gozdnate krajine je vendar odraz aktualnih socialnih razmer in če se te spremenijo, se spremenijo tudi podoba gozdov in celotne krajine. Zato je zahteva po ohranitvi nekega stanja podobna zahtevi, da bi ptico ustavili v letu.

Drug opazen in značilen primer spremembe gozdov v Sloveniji je spreminjanje drevne sestave.



Omejil se bom na naravno drevesno vrsto, ki je graditeljica obseženih gozdov pri nas, to je jelka – *Abies alba*. Podatki o spreminjanju njenega deleža v gozdovih v Sloveniji so dramatični – od 19 % leta 1947 na 7 % v lanskem letu (Anonymus 1947, Poročilo ZGS 2006). Podatki o debelinski strukturi jelke pa kažejo njeno nadaljnje zmanjševanje (Ficko, Bončina 2006). Možnosti njenega ohranjanja so večje v gozdovih jelovij s praprotmi kot v dinarskih jelovo-bukovih gozdovih. Značilen primer za slednje je enota Leskova dolina v Snežniških gozdovih, kjer je opazno izrazito staranje populacije jelke (Bončina, Diaci, Gašperšič 2003). Na pomlajevanje jelke in obnovo jelovih gozdov so ključno vplivali veliki rastlinojedi, predvsem pa populacija jelenjadi; ta vpliv je še vedno znaten in pereč.

Ena od nalog za gozdarje bo ohraniti jelko. Prikazovanje še znatnega deleža jelke v lesni zalogi gozdov nekaterih gospodarskih enot zamegljuje zaskrbljujočo prihodnost jelke, saj gre dostikrat za stare jelke velikih dimenzij, ki razvojno niso tako pomembne. Za njeno ohranitev je pomembno ustrezen pomladek jelke, ki bo uspešno vraščal v sestoje.

Zgodba o jelki nas uči, da na razvoj gozdov vplivajo mnogi dejavniki – največkrat vzajemno povezani – socialni, družbeni, gozdnogospodarski, lovnogospodarski, opozarja nas, da statičen pogled na gozdove ni ustrezen, opominja pa tudi na našo odgovornost – strokovno in etično. Spoznanje o razvoju gozdov - z jelko ali brez nje - je enostavno; in sicer, da so sedanji gozdovi rezultat dosedanjega razvoja in da je prihodnji razvoj gozdov odvisen od sedanjega. Z ukrepi na področju gojenja in lova torej lahko pomembno vplivamo na strukturo in sestavo

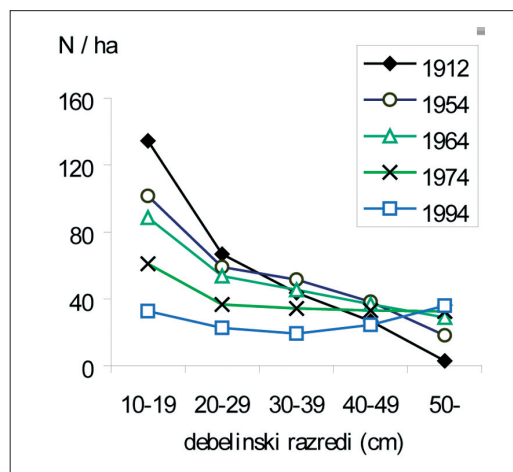
gozdnih sestojev za dolga desetletja naprej. Ali tudi z jelko – bo pokazal čas.

Tretja opazna sprememba gozdov zadeva lesno zalogo in njeno debelinsko strukturo. Gozdna površina se je od druge vojne do danes stalno povečevala. Za razumevanje razvoja gozdov je pomembno, kako se je lesna zaloga spreminjala na hektar, kar je seveda odvisno od prirastka in poseka. V tem razvoju opazimo štiri značilne etape:

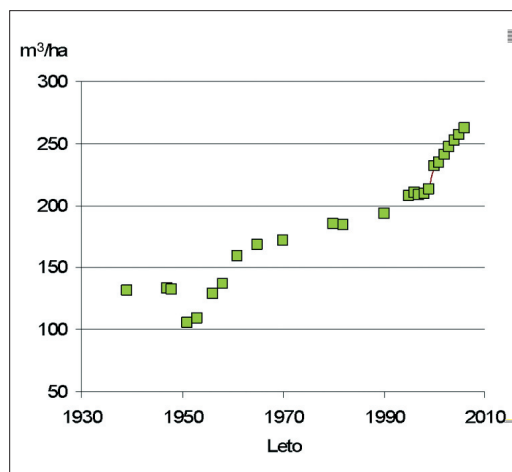
- Obdobje planskega gospodarjenja od konca druge vojne do petdesetih let. V tem obdobju so bile sečnje visoke, znatno so presegale prirastek gozdov.
- Obdobje od petdesetih do konca osemdesetih let. To je obdobje postopne akumulacije lesne zaloge, posek je bil nekoliko nižji od prirastka.
- Obdobje od konca osemdesetih let do konca devetdesetih let; to je obdobje večja akumulacije lesne zaloge, načrtovani poseki - še bolj pa njihova realizacija - je znatno nižja od prirastka gozdov. Razlogov za to je več.
- Obdobje od 2000 do danes. V tem obdobju opazimo postopno povečevanje načrtovanega in realiziranega poseka.

Če se omejimo samo na površino, ki je bila tudi nekdaj gozd, potem ugotovimo, da se je lesna zaloga povečala od približno 100 m<sup>3</sup>/ha okoli leta 1950 na 307 m<sup>3</sup>/ha danes. V istem obdobju se je debelinska struktura okrepila. Količina debelega drevja se je v obdobju 1970-2000 povečala od 17,3 na 70,7 m<sup>3</sup>/ha, in količina srednje debelega drevja od 83,2 na 143,2 m<sup>3</sup>/ha (Poljanec 2007).

Te spremembe kažejo uspeh načrtnega gospodarjenja. Hkrati pa se zastavljajo vprašanja o prihodnjem razvoju gozdov. Bolj kot do sedaj sta pomembni tudi



Slika 2: Razvoj debelinske strukture jelke v GGE Leskova dolina v obdobju 1912-1994 (prirejeno po Bončina, Diaci, Gašperšič 2003)



Slika 3: Razvoj lesne zaloge gozdov v Sloveniji v obdobju 1939-2006 (uporabljeni različni viri podatkov)

obnova zalog in nega. Ponekod bo namesto izrazite akumulacije potrebno vzdrževanje ustrezne strukture lesnih zalog – z obnovo in nego, ponekod pa bo akumulacija še vedno pomembna. Odločitve morajo biti vsekakor prostorsko diferencirane. Vsako poenostavljanje in uniformiranje je odveč in napačno.

Nacionalni gozdni program opredeljuje oceno optimalne lesne zaloge v Sloveniji okoli 330 m<sup>3</sup>/ha. Verjetno zaradi gozdarske politike potrebujemo okvirno vrednost, vendar je z vidika stabilnosti funkcioniranja gozdov in zagotavljanja učinkov pomembna tudi njena struktura. Gre za vprašanje, kakšna bo horizontalna struktura gozdov in kakšna bo drevesna sestava, ali bodo končne lesne zaloge dosegle ciljne vrednosti, ki so nekje, denimo med 400 in 1000 m<sup>3</sup>/ha, ali bodo zasnove sestojev takšne, da bodo zagotovljeni učinki gozda. Za ustrezne odgovore na zastavljena vprašanja mora poskrbeti gozdnogospodarsko načrtovanje z usmerjanjem razvoja gozdov – diferenciranim glede na naravne razmere in mnogonamensko vlogo gozdov. Ob različnih pogledih na prihodnje gospodarjenje z gozdovi – zasebnimi in še bolj z državnimi – se zdi, da bo zasnova sonaravnega gospodarjenja na preizkusu.

Vse omenjene spremembe opozarjajo, da moramo razumeti gozdove kot dinamične sisteme. Gozdarji lahko pomembno vplivamo na njihov razvoj. Zato velja opozoriti še na zgodovinsko dejstvo, ki zadeva razvoj gozdov in gozdarstva na Slovenskem. Stoletje in leto nazaj so izšla navodila za urejanja snežniških gozdov, s katerimi je avtor Heinrich Scholmmayer vpeljal način dela z gozdnimi sestoji, ki ima elemente kontrolne metode. Pred njim so že nekateri drugi urejevalci opozarjali na pomen spremljave in prilagajanja gospodarjenja. Kontrolna metoda ali adaptivno upravljanje, kot jo pogosto imenujemo, je ključni način ravnanja z gozdnimi ekosistemi. Zanimivo je, da še vedno obstajajo predsodki o takšnem postopku. Zmotno je mnenje, da je kontrolna metoda zasnovana le na mehkih informacijah. Nikakor ne – jih pa v primerjavi z drugimi pristopi znatno bolj upošteva. Za kontrolno metodo so pomembne seveda kvantificirane informacije, podatki, s katerimi beležimo odzive gozdov na izvedene ukrepe, podatki, ki kažejo spremembe drevesne sestave, debelinske strukture, pomlajevanja, spremembe kvalitete in podobno. Najprej je torej presoja in nato naslednji korak – odločitev – načrt za naprej. Takšna postopnost je skladna z naravo gozdnih ekosistemov.

V času se ne spreminjajo samo gozdovi, ampak tudi zahteve družbe do gozdov. Verjetno so spremembe zahtev celo hitrejšje od sprememb gozdnih sestojev samih. Sestoji, ki jih danes uvajamo v obnovo, so nastali v drugačnem okolju. Kakšne zahteve so imeli takrat, kakšne cilje so si postavljali in ali so razmišljali o pri-

hodnosti? Podobno vprašanje si lahko zastavimo tudi danes: kakšen bo pomen gozdov v prihodnosti, kakšni naj bodo gozdovi za prihodnost? Zahteve do gozdov se v splošnem povečujejo, postajajo bolj raznovrstne, pojavljajo se povsem nove kot je vloga gozda za sequestracijo CO<sub>2</sub>. Za gozdarje je pomembno, da zahteve smiselno preoblikujemo v cilje, ki jih potem upoštevamo pri ukrepanju. Zaradi narave procesov se lahko le delno prilagajamo novim zahtevam, saj gozdov ne moremo »frizirati« po trenutni modi, zagotoviti je treba varnost in stabilnost funkcioniranja. To pa zagotavljajo naravni gozdovi s sonaravnim gospodarjenjem.

V sto letih se je na področju gozdarstva spremenilo še marsikaj drugega. Zagotovo bi bilo zanimivo razpravljati o organiziranosti gozdarstva v zadnjem stoletju. Ali je bila tudi prej prisotna in opazna takšna delitev interesov znotraj gozdarstva, kot jo zaznavamo danes: ne zaradi posameznikov, ampak pogosto zaradi organizacijskih rešitev, ki, vsaj nekatere, silijo h konfliktom. Ali so zadeve urejene, ustrezne, ali jih je moč dopolniti in izboljšati? Vprašanje zastavljam vsem nam, saj organizacija pomembno vpliva na uspešnost in prepoznavnost stroke in seveda tudi na razvoj gozdov.

Za konec. Ko govorimo o času v gozdu in gozdarstvu, ne morem mimo znane delitve starosti sestojev in dreves na fizično in razvojno. Razliko lahko ponazorim kar na primeru današnjega slavljenca. Mogoče je njegova fizična starost 100 let res nekaj posebnega. No, glede na vitalnost in živahnost pa lahko pripomnim, da je njegova razvojna starost znatno pod številko 100. Čestitke prof. Čoklu ob visokem jubileju še enkrat.

## Viri

- Anonymus, 1947. Inventarizacija gozdov 1946 in 1947. LR Slovenija.
- BONČINA, A., DIACI, J., GAŠPERŠIČ, F., 2003. Long-term changes in tree species composition in the Dinaric mountain forests of Slovenia. *For. Chron.*, 79, 2: 227-232.
- FICKO, A., BONČINA, A., 2006. Silver fir (*Abies alba* Mill.) distribution in Slovenian forests. *ZbGL 79*: 29-35.
- POLJANEC, A. 2007. Strukturne spremembe gozdov v Sloveniji v obdobju 1970-2005. Tipkopis. BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire.
- Poročilo ZGS, 2006. Poročilo o delu Zavoda za gozdove Slovenije za leto 2006. Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2006. Zavod za gozdove Slovenije, Ljubljana.
- ŠEBENIK, D., BONČINA, A., 2004. Spreminjanje gozdnatosti kraškega gozdnogospodarskega območja v obdobju 1830-2000. *GozdV 62*, 9: 355-366.
- ŠERCELJ, A., 1996. Začetki in razvoj gozdov v Sloveniji. Dela, 35, Slovenska akademija znanosti in umetnosti.

## Savska linija – rezervna linija soške fronte

Lojze BUDKOVIČ\*

### 1 UVOD

Med rednim operativnim delom po gozdovih Pokljuke sem v določenih predelih naletel na nenavadno vijugaste okope, ki so spominjali na strelske jarkove. Poizvedovanja pri domačinih so predvidevanja potrdila. Strelski jarki so bili izkopani med I. svetovno vojno. Vendar zakaj?

Uganko mi je pomagal razvozlati brat mag. Tomaž Budkovič, nedvomno eden boljših poznavalcev dogajanj na soškem bojišču. Strelski jarki so del Savske linije, ki se je pričela na Kepi v Karavankah, se spustila do dolinske zapore pri Mojstrani in se ponovno povzpela v pobočja Mežaklje ter dalje po Radovni, Pokljuki do dolinske zapore v Soteski. Svojo vijugasto pot je nadaljevala preko Jelovice, Škofjeloškega hribovja, tja do Senožeč. Savska linija je bila zadnja rezervna linija Soške fronte, ki naj bi zadržala italijanski vdor v notranjost monarhije. Gradili so jo v letu 1915 in delno še leta 1916 in 1917. Najprej so zgradili dolinske zapore, pozneje pa še odseke po planotah. Delo so opravile avstro-ogrske delavske enote.

### 2 ZGODOVINSKA DEJSTVA

Za boljše razumevanje takratnega položaja je treba pobrskati po obsežni strokovni literaturi. V pomoč so bili odlomki iz knjige Oesterreich-Ungarns letzter Krieg 1914–1918.

To delo na začetku ugotavlja, da je bil mejni prostor zaradi zavezništva z Italijo slabo proučen. Po aneksijski krizi je obstajala resna nevarnost tretje fronte. Avstro-ogrska vojska je zato začela leta 1912 zahodno od Tolmina graditi in krepiti zaščitne položaje.

Avgusta 1914 je že obstajala resna nevarnost italijanskega napada. Na sektorju od Kanala do zgornje Soške doline so glavne prodorne smeri zaščitili s šibkimi posadkami. Postopoma so jih okrepili s premikom enot iz Galicije.

Načelnik avstro-ogrškega poveljstva Conrad von Hötzendorf je močno precenjeval moč italijanske vojske. Ukazal je pripraviti obrambno črto ob Soči, vendar je pričakoval preboj preko Soče. S skromnimi silami naj bi zavirali napredovanje v notranjost monarhije. Močnejše avstro-ogrske in nemške sile



Informacijski količek

naj bi se zbrale na položajih Savske linije (Savelinje) in porazile italijansko armado.

Takemu načrtu so močno nasprotovali Nemci, še posebej načelnik vrhovnega poveljstva Falkenayn, ki je odkrito izjavil, da za tak načrt ne bo dal svojih divizij. Medtem je 21. maja iz Rima prišlo poročilo avstro-ogrškega vojaškega atašeja, da bodo Italijani za vojno pripravljeni kasneje, kot so pričakovali v avstro-ogrskem poveljstvu. Tega dne se je Conrad sestal s Falkenaynom in pod nemškim pritiskom se je končno odločil za zagrizeno obrambo ob Soči.

Konec maja 1915 so Italijani pričeli s prvimi napadi na sektorju od Krna do Bovca. 23.6.1915 je bilo bojišče na Soči že v peklenskem ognju I. soške ofenzive, ki so jo pričeli Italijani. V rovih so si stali nasproti 2. in 3. italijanska armada, na avstro-ogrski strani pa 5. armada in armadna skupina Rohr. Od Krna do morja je bilo razporejenih na italijanski strani 225 bataljonov s 700 topovi, na avstro-ogrski

\* univ. dipl. inž. gozd. Zavod za gozdove Slovenije, OE Bled, Ljubljanska 19, 4260 Bled, SLO





Bočna zaščita v strelskem jarku

strani pa 92 bataljonov s 300 poljskimi in 56 težkimi topovi. Uspeh ofenzive je bil kljub ogorčenim bojem zanemarljiv. Italijani so imeli nekaj skromnih uspehov samo na Krasu. Brezsmiselna morija prve ofenzive je na italijanski strani zahtevala 1.916 mrtvih, 11.495 ranjenih in 1.536 ujetih ali pogrešanih. Avstro-ogrske izgube so bile največje pri 5. armadi in sicer 8.800 mrtvih in ranjenih ter 1.150 pogrešanih.

Po prvi ofenzivi so pri 5. armadi menili, da je njihova bojna linija izbojevala poleg taktičnega



Delno obnovljen strelski jarek

uspeha pomembno moralno zmago. Kljub drznim napadom številčno močnejših Italijanov so dobili določena spoznanja pri uspešnih čelnih protinapadih. Ta spoznanja so bila temelj vsem preostalim soškim ofenzivam v naslednjih 28 mesecih. V prvi ofenzivi izbojevana obrambna zmaga je imela za vojsko in celotno monarhijo velik pomen. Dvignila je samozaupanje pri vodenju bojnega prostora tudi zaradi dejstva, do so bile 10–16 km za položaji zahodno od gornje Save zgrajene pomožne obrambne linije. Po prvi ofenzivi je avstro-ogrska vojska ocenila, da bo možno obraniti položaje na Soški fronti. Pretežni del delavskih enot, ki so gradile Savsko linijo so potegnili na fronto, kjer so izboljševale in dograjevale položaje.

Načrt generala Cadorne o preboju fronte med Plavami in morjem se je sesul po prvi in drugi soški ofenzivi. Italijani so bili onemogočeni zaradi nepričakovanih napadov na sektorju Tolmin–Krn–Bovec. Neuspehe na Krasu in pri Gorici so pripisali nepriemernemu letnemu času, pestilo jih je pomanjkanje sil in težke artilerije. Želja italijanskih strategov je bila zavzetje tolminskega mostišča in kotline. Temu bi sledil prodor proti Plavam in Gorici. Del enot naj bi zavzel bovško kotlino in pričel operacije proti koroški fronti. S temi prodori bi si odprli pot v notranjost monarhije.

### 3 OSTANKI, PRIČEVANJA IN ZAPISI

V literaturi sem dobil tudi skico stanja na Soški fronti od sredine oktobra 1915, na katerem je vrisana Savska



Ohranjena zložba  
bočne zaščite



linija (Savelinje). Sektor preko Pokljuke sem prenesel na novejšo topografsko karto in pričel sistematično iskati ostanke jarkov. Linijo sem odkril na nekoliko spremenjeni lokaciji. Jarki so na določenih predelih dobro ohranjeni. Linija je imela prednje položaje z ostanki začetih gradenj kavern.

O Savski liniji sem želel dobiti tudi živa pričevanja. Tako mi je pokojna Blažinova mama na Gorjušah, gospa z izrednim spominom kljub visokim letom (v 95. letu), opisala gradnjo linije na Hribarici in za Gorjušami. Spominjala se je, da so linijo gradili vojaki. Zanimivo je, da so vojakom domačini rekli: »Spet so ti Lah!«. Očitno je šlo za italijanske vojne ujetnike, kar pa Blažinova mama ni mogla potrditi. Vojaki so stanovali pri Boštjanu (Langus, Gorjuše 44). Njihov komandant je bil Erno Friderik. Domačini so mu pravili »Mažar« (Madžar). Vojaki so gradili strelske jarke in jih delno tudi opažili in pokrili. Odnosi z vojaštvom so bili bolj uradni. Potrebno hrano so jemali tudi s prisilnimi odvzemi.

Pri Boštjanu sem dobil podatek, da so vojaki stanovali v tej hiši, ker ni bila naseljena. Kupil jo je Gregorin z Lepenc. Iz pripovedovanja se spominja, da so enega vojaka obesili. Za maskiranje strelskih jarkov so vzeli travno rušo pri Četrnaku (Čuden, Gorjuše 46). Ko so pred leti z buldožerjem ravnali rovte, so naleteli na ostanke kolov prepletenih s 5 mm žico.

Tudi pokojni Grabnarjev ata (Blažin, Gorjuše) se je spominjal, da so jarke kopali ujetniki. Rečeno je bilo, da bo prišlo do preboja in se bo fronta premaknila na te položaje. V predelu Gorjuš del niso

zaključili. Po Pokljuki so v državnem gozdu zaradi boljše vidljivosti obsekovali stoječe drevje in veje odstranili. V Soteski so jarke kopali pri drugem mostu in ob meji državnih gozdov. V pobočjih nad Sotesko jarkov niso kopali. Ujetniki so stanovali pri Boštjanu, oficirji pa so bili nastanjeni po domačijah.

Nekaj podatkov pa sem dobil v kroniki gozdne uprave na Boh. Bistrici. Leta 1916 je kronist zapisal, da je vojska zaprla predel Ukanca. Zgradili so ceste, 3 žičnice in 2 vzpenjači. Podrobnejših informacij



Prvotno ohranjen jarek



Tabla pred strelsko linijo

niso imeli. Veliko pritožb je bilo čez vojsko, ki je v Soteski gradila obrambno linijo. Zaradi učinkovitejšega nastopa pri vojski so gozdarje uniformirali. Uradniki so dobili oficirske čine, gozdarji in čuvaji pa čine vodnikov. Od redne vojske so se razlikovali po dodanem hrastovem listu.

V kroniki gozdne uprave Pokljuka so v tem obdobju informacije prav tako skope. Poročilo za leto 1915/16 omenja, da so od c. k. vrhovne komande dobili prepoved streljanja in lova. C.k. deželna uprava za Kranjsko je zaslila gozdarsko osebje. Opravljena so bila nujna vojaška popravila lovske koče na Mrzlem studencu. Za pripravo smrekovega lubja v odd. 57 so v obdobju 29.7.–1.9.1915 uporabili 50 ruskih vojnih ujetnikov, vendar se uporaba ni obnesla. Prav zadnja podatka dajeta slutiti, da so v tem letu gradili Savsko linijo preko Pokljuke.

Prav tako sem zasledil zanimiv podatek, da je gozdna uprava Bled 4.10.1919 dovolila Jožetu Bergantu, Poljšica 36, oddajo lesa iz strelskih jarkov na Pokljuki za kuhanje oglja.

## 4 OBNOVA, PREDSTAVITEV JAVNOSTI IN ZAŠČITA

V plazu povečanega zanimanja za dogodke prve svetovne vojne, bližajočega jubileja preboja pri Kobaridu in zaključka prve svetovne vojne smo želeli obnoviti del linije in postaviti primerno obe-

ležje. Leta 1996 je enota Slovenske vojske obnovila del jarka v Krakovu, zaradi pomanjkanja sredstev pa je odpadel informacijski del. Končno sta željam naslednje leto prisluhnili Občina Bled s sponzoriranjem informacijske table, TNP pa je prispeval informacijski stebriček. Danes je obnovljen odsek linije vključen v Poključko pot.

Tako je delček Savske linije dostojno predstavljen javnosti. Pozabi so ga z idejami, delom in prispevki iztrgali Slovenska vojska, Triglavski narodni park, Mali vojni muzej iz Bohinjske Bistrice, Gozdarsko društvo Bled in Občina Bled.

Odkrite položaje linije smo gozdarji zaščitili v gozdno gospodarskem načrtu GGE Pokljuka.

## 5 IZZIV STROKI

Konec oktobra mineva 90 let od čudeža pri Kobaridu. S to operacijo se je vojna prenesla globoko na italijansko ozemlje. Na Soški fronti so boji in ostale aktivnosti potekali tudi po gozdni krajini. Veliko gozdov je bilo zaradi bojov in topniškega obstreljevanja uničenih. Oskrbovanje postojank z lesom in kurjavo je zahtevalo dodaten davek v gozdovih. Z razvejenim sistemom žičnic so na obeh straneh oskrbovali visokogorske položaje. Gozdovi so ščitili pomembne postojanke pred plazovi, pogledi zračnega opazovanja, ...

Današnja javnost požira zanimivosti iz tega obdobja, ki še pred leti z izjemo pri peščici navdušencev ni imelo posebne teže. Prav v tem pa je izziv naši stroki, saj pokrivamo prostor, kjer je potekala ta Kalvarija. Izbrskajmo še kakšno zanimivost in jo iztrgajmo pozabi.

## 6 VIRI

HORSTENAU, 1931–1938. Oesterreich-Ungarns letzter Krieg 1914–1918. Wien.

GOZDNA UPRAVA BOHINJ, Kronika.

GOZDNA UPRAVA POKLJUKA, Kronika.

SIMIČ, M., 1996. Po sledih Soške fronte. Ljubljana: Mladinska knjiga, 231 s.



## Mala flora Slovenije

Andrej Martinčič, Tone Wraber, Nejc Jogan, Andrej Podobnik, Boris Turk, Branko Vreš, Vlado Ravnik, Božo Frajman, Simona Strgulc Krajšek, Branka Trčak, Tinka Bačič, Manfred A. Fischer, Klemen Eler & Boštjan Surina, 2007: *Mala flora Slovenije*. Ključ za določanje praprotnic in semenk. Četrta, dopolnjena in spremenjena izdaja. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 967 pp.

Na začetku poletja 2007 je izšla nova izdaja Ključa za določanje praprotnic in semenk – *Mala flora Slovenije*. To je že četrta izdaja tega določevalnega ključa, s katerim se gozdarji, če ne prej, zagotovo spoznamo v prvem letniku študija, pri predmetu botanika. Moja prva izdaja, iz leta 1969, ki jo še vedno hranim, je v mojo knjižnico prišla prav takrat. Razmak med novimi izdajami se krajša, potreba po takšnem ključu pa je velika tudi pri gozdarjih, ne samo študentih, tudi kakšen praktik, raziskovalec ali profesor rad poseže vanjo.

Nova izdaja ima, v primerjavi s prejšnjo izdajo iz leta 1999, terenski rabi nekoliko bolj prilagojene platnice, čeprav po teži ni kaj dosti lažja in je najbrž še vedno pretežka za gozdarjevo terensko torbo ali nahrbtnik. Po obsegu za več kot 100 strani presega svojo predhodnico in v njej je opisano oz. naštetih 3.452 vrst in podvrst, od tega jih za 3.119 avtorji menijo, da so avtohtone ali naturalizirane (torej so v tej številki zajete tudi udomačene priseljenke, kakršna sta npr. vedno bolj »nadležna« pajesen in robinija). V teh manj kot desetih letih od prejšnje izdaje so torej botaniki našli ali opisali precej novih vrst za floro Slovenije. Urednik knjige je, tako kot pri vseh dosedanjih izdajah, Andrej Martinčič, ki ima tudi sicer največji obseg obdelanih družin in rodov. Sledita mu Tone Wraber in Nejc Jogan. Glavni avtorji so še Andrej Podobnik, Boris Turk in Branko Vreš, večino ilustracij pa je prispeval Vlado Ravnik. Sodeluje tudi mlajši rod botanikov (njihova imena so v naslovu knjige) in nekateri od njih so prispevali tehtne obdelave (npr. Tinka Bačič temeljit ključ za vrbe).

V znanstvenem imenstvu in v rastlinskem sistemu v novi izdaji ni veliko sprememb, čeprav jih uporaba



novih raziskovalnih metod v taksonomiji dejansko prinaša. Avtorji so zapisali, da bodo raje počakali, da bo na voljo bolj splošno sprejeta klasifikacija, kot je to zdaj. Vseeno je nekaj nomenklaturnih novosti. Omenim naj samo dve spremenjeni imeni. Zelena jelša je imela v prejšnji izdaji (1999: 194) znanstveno ime *Alnus viridis*, v tej izdaji (2007: 224) ima ime *Alnus alnobetula*. Botaniki so sledili dendrologu prof. Brusu in v novi izdaji ni več ostroplodnega jesena (*Fraxinus oxycarpa*), temveč ozkolistni jesen (*Fraxinus angustifolia*), z dvema podvrstama (subsp. *angustifolia* in subsp. *pannonica*), ki pa sta, kot pišejo, pri nas še slabo raziskani (nekaj o tem jesenu, le da ga slovensko imenujeta poljski jesen, sta pred kratkim v naši reviji pisala tudi Jarni in Brus, GV 65/5: 176–177). Vsekakor pa se ne morem strinjati z navedbo v novi izdaji *Male flore*, da ozkolistni oz. poljski jesen raste tudi v našem alpskem svetu, npr. v Julijskih Alpah.

V primerjavi s prejšnjo izdajo je opazno več opisov nižjih taksonomskih kategorij, torej podvrst. Pri vrstah iz našega sedaj veljavnega Rdečega seznama je oznaka kategorije, kamor jih uvrščamo (redka,

ranljiva, prizadeta, izumrla, premalo znana vrsta). Avtorji obdelav so s kratico omenjeni pri naslovih družin ali rodov, ki so jih obdelali (ko navajamo podatke za določeno vrsto, moramo namreč omeniti avtorja obdelave rodu ali družine, kamor ta vrsta spada in nam te kratice olajšajo citiranje). V ključu avtorji pogosto omenjajo risbe, ki navadno niso na isti strani kot besedilo – zato so zaporedni številki risbe dodali tudi številko strani, na kateri se nahaja. Dobrodošla novost je tudi stvarno kazalo na koncu priročnika, ki nam omogoča lažje iskanje osnovnih botaničnih pojmov oziroma njihovih strokovnih razlag.

Pri oznaki rastišč so avtorji v višinsko conacijo med nižinski in gorski pas vnesli še gričevni oz. kolinski pas (v terminologiji, ki jo uporabljamo gozdarji, zelo natančno jo je obdelal v zborniku Gorski gozd prof. Robič, 1998: 7–10, sta tu zajeta kolinski in submontanski pas, do nekako 600/700 m nm. v.). Ta podrobnejša členitev je koristna, čeprav v splošnem ugotavljam, da so vsaj nekateri avtorji boljši taksonomi kot ekologi in bi si ponekod želel bolj natančne oznake rastišč.

V uvodu avtorji zapišejo, da je podlaga za prikaz razširjenosti obravnavanih vrst Gradivo za Atlas flore Slovenije (o njem smo že pisali, GV, 59 /10: 454–458, 2001), ki je nastalo iz podatkovne zbirke Centra za kartografijo favne in flore. S tem so postali podatki o razširjenosti rastlinskih vrst v Sloveniji bolj konkretni, objektivizirani. Gradivo je bilo avtorjem vsekakor v pomoč, najbrž pa je ob tem kak sporen podatek iz te publikacije prišel tudi v ta določevalni ključ. Vsekakor so podatki o razširjenosti vrst tu in tam pomanjkljivi in avtorji niso upoštevali vseh

novejših objav in spoznanj. Samo droben primer, spregledali so npr. najdbo v Sloveniji zelo redke vrste *Hornungia petraea* v Kolpski dolini, ki jo je objavil prof. Accetto prav v našem glasilu (GV, 58 / 4: 182–183, 2000).

Priprava in izdaja tako obsežne knjige je kljub zdaj že bogati tradiciji in izkušnosti urednika in glavnih avtorjev zahtevno in nehvaležno delo. Kaj lahko se prezre kakšno podrobnost. V prejšnji izdaji je pomotoma izpadel rod *Gymnocarpium*, pri tej izdaji so npr. izpustili (pozabili) monotipski rod *Paradisea* Mazz. in vrsto *Paradisea liliastrum* (L.) Bertol., postavno rožo iz družine zlatokorenovk (*Asphodelaceae*), ki raste na nekdanjih senožetih v Krnskem pogorju. V rodovnem ključu družine *Cucurbitaceae* je izpadel rod *Cucurbita*, čeprav je v nadaljevanju rod z vrsto *Cucurbita pepo* L. pravilno naveden pod zaporedno številko 4.

Ti drobni izpusti in netočnosti seveda v ničemer ne zmanjšuje vrednosti in pomena (ter potrebnosti) nove izdaje Male flore Slovenije. Zanj moramo biti hvaležni vsem avtorjem, prav tako Tehniški založbi Slovenije, ki je zahtevno delo sprejela v tisk. Ker je stara izdaja Male flore že pošla, bodo mladi rodovi gozdarjev novo izdajo prej ali slej potrebovali in vsaj Gozdarska knjižnica naj bi jo imela na zalogi v večjem številu primerkov. Prav tako jo priporočam knjižnicam območnih enot Zavoda za gozdove. Malo starejši, ki že imajo prejšnje izdaje, in ki določanje rastlin ni njihovo pogosto opravilo, bodo morda z nakupom nove knjige še počakali. Vsaj v pregled in branje pa jo priporočam tudi njim.

Dr. Igor DAKSKOBLER

## UVODNIK

- 2 **Franc PERKO** Slovenska gozdno-lesna tehnološka platforma
- 66 **Franc PERKO** Varnost in zdravje pri delu
- 130 **Franc PERKO** Medved naš ponos ali nadloga?
- 186 **Maja JURC** Vpliv podnebnih sprememb na gozd in gozdarstvo – razumeti tveganja in izkoristiti priložnosti
- 242 **Franc PERKO** Gozd rešitelj razvojnih zagat družbe
- 298 **Franc PERKO** Gozdarstvo je naravnano dolgoročno
- 362 **Franc PERKO** Kako sta cenjena gozd in gozdarstvo
- 442 **Franc PERKO** Za nami je 65. letnik Gozdarskega vestnika

## ZNANSTVENA RAZPRAVA

- 3 **Marjana PUČKO, Hojka KRAIGHER**  
Primernost gozdnega reprodukcijskega materiala iz sosednjih držav za uporabo v gozdarstvu v Sloveniji  
*Suitability of forest reproductive material from neighbouring countries for forestry use in Slovenia*
- 25 **Dušan JURC**  
Zdravje gozda  
BORI - *Pinus* spp.  
PINES – *Pinus* spp.  
Bolezni poganjkov, vej in debla  
*Diseases of shoots, branches and trunk*
- 67 **Ivan MARTINIČ**  
Varovanje zdravja in varnost pri delu v obdobju tranzicije v gozdarskem sektorju Hrvaške  
*Health Protection and Safety at Work During the Transition Period in the Forestry Sector in Croatia*
- 74 **Mirko MEDVED, Iztok SINJUR, Jaka KLUN**  
Značilnosti časovnega pojavljanja nezgod pri nepoklicnem gozdnem delu  
*Characteristics of time occurrence of accidents in non-professional forest work*
- 89 **Dušan JURC**  
Zdravje gozda  
BORI - *Pinus* spp.  
PINES – *Pinus* spp.  
Bolezni poganjkov, vej in debla – II  
*Diseases of shoots, branches and trunk – II*
- 131 **Boštjan MALI, Boštjan KOŠIR**  
Poškodbe tal po strojni sečnji in spravilu lesa z zgibnim polprikoličarjem  
*Soil damage by harvesters and forwarders when cutting and skidding wood (CTL-technology)*
- 143 **Jože PAPEŽ, Vojko ČERNIGOJ**  
Odziv nekaterih živalskih vrst na spremembe okolja v GGE Predmeja  
*The response of certain animal species to environment change in the FMU Predmeja*
- 173 **Kristjan JARNI, Robert BRUS**  
Možnosti razlikovanja velikega jesena (*Fraxinus excelsior* L.) in poljskega jesena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) na osnovi morfoloških znakov  
*The Possibility of distinguishing the Common Ash (Fraxinus excelsior L.) from the Narrow-Leaved Ash (Fraxinus angustifolia Vahl) based on morphologic traits*
- 187 **P., GÖNTER, M., KOTAR, M., ADAMIČ**  
Škoda od parkljaste divjadi v kmetijskem prostoru na območju Gojitvenega lovišča Kompas – Peskovci na Goričkem  
*Damage by ungulates in the agricultural area of the wildlife reserve Kompas-Peskovci in the region Goričko*
- 203 **Hermann WOBST**  
Ekonomski in ekološki vidiki sonaravnega gozdarstva  
*Economic and ecological aspects of close-to-nature forestry*



- 243 **Aleksander GOLOB**  
 Temeljne značilnosti procesov v zvezi z gozdovi in gozdarstvom v Evropi in svetu  
 v času predsedovanja Slovenije EU  
*Basic characteristics of forest and forestry related processes in Europe and the World during the Slovenian EU presidency*
- 254 **Aleksander GOLOB**  
 Nekaj scenarijev vplivov gozdne politike na kroženje ogljika na primeru Slovenije  
*Some scenarios of the impact of forest policy on the carbon cycle on the example of Slovenia*
- 261 **Maja JURČ**  
 Zdravje gozda  
 NAVADNA BUKEV – *Fagus sylvatica* (L.)  
 Žuželke in pršice na listih  
 EUROPEAN BEECH – *Fagus sylvatica* (L.)  
*Insects and mites on leaves*
- 321 **Dušan JURČ**  
 Zdravje gozda  
 BORI - *Pinus* spp  
 PINES – *Pinus* spp.  
 Bolezni iglic  
*Diseases of needles*
- 365 **Živko KOŠIR**  
 Položaj gorskih bukovih gozdov v Sloveniji  
*Condition of mountain beech forests in Slovenia*
- 393 **Dušan JURČ**  
 Zdravje gozda  
 BORI - *Pinus* spp  
 PINES – *Pinus* spp.  
 Bolezni iglic  
*Diseases of needles*
- 422 **Marko ACCETTO**  
*Arunco-Fagetum* Ž. Košir 1962 var. geogr. *Acer obtusatum* var. geogr. nov. v dolini zgornje Kolpe  
*Arunco-Fagetum* Ž. Košir 1962 var. geogr. *Acer obtusatum* var. geogr. nov. in the upper  
 Kolpa River Valley (Kočevska, S Slovenia)
- 443 **Niko TORELLI, Iztok SINJUR, Željko GORIŠEK**  
 Biologija mokrega srca pri navadni jelki (*Abies alba* Mill.) in njegove lastnosti  
*Biology of wet heart in silver fir (Abies alba Mill.) and its properties*

## STROKOVNA RAZPRAVA

- 15 **Tone WRABER**  
 Življenje in delo fitocenologa dr. Milana Piskernika (1925-2006)  
*Curriculum vitae of phytocologist Dr. Milan Piskernik (1925-2006)*
- 21 **Ljubo ČIBEJ**  
 Predstavitev in uporaba sistema za elektronsko zajemanje in obdelavo podatkov na terenu – »EZOP GLS«  
*Presentation and use of the electronic collection and data processing system »EZOP GLS« in the field*
- 41 **Iztok SINJUR**  
 Vetrolo mi konec junija 2006 - razvoj vremena in posledice  
*Windthrows at the end of June 2006 - weather development and consequences*
- 46 **Jože PAPEŽ, Vojko ČERNIGOJ**  
 Zgodovina gospodarjenja z gozdovi v GGE predmeja  
*History of forest management in forest management unit Predmeja*
- 105 **Tatjana Marija GAZVODA**  
 Spremljanje gozdarskih delavcev z vidika medicine dela  
*Monitoring of foresters from the point of view of occupational medicine*

- 149 **Jošt JAKŠA**  
Zdravje gozda  
Naravne ujme v gozdovih Slovenije  
*Natural disasters*
- 205 **Jošt JAKŠA**  
Zdravje gozda  
Naravne ujme v gozdovih Slovenije *Natural disasters in Slovenian forests*
- 228 **Gregor OSTERC**  
Vloga rastijskih regulatorjev pri razmnoževanju zelenih potaknjencev pri rodovih *Acer* in *Rhododendron*  
*Role of growth regulators in the propagation of leafy cuttings of the genera Acer and Rhododendron*
- 283 **Milan ŠINKO**  
Predsedovanje Slovenije Svetu EU z vidika slovenske gozdne politike *The Slovenian presidency of the EU Council from the aspect of national forest policy*
- 287 **Elisabeth JOHANN**  
Zgodovinski razvoj sonaravnega gozdarstva v Srednji Evropi *Historical development of nature-based forestry in Central Europe*
- 305 **Aleš KADUNC**  
Gozdarstvo in statistika  
*Forestry and statistics*
- 310 **Miran HAFNER**  
Morfološki kazalci rasti in razvoja damjaka (*Dama dama* L.) v lovišču Brdo pri Kranju  
*Morphological growth and development indicators of fallow deer (Dama dama L.) in Brdo hunting ground*
- 337 **Sonja JAMNIK, Janez PIRNAT**  
Analiza sprememb kulturne krajine v občini Cerklje  
*Analysis of changes in the cultural landscape in the municipality Cerklje*
- 353 **Mitja CIMPERŠEK**  
Gozdovi so veliko vredni, a vedno manj donajajo  
*Forests are valuable, but bring smaller profit*
- 461 **Franci FURLAN, Iztok WINKLER**  
Poslovanje gozdarskih gospodarskih družb v letu 2006  
*Business operations of forestry companies in 2006*
- 465 **Jošt JAKŠA**  
Zdravje gozda  
Naravne ujme v gozdovih Slovenije  
*Natural disasters in Slovenian forests*

## KNJIŽEVNOST

- 61 **Igor DAKSKOBLER** Tone Wraber: 2 x Sto alpskih rastlin na Slovenskem
- 127 **Andrej BONČINA** Ob izidu: dr. Franc Gašperšič: Osnove upravljanja gozdnih ekosistemov
- 239 **Maja JURČ** Podnebne spremembe: vpliv na gozd in gozdarstvo
- 240 **Franc PERKO** Priročnik o vrstah Natura 2000, ki so povezane z gozdom
- 360 **Franc PERKO** Mateja COJZER: Prirejen slikovni ključ za določanje izbranih vrst gozdnih praproti
- 499 **Igor DAKSKOBLER** Mala flora Slovenije

## GOZDARSTVO V ČASU IN PROSTORU

- 62 **Lado KUTNAR** Prvo srečanje novoustanovljene ekspertne skupine
- 62 **Igor MILAVEC** Lesarji v mednarodnih projektih
- 63 **Igor MILAVEC** Mednarodno usposabljanje zaposlenih v gozdarstvu in lesarstvu
- 112 **Lado KUTNAR** Mediteranski gozdovi Cipra
- 118 **Hrvoje ORŠANIČ, Janez ZAFRAN** Sonaravnost kot imperativ bodočnosti nemških gozdov
- 181 Lesarji in gozdarji aktivni v 7. okvirnem programu

- 182 **Franc PERKO** Londonski mestni gozd Highgate Wood  
234 **Gabrijel SELJAK** Kostanjeva šiškarica / *Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu*  
237 **Tone LESNIK** Vesti iz Zavoda za gozdove Slovenije  
296 **Bernard LIKAR** Povezovanje strokovnjakov poteka že sedmo leto  
357 **Lado KUTNAR** »Cultural landscapes – changing landscapes« Ob 50. simpoziju IAVS v Walesu  
489 **Dušan MLINŠEK** Gozdarstvo in njegova sonaravna pot ravnanja z gozdom  
492 **Andrej BONČINA** Ob stoletnici prof. Čokla  
495 **Lojze BUDKOVIČ** Savska linija – rezervna linija soške fronte

## IZOBRAŽEVANJE IN KADRI

- 121 **Maja BOŽIČ** Doktorske disertacije v letu 2006  
123 **Maja BOŽIČ** Magistrske naloge v letu 2006  
180 **Boris PERKO** Viljem GARMUŠ univ. dipl. inž. gozd. sedemdesetletnik  
299 **Marko KMECL** Čoklova stoletna obhodnjica  
363 Dr. Živko Košir 80-letnik  
363 Bibliografija – Dr. Živko KOŠIR

## IZ ARHIVOV

2. str. ARS AS 1118 T. E. 26. Obračun stroškov za izgradnjo kamionske  
ov. ceste Kragulji vrh – Črvanova cesta

Gozdarski vestnik, LETNIK 65 • LETO 2007 • ŠTEVILKA 10

Gozdarski vestnik, VOLUME 65 • YEAR 2007 • NUMBER 10

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*  
doc. dr. Robert Brus, Franci Furlan, Dušan Gradišar, Jošt Jakša,  
dr. Klemen Jerina, dr. Aleš Kadunc, doc. dr. Darji Krajčič,  
prof. dr. Ladislav Paule, dr. Primož Simončič, prof. dr. Heinrich Spiecker,  
dr. Mirko Medved, prof. dr. Stanislav Sever, mag. Živan Veselič,  
prof. dr. Iztok Winkler, Baldomir Svetličič

Dokumentacijska obdelava/*Indexing and classification*  
Maja Božič

Uredništvo in uprava/*Editors address*  
ZGD Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIJA  
Tel.: +386 01 2571-406

E-mail: franc.v.perko@siol.net  
Domača stran: <http://www.dendro.bf.uni-lj.si/gozdv.html>  
TRR NLB d.d. 02053-0018822261

Poštnina plačana pri pošti 1102 Ljubljana  
Letno izide 10 števil/10 issues per year

Posamezna številka 6,26 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 agencije za raziskovalno dejavnost 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