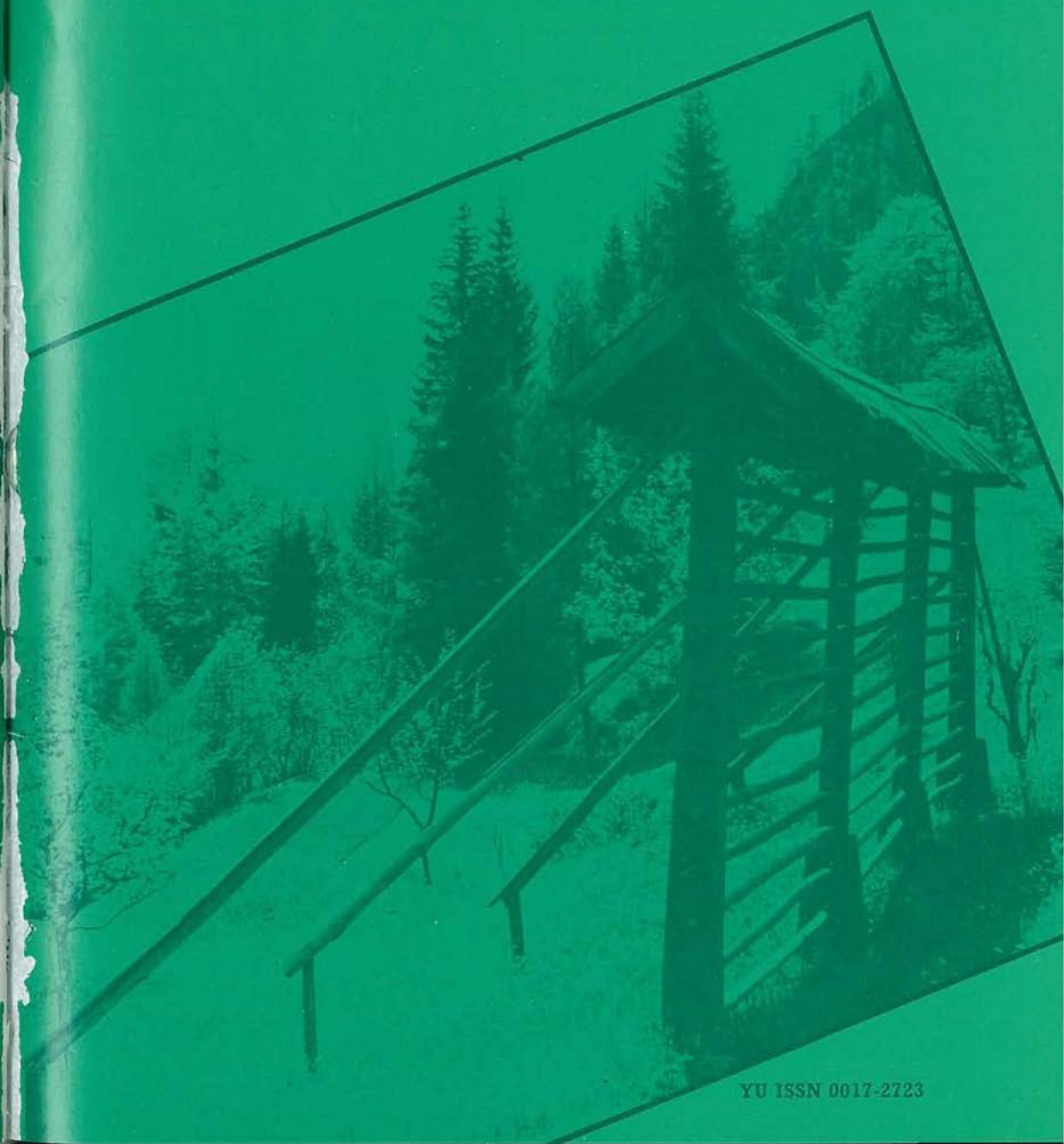


Gozdarski vestnik 2/86



STROKOVNA REVIIJA

Gozdarski vestnik

SLOWENISCHE FORSTZEITSCHRIFT
SLOVENIAN JOURNAL OF FORESTRY

LETO 1986 • LETNIK XLIV • ŠTEVILKA 2

Ljubljana, februar 1986

VSEBINA - INHALT - CONTENTS

- 49 *Lado Eleršek*: Vegetativno razmnoževanje in njegova vloga pri zlahtnenju gozdnega drevja
- 56 *Marjan Zupančič*: Korenine gozdnih dreves in njihov pomen v gozdnem ekosistemu
- 59 *Tone Jeznik*: Nekateri izsledki in izkušnje pri redčenju in obvejevanju smrekovih sestojev
- 65 *Dr. Jože Maček (Der Spiegel)*: Neskladnosti v teorijah o odmiranju gozdov
- 68 *Lado Eleršek*: Krajina se spreminja
- 70 *Jörg Barner*: Pogled na 30 let sodelovanja s Slovenskim inštitutom za gozdno in lesno gospodarstvo
- 77 *Prof. dr. Dušan Mlinšek*: Mednarodna konferenca o drevesu in gozdu
- 79 *Dr. Franjo Kordiš*: Še o idrijskih gozdovih
- 84 Književnost
- 85 *Boštjan Košir*: Gozdarstvo v deželi fjordov
- 87 *Marko Kmecl*: Razmišljanje ob smrti Milana Kudra

Slika na naslovni strani:
Arhitektura na robu gozda

Foto: B. Ocvirk

Tisk: Tiskarna Tone Tomšič, Ljubljana

Gozdarski vestnik izdaja Zveza društev
inženirjev in tehnikov gozdarstva in lesarstva
Slovenije

Uredniški svet

mag. Zdenko Otrin, predsednik
dr. Janez Božič
Mitja Cimperšek
Jože Čermelj
Franc Furlan
Marko Kmecl
Janez Košir
Boris Krasnov
Jože Kovačič
Tone Modic
Tone Šepec
Marjan Trebežnik

Uredniški odbor

dr. Boštjan Anko
dr. Janez Božič
Marko Kmecl
dr. Dušan Mlinšek
dr. Marjan Lipoglavšek
mag. Zdenko Otrin

Odgovorni urednik

Editor in chief

Zmago Zakrajšek, dipl. inž. gozd.

Uredništvo in uprava
Editors' address
YU 61000 Ljubljana
Erjavčeva cesta 15

Žiro račun - Cur. acc.
ZDIT GL Slovenije
Ljubljana, Erjavčeva 15
50101-678-48407

Letno izide 10 števk
10 issues per year

Letna individualna naročnina 1000 din
za OZD in TOZD 4000 din
za dijake in študente 400 din
za inozemstvo 50 DM
posamezna številka 250 din

Ustanoviteljici revije sta Zveza društev inženirjev in tehnikov gozdarstva in lesarstva Slovenije ter Samoupravna interesna skupnost za gozdarstvo Slovenije.

Poleg njiju denarno podpira izhajanje revije tudi Raziskovalna skupnost Slovenije.

Po mnenju republiškega sekretariata za prosveto in kulturo (št. 421-1/74 z dne 13. 3. 1974) za GV ni treba plačati temeljnega davka od prometa proizvodov.

Vegetativno razmnoževanje in njegova vloga pri žlahtnenju gozdnega drevja

Lado Eleršek*

Eleršek, L.: Vegetativno razmnoževanje in njegova vloga pri žlahtnenju gozdnega drevja, *Gozdarski vestnik*, 44, 1986, 2, str. 49. V slovenščini, cit. lit. 11. Sestavek opisuje različne načine vegetativnega razmnoževanja gozdnih drevesnih vrst in tehnike, ki se pri tem uporabljajo. Predvsem obravnava vegetativno razmnoževanje s potaknjenci in njegov pomen za žlahtnenje gozdnega drevja. Opisuje rezultate poskusov pri zakoreninjanju smrekovih potaknjencev, kjer se je pokazalo, da se hitra rast matičnih dreves dobro prenaša na vegetativne potomce.

Eleršek, L.: Vegetative propagation and his part in breeding of forest trees, *Gozdarski vestnik*, 44, 1986, 2, p. 49 in slovene, ref. 11. In this article are represented different kinds of vegetative propagation of forest trees and some technics used in this propagation. There is an emphasis on vegetative propagation by cuttings. And his importance in breeding of forest trees. The author describes results of experiments in rooting of spruce cuttings, where it's shown that fast growth of parental plants is well trasmitted on vegetative posterity.

* L. E. dipl. inž. gozd. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Ljubljana, Večna pot 2, 61000 Ljubljana, YU

Za umetno obnovo gozdov razmnožujemo danes gozdno drevje s semeni, kar imenujemo generativno ali spolno razmnoževanje. Poleg tega načina pa poznamo tudi vegetativno ali nespolno razmnoževanje, ki ga delimo v:

- avtovegetativno razmnoževanje (s potaknjenci)
- heterovegetativno (s cepljenjem)
- mikro razmnoževanje.

Pri avtovegetativnem ali neposrednem vegetativnem razmnoževanju nova rastlina oblikuje lastne korenine. Pri heterovegetativnem razmnoževanju pa novo rastlino sestavimo iz dveh rastlin - podlage s koreninami in cepiča.

Avtovegetativno lahko razmnožujemo s potaknjenci (enoletni odganjki, listni potaknjenci, koreninski potaknjenci), z grobenicami in vlačenicami, z grobenicami vršičkov, s koreninskimi izrastki, z osipanjem ali preprosto z deljenjem rastline.

Heterovegetativno razmnoževanje, ki ga tudi imenujemo cepljenje, so poznali že več tisoč let pred našim štetjem. Cepljenje je uspešno le pri istih rastlinskih vrstah, pri genetsko sorodnih rastlinah in pri kompatibilnih (skladnih) rastlinah, sicer lahko ta zveza kasneje propade. Cepič in podlaga se spojita, če združimo njune kambijske dele v času močne aktivnosti in pri ugodni toploti in vlažnosti zraka.

Glede na čas cepljenja ločimo:

- cepljenje na speče oko, ki ga opravljamo pozno poleti in
- cepljenje na živo oko, ki ga opravljamo zgodaj spomladi.

Glede na vrsto cepiča pa ločimo:

- cepljenje z listnim popkom (okuliranje)
- cepljenje z vejico.

Medtem, ko je razmnoževanje topolov in vrb s potaknjenci preprosto in zato tudi pri nas običajno, je razmnoževanje drugega gozdnega drevja težavnejše. V večjem obsegu so pričeli razmnoževati iglavce in listavce v raziskovalne namene šele leta 1930, množično razmnoževanje gozdnih drevesnih vrst s potaknjenci, pa se je pričelo šele po drugi svetovni vojni.

Pri nas smo doslej razmnoževali, razen topolov in vrb, tudi nekatere druge listavce in iglavce, vendar predvsem za potrebe hortikulture. Prve poskuse za potrebe gozdarstva je opravil Brinar (1971), ki je zakoreninjal metasekvojo. Leta 1982 je Marković zakoreninjal manjše število smrekovih potaknjen-

cev v laboratoriju brez uporabe rastnih hormonov. Spoznanje, da nagel razvoj gozdarske genetike brez obvladovanja tehnike vegetativnega razmnoževanja ni mogoč, je na Inštitutu za gozdno in lesno gospodarstvo vodilo do razvoja raziskovalnega programa na tem področju. Leta 1983 smo opravili prve poskuse zakoreninjanja smreke in metasekvoje. Naslednje leto, ko smo zgradili plastenjak, smo poleg smreke, katero smo tudi genetsko zbirali, zakoreninjali še zelene potaknjence navadne robinije in njen kasneje cve-toči različek. Letos smo razširili avtovegetativno razmnoževanje še na japonski macesen, evropski macesen, rdeči bor, trepetliko in mamutovec.

POMEN VEGETATIVNEGA RAZMNOŽEVANJA ZA GOZDARSTVO

Pri generativnem razmnoževanju se potomci razlikujejo od staršev in tudi med seboj, saj so njihove lastnosti odvisne od slučajne kombinacije genov obeh staršev v mejozi. Pri vegetativnem razmnoževanju pa nastanejo potomci z enostavno delitvijo celic, mitozo, zato imajo potomci istega matičnega drevesa isto dedno osnovo in so si na enakem rastišču povsem podobni. Kakovostne lastnosti izbranih matičnih dreves se v celoti prenesejo na njihove potomce. Generacijski cikel traja pri razmnoževanju gozdnega drevja s potaknjenci le nekaj let, medtem ko traja ta cikel pri generativnem razmnoževanju več deset let. V primerjavi s heterovegetativnim razmnoževanjem je avtovegetativno razmnoževanje cenejše, vendar tudi zahtevnejše in pogosto uspešno le, če uporabljamo rastne hormone in če vzgajamo rastline v kontroliranem okolju. V svetu uporabljajo vegetativno razmnoževanje gozdnega drevja množično za snovanje nasadov, pa tudi v manjšem obsegu za znanstveno raziskovalne namene.

S potaknjenci lahko razmnožujemo posamezna hitrorastoča drevesa in drevje, ki ima kvaliteten les, proti boleznim odporno drevje ali pa drevje, ki je odpornejše na onesnažen zrak. Rast nasadov lahko že v prvi fazi izboljšamo s tako selekcijo za 15–20 %, s ponovno selekcijo najboljših osebkov in provenienc pa lahko izboljšamo rast še za 20–30 % (Hočevár 1984). V raziskovalnem delu uporabljamo vegetativno razmnoževanje tudi za izboljšanje točnosti primerjalnih poskusov. Nadalje lahko z avtovegetativnim

razmnoževanjem opravimo genetsko preverjanje izbrancev. Avtovegetativno razmnoževanje pa se vključuje tudi v širši koncept žlahtenja gozdnega drevja. Od izbranega semenskega materiala do genetsko testiranega semenskega materiala pridemo s pomočjo generativnega razmnoževanja, do genetsko testiranega visokokavostnega semenskega materiala pa lahko pridemo smotrno le z avtovegetativnim razmnoževanjem. Do slednjega pridemo z individualno selekcijo že izbrane provenienc, z avtovegetativnim razmnoževanjem teh selekcioniranih dreves in po potrebi s ponovno selekcijo.

Kako lahko avtovegetativno razmnoževanje uporabimo za izboljšanje rastne zmogljivosti, kvalitete lesa in rezistence pri gozdnem drevju, je prikazal tudi Weisgerber 1983 v shemi.

Klonski nasadi selekcioniranih sadik so v rasti enotnejši. Zaradi hitrejši rasti osnujejo nasade z večjimi razmiki, stroški čiščenja pa so zato nižji. Ti sestoji lahko služijo kasneje za elitne semenske objekte (Kleinschmidt 1982). Po drugi strani pa lahko osnujemo s sadikami, ki so vzgojene iz potaknjencev, tudi semenske plantaže. Zaradi relativno cenejšega saditvenega materiala osnujemo te plantaže navadno z večjim številom drevja, kasneje pa z naknadnim izborom in posekom pridobimo lesno maso in izboljšamo plantažo.

Pri osnovanju klonskih nasadov moramo uporabljati dovolj veliko število različnih klonov. V nasprotnem primeru bi osiromašili in zmanjšali genetsko pestrost drevesnih vrst, ki je nujno potrebna v raznolikem in spremenjajočem se gozdnem prostoru. Zaradi ohranitve genetske variabilnosti moramo uporabiti pri ocenjevanju nasadov vsaj 100 klonov.

IZHODIŠČA IN TEHNIKE VEGETATIVNEGA RAZMNOŽEVANJA

V tem poglavju bomo govorili o tehniki razmnoževanja z enoletnimi odganki. Uporabljamo lahko olesenele, pololesenele ali pa neolesenele potaknjence. Na uspeh zakoreninjanja vplivajo naslednji endogeni (notranji) dejavniki:

- čas (termin) potakanja;
- starost matičnih sadik,
- mesto odvzema potaknjenca na drevesu,
- fiziološko stanje matičnega drevesa, npr. prehranjenost.

Eksogeni (zunanji) dejavniki, ki vplivajo na zakoreninjenje, so:

- rezanje in shranjevanje potaknjencev,
- substrat za potikanje,
- kakovost vode,
- temperatura zraka in svetloba,
- rastni hormoni in regulatorji,
- higiena in zdravstvena zaščita.

Ko potaknjence odrežemo od matičnega drevesa, jim s tem prekinemo dovod vode. Šele po oblikovanju kalusa in korenin, lahko vodo črpajo sami. Transpiracijo potaknjencev lahko močno zmanjšamo tako, da na njih ustvarimo vodno prevleko (film) in da povečamo zračno vlago, kar dosežemo z rošenjem ali meglenjem. Predvsem za listavce je primeren sistem meglenja. Pri masovnem razmnoževanju drevja s potaknjenci uporabljamo tako imenovani »Mist propagation«, to je sistem za avtomatično meglenje oziroma rošenje. Pri tem uporabljamo linijo, ki je sestavljena iz naslednjih elementov:

- elektromagnetnega ventila,
- elementa za krmiljenje (programatorja),
- šobe.

Vodni film na iglicah, oziroma listih, ustvarimo z razpršilnimi šobami, ki so nameščene približno 1 m nad gredico, tako da pršijo potaknjence čimbolj enakomerno. Pogostnost pršenja in njegovo trajanje krmilimo glede na izhlapevanje, ki je odvisno od temperature in zračenja. Sistem za avtomatično pršenje ustvarja visoko zračno vlago, površina listov in iglic je stalno vlažna, temperatura zraka pa je zaradi izhlapevanja nižja.

Pred 75 leti je odkril Fitting, da obstajajo tudi v rastlinah »hormoni«, ki vplivajo na izmenjavo rastlinskih snovi. Leta 1934 je bil odkrit eden izmed rastnih hormonov avksinov, to je β -indol-ocetna kislina. To so kmalu izdelali tudi sintetično. Značilno za rastlinski hormon je, da deluje v majhnih koncentracijah. Vrsta in koncentracija hormona je specifična za drevesno vrsto in letni čas tretiranja. V našem primeru je smiselna uporaba teh hormonov, če povzročajo hitrejšo, oziroma številnejšo odganjanje korenin. Določene vrste odženejo korenine le, če uporabimo hormon. Hormone lahko uporabimo:

- v prašni obliki, v kateri je hormon vnešen v smukec. Z njim naprašimo baze potaknjencev;
- kot koncentrirano tekočo raztopino za kratkotrajno namakanje (3–5 sek);
- kot nizkokoncentrirano raztopino za daljše namakanje (12–24 ur);

- za mazanje baze potaknjencev s hormonsko pasto.

Za zakoreninjanje potaknjencev uporabljamo pretežno naslednje hormonske aktivne snovi:

- beta-indilylocetno kislino,
- beta-indolyl-3-masleno kislino,
- alpha-naphtylocetno kislino.

V prodaji so tudi tovarniški hormonski pripravki, kot Seradix A in B, Rhizopon, Wurzelfix, Hare in drugi.

REZULTATI DOMAČIH RAZISKAV RAZMNOŽEVANJA DREVESNIH VRST S POTAKNJENCI

Razmnoževanje smreke in metasekvoje s potaknjenci iz leta 1983 smo opisali v Gozdarskem vestniku 1984/3, vegetativno razmnoževanje kasneje cvetoče robinije pa v Gozdarskem vestniku 1985/4. Tu bomo opisali le razmnoževanje izbranih smrek s potaknjenci, ki smo ga zastavili leta 1984 in rast tako vzgojenih sadik v naslednjem letu.

Gospodarsko zanimive hitreje rastoče različne smreke lahko dobimo v vseh gozdnih drevesnicah in tudi v nasadih. Dedno pogojenost te hitrejši rasti pa je potrebno šele preveriti, saj lahko izvira iz boljšega mikrorastišča. V drevesnicah smo izbrali najvišje smreke (ki predstavljajo 1 % skupne populacije) in poprečne smreke za primerjavo. Šele nadaljnje preverjanje teh vegetativnih potomcev in nadaljnji izbor nam bosta dala kvalitetenjši sadilni material. Mnenje nekaterih posameznikov, da so te stvari v svetu že določene in da se nam ni potrebno z njimi ukvarjati, je po našem mnenju povsem neprijetno, saj lahko s tem načinom dela izboljšamo in ohranimo naše provenience. Kot potrebujemo lastno dejavnost pri celotnem gospodarjenju z gozdom, tako potrebujemo svojo dejavnost pri zlahtnenju gozdnega drevja, seveda v obsegu danih možnosti.

Potaknjence različnih provenienc štiriletnih smrekovih sadik iz drevesnice smo nabrali 12. 3. 1984. Skupaj smo nabrali 1376 potaknjencev. Kako so se ti potaknjenci zakoreninili, je razvidno v tabeli.

Po prvem letu rasti na gredicah, jeseni 1985, smo izmerili višine in višinske prirastke smrekam, vzgojenim iz potaknjencev štiriletnih velikih in normalno velikih smrek. V letu dni od sajenja je na gredicah propadlo 29 % sadik, v enoinpolletnem obdobju, to je od za-

četka potikanja potaknjencev, pa je propadlo 38 % osebkov. Višinski prirastki so bili v tem letu pri sadikah, ki izhajajo iz nadpoprečno velikih smrek, za 34 % višji od prirastkov sadik, ki izhajajo iz normalno velikih smrek. Ugoden odstotek kaže na učinkovitost in smiselnost takega izbora in načina razmnoževanja.

NEPOSREDNO VEGETATIVNO RAZMNOŽEVANJE

S POTAKNJENCI

- enoletni odganjek (lesni, polzeleni, zeleni)
(terminalni¹, bazalni, vmesni², z enim popkom³, z enim listom⁴)
- listni potaknjeneč⁵
- koreninski potaknjeneč⁵

Z ŽIVICAMI⁷

Z ZRAČNIMI GROBANICAMI⁸

Z GROBANICAMI (položenicami)⁹

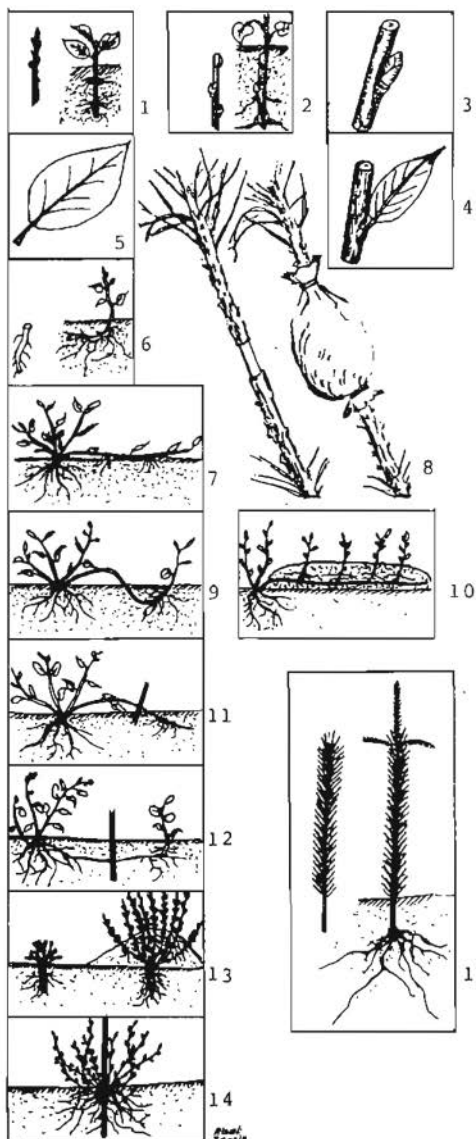
IN VLAČENICAMI¹⁰

Z GROBANICAMI VRŠIČKOV¹¹

S KORENINSKIMI IZRASKTI¹²

Z OSIPANJEM (grebeničenjem)¹³

Z DELJENJEM¹⁴



CEPLJENJE

CEPLJENJE NA SPEČE OKO

(pozno poleti)

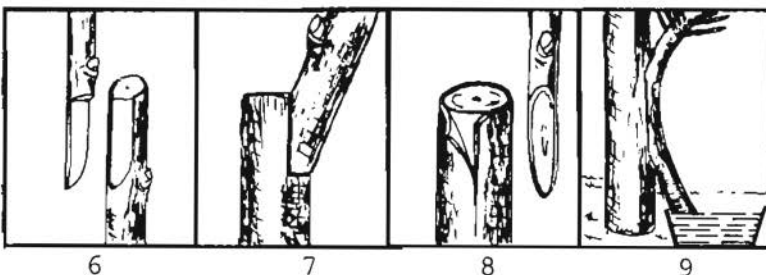
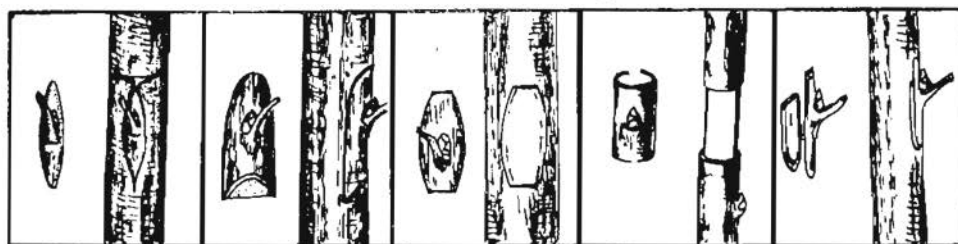
- 1 okulacija
- 2 ploščičasta okulacija
- 3 cepljenje Chip
- 4 gajzenhajmska okulacija
- 5 nikolacija
- 6 cepljenje iglavcev z enako debelim cepičem (stranska dolaga)
- 7 cepljenje iglavcev s tanjšim cepičem (stransko vbadanje)
- 8 cepljenje iglavcev s tanjšim cepičem (cepljenje za lub)

Opomba: Metode so uporabne tudi za cepljenje na živo oko.

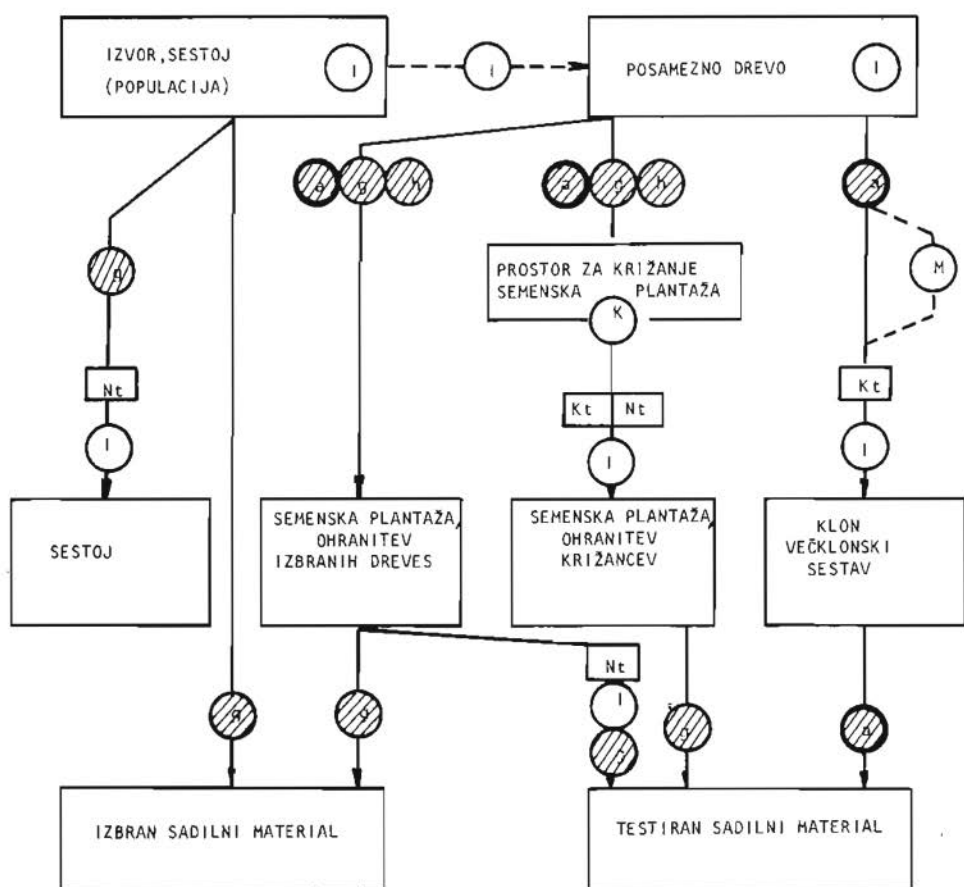
CEPLJENJE NA ŽIVO OKO

(konec marca do začetka aprila)

- 1 kopulacija (prosto spajanje)
- 2 angleška kopulacija (kopulacija z jezikom)
- 3 s strojem omega
- 4 žlebičkanje
- 5 cepljenje v razkol
- 6 sedlanje
- 7 dolaga s strani
- 8 cepljenje za lub
- 9 ablaktacija



SCHEMATIČNI PRIKAZ ŽLAHTNENJA GOZDNEGA DREVJA
(izboljšanje rastne zmogljivosti, kvalitete lesa, rezistence)



VZGOJNE METODE:

- (I) z izborom
- (K) s križanjem
- (M) z mutacijo

METODE RAZMNOŽEVANJA:

- (diagonal line) avtovegetativno
- (diagonal lines) generativno
- (diagonal lines) heterovegetativno

METODE PREVERJANJA:

- (Nt) testiranje nasledstva
- (Kt) testiranje klona

Zakoreninjanje smrekovih potaknjencev štiriletnih normalnih (1) in velikih (2) sadik iz drevesnice Mengeš (1984)

Poreklo	Število posajenih potaknjencev	Delež zakoreninjenih potaknjencev v %		Višinski prirastek v cm	
		1	2	1	2
Godovič	344	90	94	2,6	3,2
Hrušica	344	80	85	2,7	2,7
Jelovica	344	79	78	2,4	2,5
Novaki	344	92	95	2,6	2,8
Skupaj	1376	85	88	2,6	6,8
Stopnja tveganja med porekli v %		0,3* *		19	
Stopnja tveganja med 1 in 2 v %		31		12	

Opomba: V času zakoreninjanja razlika med višinskim prirastkom (1) in (2) ni značilna.

LITERATURA

1. Brinar, M. (1971): Pasekvoja (*Metasequoia glyptostroboides*) nova pomembna eksota. Gozdarski vestnik, 30, 8:257-264.
2. Eleršek, L., Hočevar, M., Jurc, D. (1984): Razmnoževanje smreke in metasekvoje s potaknjenci. Gozdarski vestnik, 42, 3:100-107.
3. Eleršek, L., Hočevar, M. (1985): Vegetativno razmnoževanje kasneje cvetoče robinije. Gozdarski vestnik, 43, 4:145-149.
4. Hočevar, M. (1984): Vegetativno razmnoževanje gozdnega drevja. Gozdarski vestnik, 42, 4:198-210.
5. Kleinschmit, J. (1984): Neuere Ergebnisse der Douglasien-Provenienzforschung und -Züchtung in der Bundesrepublik Deutschland.
6. Schweiz, Z. Forstwes., 135, 8:655-679.
7. Kobert, H. (1980): Vegetative Vermehrung von Waldbäumen durch Triebstecklinge. Der Gartenbau, 7:312-317.
8. Krüssman, G. (1978): Die Baumschule. Verlag Paul Parey, Berlin-Hamburg, 4. nakl., 656 str.
9. Marković, L. (1982): Predhodni rezultati ispitivanja vegetativnog razmnožavanja smrče reznica. Šumarstvo, 35: 1:63-66.
10. Smole, J., Črnko, J. (1984): Razmnoževanje sadnih rastlin. Izdalo in založilo CZP Kmečki glas, Ljubljana, 173 str.
11. Weisgerber, H. (1983): Forstpflanzenzüchtung. Mitteilung der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 19, 104 str.

Korenine gozdnih dreves in njihov pomen v gozdnem ekosistemu

Marjan Zupančič*

Raziskovanje korenin je vedno privlačilo raziskovalce, čeprav je težavno in neahvalno. Nadzemni del drevesa, to je deblo in krošnja, je vedno in brez večjih težav dostopen za neposredno opazovanje. Drugače je pri koreninah, ki jih sploh ne moremo opazovati neposredno. Tudi če izkoplremo ves koreninski sistem katerega drevesa, vidimo v najboljšem primeru le njegovo trenutno stanje. Vendar izkop celotnega koreninskega sistema pride le redko v poštev. Navadno si pomagamo le z različnimi delnimi izkopi, s profilnimi stenami in podobnim. Možno je tudi opazovanje korenin tako, da navpično v tla postavimo stekleno steno in skozi jo opazujemo rast korenin. Od novejših metod naj omenim označevanje korenin z radioaktivnimi izotopi.

Vsaka od številnih metod raziskovanja korenin ima svoje dobre in slabe strani in vsaka nam daje le majhen del tistega, kar bi želeli in potrebovali. Kljub temu imamo danes na svetu že skoraj 3000 raznih publikacij, ki se ukvarjajo z drevesnimi koreninami. Tudi od naših raziskovalcev se je že marsikdo ukvarjal s koreninami, npr. J. Šafar, J. Miklavžič, S. Horvat-Marolt, J. Božič.

Preden se lotimo raziskovanja drevesnih korenin, moramo pregledati dosedanje rezultate raziskovanja na tem področju. Za tak pregled imamo tukaj premalo prostora, toda

podam naj vsaj pregled raziskovalnih problemov, ki nas posebej zanimajo:

- prilagajanje korenin različnim talnim razmeram,

- pomen koreninske biomase za vegetativno regeneracijo drevesa (poganjanje iz panja) in za preživetje drevesa,

- pomen odmrle koreninske biomase za tlotvorne procese v gozdu in za pomlajevanje gozda,

- pomen žive koreninske biomase za odpiranje rodovitnosti tal,

- razni škodljivi vplivi človeka na korenine,

- nega korenin in koreninskega prostora.

Malo je znanega o škodljivih vplivih človeka na korenine, čeprav se z njimi srečujemo vsak dan. Med temi lahko najprej omenimo splošno zastrupljenost okolja, ki ne uničuje samo drevesnih krošenj, temveč tudi korenine. Tako opazamo, da ob splošnem hiranju gozda odmirajo tudi drobne korenine in izginja mikoriza.

Malo vemo tudi o tlačanju gozdnih tal pod kolesi težke gozdarske mehanizacije. Poleg hudih ranitev in poškodovanja drevesnih korenin pomeni to zbitost tal, ki se morda popravi po dolgih desetletjih, seveda če med tem spet ne tlačimo tal. Vemo, da zbita tla le slabo sprejemajo vodo in zrak, zato se jih loti tudi erozija, korenine v zbitih tleh odmirajo, nove korenine se le slabo razvijajo ali pa sploh ne. Za stlačenost in zbitost tal niso krivi samo gozdarski stroji, ampak npr. tudi množice obiskovalcev, ki iščejo oddih v gozdu, gozdna paša itn. Ta zbitost tal postaja že tako resen problem, da beremo v strokovni literaturi dramatična opozorila znanstvenikov.

Na razvoj korenin v nasadih usodno vpliva kakovost dela pri saditvi. Prepogosto se dogaja, da korenine sadike bolj na silo stlačimo v premajhne saditvene jamice, jih stisnemo skupaj, da jih imamo le na eni strani debelca. Saditev je tako hitrejša in udobnejša. Taka spačenost koreninskega sistema se kasneje zelo malo popravi, posebno pri vrstah, ki ne tvorijo adventivnih korenin (npr. bori). Kot so primarne korenine položene v tla, tako se tudi kasneje razvijajo, in temu primerno je deformiran koreninski sistem odraslega drevesa. Zato taka drevesa niso dobro zasidrana v tleh, se rada poderejo zaradi vetra, snega ali žleda in sploh slabše priraščajo in ne morejo doseči večjih starosti.

V okviru naše raziskovalne naloge smo se lotili raziskav na koreninskih sistemih mladih

*Dr. M. Z., dipl. inž. gozd., Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Ljubljana, Večna pot 2, 61000 Ljubljana, YU.

zasejancev črnega bora na slovenskem krasu (glej objavo v Gozdarskem vestniku, 1983, št. 1). Od najbolj zanimivih rezultatov te raziskave naj omenim spoznanja o strategiji preživetja borovih zasejancev na kamnitem, skalnatem, suhem, revnem in vetrovnem kraškem, torej zelo ekstremnem rastišču. Pri tem smo ugotovili, da so korenine zasejancev na takem rastišču razmeroma dobro razvite. Korenine so sicer zelo tanke, toda njihova skupna dolžina je zelo velika in zavzemajo razmeroma velik talni prostor. V primerjavi s tem je nadzemni del drevesa zelo skromen. Debelce je tanko oziroma vitko, pri vsem tem še kratko in krošnja je tudi zelo skromna. Na tem težavnem rastišču je za preživetje zasejanca posebnost odločilna dobra zakoreninjenost v tleh. Zato mora mladi osebek porabiti večji del svojih sil za razvoj korenin v tleh. Razvoj nadzemnega dela mora biti pri tem nujno skromnejši.

Ta strategija preživetja naravnega zasejanca se močno razlikuje od strategije preživetja posajene sadike. Tudi pri najskrbnejši saditvi je koreninski sistem sadike močno prizadet in se še zdaleč ne da primerjati s koreninskim sistemom enako starega naravnega zasejanca. Sadika mora po saditvi najprej usposobiti in obnoviti svoj koreninski sistem in zato mora imeti v sebi dovolj rezervnih moči in snovi. Morfologija kvalitetne sadike se seveda ne more zgledovati po morfologiji naravnega zasejanca. Da ima sadika v sebi dovolj rezerve za preživetje in da je pripravna za saditev, mora biti sicer bujno razvita, toda pri tem kar se da čokata in tršata. Tako krošnja kot korenine naj bo gosto in kompaktno. Tudi debelce naj ne bo tanko in dolgo, ampak prej debelo in kratko. Ta spoznanja o kvaliteti sadik sicer niso nič novega in se vedno znova in znova potrjujejo. Ne veljajo samo za črni bor na Krasu, ampak sploh za drevsničarstvo pri nas.

Dalje naj omenim naše raziskave v zvezi z vegetativno regeneracijo listavcev iz koreninske biomase v razmerah težkih ekoloških obremenitev (glej Zbornik gozdarstva in lesarstva, Vol. 24, 1984, str. 65–81, ter elaborat Zupančič, M.: Korenine gozdnih dreves in njihov pomen v gozdnem ekosistemu, IGLG 1985). Rezultate naj predstavim le zelo na kratko.

Na zelo suhih in toplih rastiščih, kjer imamo poleg teh ekoloških obremenitev še neustaljena tla in padajoče kamenje na strmih pobočju, je koreninska biomasa odločilnega

pomena za preživetje mnogih listavskih drevesnih vrst. Isto velja za suha in revna rastišča, kjer drevesno rastje obremenjuje in uničuje človek s sekiro, ognjem, s pašo. Korenine drevesnega rastja so še najbolj zaščitene pred različnimi uničujočimi vplivi, ker so pač v tleh. Zato drevesno rastje v koreninah hrani svojo rezervno življenjsko moč ter po raznih uničenjih in obremenitvah iz koreninske biomase obnavlja svoj nadzemni del, predvsem s poganki ob površini tal oziroma iz panja. Marsikateri osebek pri takem obnavljanju in borbi za obstoj tudi izčrpa svoje moči in propade. Za preživele osebeke je značilno, da imajo vedno dobro razvit koreninski sistem. Taka koreninska biomasa pa ne more nastati v nekaj letih, ampak šele po nekaj desetletjih. Taka biomasa predstavlja tudi dragoceno rezervo življenjske moči gozda, naložbo narave, ki nastaja v zelo težkih razmerah. Pri gozdarskih prizadevanjih za ozelenitev sušnih krajev takih dragocenih rezerv ne smemo enostavno zanemariti. To velja pri obnavljanju gozda na sušnih goljavih v naši državi in še bolj za obnavljanje gozda v mnogih deželah v razvoju. Pustimo torej naravi, da zastonj naredi za nas vse, kar pač more narediti. Tako naravno ozelenjevanje goljav napreduje sicer počasi in seveda ni možno tam, kjer žive koreninske biomase ni več ali pa so uničevalni vplivi človeka premočni. Toda tako ozelenjevanje daje naravno in razmeram prilagojeno gozdno rastje, in to brez velikih vlaganj in porabe energije, kar je posebno pomembno za dežele v razvoju. Ozelenjevanje s pogozdovanjem utegne sicer napredovati hitreje, toda je v vsakem pogledu bolj problematično in tvegano.

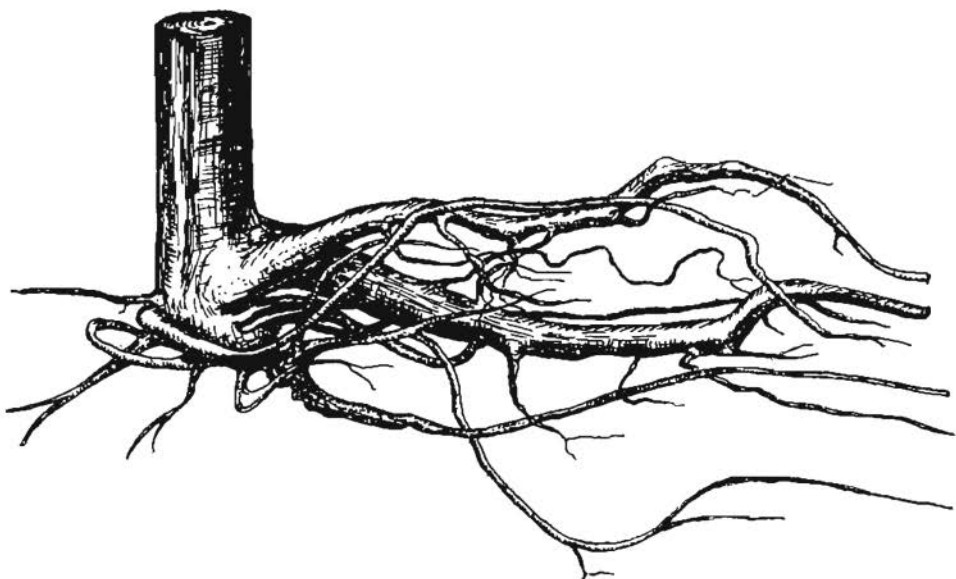
Tudi naš slovenski in jugoslovanski kras danes še zdaleč ne bi bil tako zelen, če domači listavci ne bi imeli te možnosti vegetativne obnove iz koreninske biomase. Ta vegetativna obnova odločilno prispeva k ohranitvi in obnovi gozda tudi po težkih vremenskih nesrečah, npr. po hudih žledolomih in snegolomih, kot jih doživljamo zadnja leta. To lahko danes že vidimo npr. v Brkinih.

V okviru raziskovalne naloge smo dalje opazovali morfološke podrobnosti koreninskih sistemov, iz katerih lahko sklepamo o posebnostih rastišč, o prilagajanju korenin talnim razmeram, o vzrokih slabega uspevanja dreves. Ta opažanja morfoloških podrobnosti smo označili kot mikromorfološka opažanja. Nameravamo jih še nadaljevati.

Naše raziskave ne bi bile aktualne, če ne bi prinesle vsaj nekaj predlogov in priporočil za prakso.

Velik uspeh za nego korenin in tal bi dosegli že s tem, da bi prenehali z grobimi napakami, kot je tlačenje in ranitev gozdnih tal in korenin pri uporabi težkih strojev v gozdu. Ne smemo dopustiti, da težki stroji vozijo po gozdu izven poti, cest, vlak. Les potegnemo na vlako npr. z žičnimi vrvmi in ne pošiljamo težkih strojev v gozd po vsak kos lesa posebej. Pa tudi obiskovalce gozda moramo tako usmerjati, da nam ne stlačijo preveč gozdnih tal. Dalje moramo pri vzgoji sadik in pogozdovanjih preiti h kvalitetnejšemu delu, pa čeprav proizvedemo in posadimo manj sadik. Deformiran koreninski sistem pri saditvi usodno vpliva na rast nasada v vsej njegovi življenjski dobi. Tega se mi žal še premalo zavedamo.

Ko pri obnovi gozda odločamo o usodi novega sestoja, ne smemo pozabiti, da z mešanim naravnim sestojem najbolj izrabimo in negujemo koreninski prostor, tako ohranjamo rodovitnost tal in povečamo stabilnost gozda.



Enostransko razvit in deformiran koreninski sistem 20 let stare sajene snreke na Pokljuki (po Horvat-Marolt, Zbornik gozdarstva in lesarstva, 1984, Vo. 24, str. 5-64). Risal Jože Grzin.

Nekateri izsledki in izkušnje pri redčenju in obvejevanju smrekovih sestojev

Tone Jeznik*

JEZNIK, T.: Nekateri izsledki in izkušnje pri redčenju in obvejevanju smrekovih sestojev, *Gozdarski vestnik*, 44, 1986, 2, str. 59, v slovenščini, cit. lit. 8. Analiza uspešnosti izbire kandidatov pri redčenju v smrekovih sestojih na severni strani Pohorja je pokazala, da je v 15 do 20 letih izpadlo zaradi nepačne izbire 30 % izbranih osebkov. Naravno odmiranje vej, in to predvsem odpadanje suhih vej, poteka v teh sestojih izredno počasi, zato moramo te sestoje umetno obvejevati. Za obvejitev so primerni le vitalni osebki v zgornjem socialnem razredu. Pri takšnih osebkih znaša čas preraščanja rane, nastale zaradi obvejitve, le 2 do 6 let.

JEZNIK, T.: Some results of a research and experiences with thinning and lopping off branches in spruce forest, *Gozdarski vestnik*, 44, 1986, 2, p. 59. In Slovene, ref. 8. Analysis of results of thinning in spruce forest on the north side of Pohorje are shown, that there was 30 % deficit of chosen trees in 15 to 20 years. In this forest the branches are withering away very slowly, and therefore we must lopping off these branches. For this reason only vital trees are convenient, because there calusing is lasting from 2 to 6 years.

1. UVOD

Povečanje vrednostne proizvodnje v gozdarstvu lahko dosežemo:

- s povečanjem količinske proizvodnje ob enaki kakovostni proizvodnji,
- s povečanjem kakovostne proizvodnje ob enaki količinski proizvodnji,
- z istočasnim povečanjem količinske in kakovostne proizvodnje.

Ob predpostavki, da ne bomo bistveno povečali gozdnih površin, lahko ugotovimo, da se možnosti povečanja količinske proizvodnje zmanjšujejo. Po podatkih študije »Dolgoročni plan gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji (1985)« znaša - v poprečju - izkoriščenost proizvodnih sposobnosti rastišč že 70 do 77 %. Ker nam narava s svojimi ujmami pre-

prečuje, da bi to izkoriščenost dvignili na 100 %, je možnost dviga količinske proizvodnje manjša kot 23 do 30 % od celotne možne, oziroma 26 od 42 % od sedanje dosežene proizvodnje. Na drugi strani je dvig količinske proizvodnje pogojen s precejšnjim dvigom lesnih zalog, kar je vezano na dolga časovna razdobja. Precej večje možnosti dviga vrednostne proizvodnje imamo v tem, da lahko povečamo kakovostno proizvodnjo. Kolikšen je možen dvig kakovostne proizvodnje, še ne vemo, verjetno pa je precej večji kot pri količinski proizvodnji. Pri gospodarjenju z gozdovi težimo k dvigu tako količinske kot kakovostne proizvodnje, vendar pa mora biti poudarek na dvigu kakovosti. Tako kot je dolgoročno usmeritev slovenskega gospodarstva v proizvodnji visokokakovostnih izdelkov, tako mora biti dolgoročno usmeritev našega gozdarstva v proizvodnji visokokakovostnega lesa. Naša gozdna rastišča in naše drevesne vrste nam takšno usmeritev tudi omogočajo.

Proizvodnja kakovostnega lesa je tesno povezana z nego gozda. Gozdnogojitveni ukrepi, ki jih običajno razumemo pod izrazom nega, nam ne zagotavljajo vedno in povsod proizvodnje tiste kvalitete lesa, ki bi jo sicer lahko dosegli s posebnimi dodatnimi ukrepi. Zato se moramo tu poslužiti teh »dodatnih« ukrepov nege, od katerih sta gozdarski operativi poznana predvsem oblikovanje krošnje pri hrastu s prirezovanjem vej ter obžaganje (obvejevanje) vej pri iglavcih in nekaterih listavcih.

V tem sestavku obravnavamo izkušnje in nekatere izsledke obvejevanja pri smreki. Ker obvejevanje izvajamo v letvenjakih in drogovnjakih, tj. v razvojnih fazah, kjer redčimo, je razumljivo, da sta ta dva ukrepa neposredno povezana. Zato obravnavamo obvejevanje, povezano z izkušnjami in izsledki o uspešnosti izbire kandidatov oziroma nosilcev funkcije kakovostne proizvodnje sestoja.

2. OBJEKT DELA

Izsledki in izkušnje se nanašajo na smrekove sestoje v revirju Primož na severni strani Pohorja, s katerimi gospodarja TOZD Gozdarstvo Radlje ob Dravi. Ti sestoji so precej homogeni in so nastali s poraščanjem nekdanjih kmetijskih površin ali pa so nastali na večjih golosečnih površinah prejšnjih gozdov jelke in bukke, katerim je bila primešana smreka.

* T. J., inž. gozdarstva, TOZD Gozdarstvo Radlje ob Dravi, Lesna Slovenj Gradec, YU.

V teh, pretežno čistih smrekovih sestojuh, smo pričeli z redčenjem in obvejevanjem že leta 1963. Obvejevanje je postalo v tem revirju reden ukrep nege. Zato imamo danes celo vrsto sestojev, kjer smo prve obvejitve izvedli pred 15 do 20 leti.

Izkušnje, ki smo jih dobili pri tem delu, smo morali dopolniti z dodatnimi analizami. Pri analizi uspešnosti izbire kandidatov oziroma nosilcev kakovostne proizvodnje smo uporabili sistematično vzorčenje s krogi površine 100 m². To vzorčenje smo izvedli v 7 sestojuh, v vzorec pa smo zajeli 11,11 % njihove površine (kvadratna mreža 30 × 30). V analizi obravnavamo sestoje, ki so nastali z naravno in sestoje z umetno pomladitvijo. Poleg te analize o uspešnosti izbire nosilcev, smo dodatno pri 10 drevesih analizirali vraščanje suhih vej (štrcljev). Na dveh vzorčnih ploskvah velikosti 20 × 50 m smo ugotavljali, kako se kandidati porazdeljujejo po površini (situacija kandidatov).

3. REZULTATI ANALIZE IN UGOTOVITVE

3.1. Ugotovitve in izkušnje pri izbiri nosilcev v smrekovih letvenjaki- h in drogovnjaki- h

Analiza smo izvedli v sedmih odsekih (sestojuh), kjer smo prvo redčenje in prvo obvejevanje izvedli pred 20 leti (leta 1963 in naprej). Analizirali smo takrat izbrane nosilce. Ti nosilci so jasno vidni, ker smo jih takrat tudi obvejili.

Osnovni podatki o teh sestojuh in podatki meritev te analize so prikazani v tabeli 1.

Kot je razvidno iz tabele 1, smo pred 15 do 20 leti izbrali na 1 ha zelo različno število nosilcev. To je razumljivo, saj najdemo v naravnih pa tudi umetno nastalih letvenjaki-
h (takrat so bili ti sestoji letvenjaki in tanjši drogovnjaki) zelo različno število jalovih celic (skupina dreves brez kandidata ali pa celo prazna površina). Nekoliko večje število nosilcev imajo umetno osnovani sestoji, in to iz dveh vzrokov:

Ta dva sestoja (št. 1 in št. 2) sta glede na starost med najmlajšimi; mlajši sestoji imajo večje število dreves in zato tudi večje število nosilcev. Umetno nastali sestoji imajo tudi manjše število praznin, oziroma jalovih celic. Stolpci v tabeli: Število izpadlih obvejenih dreves nam kažejo, da so drevesa v 15 do 20 letih toliko povečala svoje krošnje, da je v po-

prečju 7 % (2 % do 13 %) nosilcev sestoja prešlo med konkurente, torej imamo že konkurenco med nekdanjimi kandidati. Kjer je gostota po številu dreves večja, je tudi delež kandidatov, ki so postali konkurenti, višji, seveda pri isti starosti sestoja.

Zaradi ujm je izpadlo v povprečju 4 % nosilcev, tudi ekstremne vrednosti (8 %) so razmeroma nizke, kar kaže na razmeroma veliko stabilnost (stojnost) izbranih dreves.

Zelo velik izpad pri nosilcih lahko zasledimo zaradi nepravilne ocene vitalnosti. V povprečju je izpadlo zaradi tega vzroka kar 19 % prvotno izbranih nosilcev.

Delež nepravilno izbranih nosilcev zaradi napačno ocenjene vitalnosti je večji v gostejših sestojuh. To nam kaže sestoja št. 1 in 4, kjer znaša ta delež celo 27 oziroma 28 %, ob gostoti 1277 oziroma 1230 dreves na 1 ha. Analiza vseh sestojev kaže, da smo pred 15 do 20 leti pravilno izbrali le od 60 do 80 % vseh nosilcev; spodnje vrednosti veljajo v gostih, zgornje pa v redkih sestojuh. Kot učinek redčenja in izbire je tudi večji prsni premer izbranih dreves, nasproti ostalim članom sestoja. Ta razlika znaša od 7,4 do 12,4 cm.

Analiza v tabeli 1 in pa tudi dolgoletne izkušnje so pokazale, da je pri izbiri nosilcev nadvse pomembna njihova vitalnost. Reakcije manj vitalnih nosilcev so šibke, kljub njihovem zelo intenzivnemu sproščanju. Nosilec, oziroma kandidat, mora imeti temno, dokaj globoko, enakomerno razvito in neutesnjeno krošnjo. Pod temno krošnjo ni mišljena gosta vejnatost, ampak temna barva iglic ter dobra olistenost (oiglicenost) vej, vejic in zgornjega dela vrha debla. Pod globoko krošnjo je mišljeno to, da mora imeti nosilec razmerje med dolžino krošnje in višino drevesa iznad 0,5 ($h_k : h > 0,5$). Ta ugotovitev velja predvsem v letvenjaki-
h. Za oceno vitalnosti nam služi tudi barva in videz lubja; gladko lubje, s poudarjeno (rdečkasto) barvo, je znak dobre vitalnosti. Naslednji znak, ki soodloča o izbiri nosilca, je njegov socialni položaj. Kot uspešni nosilci so se izkazali samo osebkki zgornjega, to je prvega socialnega razreda (po IUFRO – biološki klasifikaciji je tisti osebki, ki imajo oceno vitalnosti 100). Če osebkke tega zgornjega socialnega razreda, ki tvorijo »streho sestoja«, razdelimo na tri podrazrede, tj. na razred nadvladajočih, razred vladajočih in razred sovladajočih, potem smemo nosilce izbirati le v razredu nadvladajočih ter razredu vladajočih.

Tabela 1: Analiza izbire nosilcev (vse vrednosti se nanašajo na 1 ha)

Ploškev št.	Odd. odsek	Starost	Skupno število dreves (1983)	Število obvejenih (izbranih) dreves pred 15 do 20 leti	Število izpadlih obvejenih dreves zaradi			Število pravilno ocenjenih nosilcev	Povpr. d.13		Nastanek sestoja
					nepravilne ocene vitalnosti	urn	konkurence		nosilci	ostali	
1	111c	45	1277	550 (100%)	150 (27%)	— (—)	70 (13%)	330 (60%)	26,4	19,0	umetno
2	87b	50	988	613 (100%)	53 (8%)	53 (8%)	13 (2%)	493 (80%)	28,0	18,8	umetno
3	83a	60	1100	414 (100%)	82 (20%)	18 (4%)	19 (5%)	294 (71%)	32,2	19,8	naravno
4	81c	50	1230	469 (100%)	131 (28%)	— (—)	46 (10%)	292 (62%)	28,4	19,4	naravno
5	72a	60	760	357 (100%)	28 (8%)	28 (8%)	28 (8%)	273 (76%)	31,2	22,5	naravno
6	82a	70	673	290 (100%)	60 (21%)	20 (7%)	10 (3%)	200 (69%)	35,3	24,8	naravno
7	84a	75	520	308 (100%)	58 (19%)	— (—)	33 (11%)	217 (70%)	36,9	25,9	naravno
Povpr.				(100%)	(19%)	(4%)	(7%)	(70%)	30,3	22,1	naravno

Tabela 2: Analiza naravnega odmiranja in vraščanja vej – smreka

Drevo št.	d ₁₃	Število letnic na panju	Število vencev v 4. letnem metru debela	Število letnic na kolobarju v višini 3,5 m						1. valj – do d = 14 cm								2. valj – do d = 28 cm				3. valj do d = d _k				d _k
				d = 14 cm	d = 28 cm	d = d _k	debelina vej na d = 14 cm				debelina vej na d = 28 cm				debelina vej na d = d _k											
							do 1 cm		1 do 2 cm		do 1 cm		1 do 2 cm		do 1 cm		1 do 2 cm									
							suhe štev. vej	žive štev. vej	suhe štev. vej	žive štev. vej	suhe štev. vej	žive štev. vej	suhe štev. vej	žive štev. vej	suhe štev. vej	žive štev. vej	suhe štev. vej	žive štev. vej								
							d = 14 cm		d = 28 cm		d = d _k		do 1 cm		1 do 2 cm		do 1 cm		1 do 2 cm		do 1 cm		1 do 2 cm			
1	42	115	2	20	60	80	12	/	7	3	5	/	8	/	5	/	3	/	40							
2	41	100	2	15	45	62	4	/	4	5	5	/	8	/	3	/	4	/	38							
3	45	130	1	45	75	110	4	/	4	/	4	/	4	/	2	/	3	/	42							
4	42	95	2	22	55	75	11	/	2	3	9	/	3	/	7	/	1	/	39							
5	47	83	2	14	39	63	12	/	2	3	10	/	5	/	2	/	4	/	42							
6	48	86	3	15	44	64	15	/	7	1	12	/	7	/	1	/	3	/	42							
7	47	141	3	35	65	110	16	/	6	5	17	/	6	/	5	/	3	/	42							
8	49	112	2	16	56	86	15	/	1	2	12	/	2	/	7	/	2	/	43							
9	47	118	1	12	47	94	2	/	3	/	1	/	1	/	/	/	/	/	44							
10	44	130	2	14	61	108	14	/	2	2	7	/	4	/	/	/	/	/	42							

Ko smo analizirali izpad nosilcev v zadnjih 15 do 20 letih, smo ugotovili, da so glede na socialni položaj izpadli predvsem tisti osebk, ki smo jih uvrstili v razred sovladajočih. Do podobnih rezultatov smo prišli, ko smo analizirali nosilce glede na oceno njihove razvojne težnje. Izbirati moramo osebk, z napredujočo razvojno težnjo.

S posebno analizo dveh ploskev 50 × 20 m smo ugotavljali porazdelitev nosilcev po površini v času od leta 1963 do 1983. Ugotovili smo, da so kakovostni osebk, ki imajo potrebne lastnosti nosilcev sestoja, neenakomerno porazdeljeni po površini. Tako smo našli šope dreves, ki ustrezajo zahtevam nosilcev, in pa tudi večje površine, kjer ni bilo nobenega osebk, ki bi lahko bil kandidat. Nosilci se torej porazdeljujejo v Poissonovi porazdelitvi ali pa v porazdelitvi, ki je tej zelo podobna.

Ta ugotovitev nas vodi k zaključku, da je težko podati točno število kandidatov, ki naj jih ima sesto v določeni razvojni fazi, in da je težko predpisati potrebno razdaljo med temi kandidati.

3.2. Ugotovitve in izkušnje pri obvejevanju sestojev

Obvejevanje je umestno le pri tistih nosilcih, ki bodo ostali v sestoju do konca njegove proizvodne dobe. Le-te pa v mlajših sestojih težko najdemo, oziroma je njihova izbira pogosto napačna, in to iz naslednjih razlogov:

1. Pri izbiri kandidatov v času, ko je potrebno obvejevanje, pogosto pogrešimo. Kot smo spoznali v prejšnjem podpoglavju, smo pravilno izbrali v poprečju le 70 % nosilcev sestoja.

2. V času, ko drevesa obvejujemo, izberemo večje število nosilcev, kot pa jih bo na koncu proizvodne dobe. To število nosilcev se sukcesivno zmanjšuje z razvojem sestoja.

Kot vidimo, je tudi v primeru, da imamo vse kandidate v času prvih redčenja dobro izbrane, težko najti tiste, ki bodo zagotovo ostali do konca življenjske dobe sestoja. V Srednji Evropi se je razvila tudi različica izbiralnega redčenja, kjer že pri prvem ali drugem redčenju izberemo dokončno število kandidatov

– izbrancev. Takšno redčenje je, vsaj v naših razmerah, povezano s prevelikim tveganjem. Pri tej vrsti redčenja vse te dokončne kandidate tudi obvejijo. Pri našem načinu redčenja pa med temi kandidati pri prvem ali drugem redčenju ponovno naredimo izbiro in označimo vse tiste, katere bomo obžagali. To pa so tisti, ki imajo veliko verjetnost, da bodo na sprostitev dobro reagirali, ki so stabilni, ki imajo – razvojno gledano – visoko kakovostna debela in ki so v takšni medsebojni oddaljenosti, da si že v naslednjih redčenjih ne bodo med seboj konkurirali.

Nesmiselno pa je obvejevati kandidate, ki bodo postali v naslednjih 20 letih že konkurenti (in takšnih smo imeli v analizi kar 7 %).

S posebno analizo naravnega vraščanja vej smo poskušali ugotoviti, ali je obvejevanje sploh potrebno, in če je, koliko se nam poveča kakovost lesa, tj. čistost debel. V ta namen smo izbrali 10 dreves v odraslih sestojih, kjer ni bilo obvejevanja. Z analizo smo hoteli spoznati, kako odmirajo veje in kako se njihovi ostanki vraščajo v deblo drevesa v sestojih, kjer nismo obvejevali.

V tabeli 2 so prikazani podatki analize teh 10 dreves.

Tabela prikazuje, da smo analizirali smreke s prsnim premerom 41 do 49 cm, ki so bile stare od 88 do 146 let (število letnic na panju plus 5 let). Ta drevesa so v zadnji tretjini oziroma zadnji četrtini proizvodne dobe. Stolpec: število vencev v 4. tekočem metru debela nam pove, koliko vencev je imelo drevo, ko je imelo še žive veje na odseku debela med tretjim in četrtim metrom višine. Ta podatek nam pove tudi, kolikšen je bil višinski prirastek, ko je drevo rastle v višino med tretjim in četrtim metrom.

Kot je razvidno iz tabele, smo podrobno analizirali tisti del debela, ki je v višini od 3,00 do 4,00 m (zadnjo četrtino prvega 4 m hloda). Ta 1 m hlood, katerega srednji premer je podan v stolpcu d_k , smo od stržena proti obodu razdelili na 3 valje. Prvi valj je notranji, do premera $d = 14$ cm, drugi valj je do premera $d = 28$ cm in tretji valj je do premera d_k , to je do premera, ki ga je imelo drevo v času analize. Analiza prvega valja je pokazala, kakšna je bila vejavnost v času, ko je imelo drevo v višini 3,5 m premer $d = 14$ cm, analiza drugega valja pa, kakšno je bilo stanje, ko je imelo isto drevo na tej višini premer $d = 28$ cm. Sedanje stanje nam kaže analiza tretjega valja.

V tabeli lahko odčitamo:

1. Valj

Ko so imela analizirana drevesa v višini 3,5 m premer 14 cm, so imela v višini od 3,00 do 4,00 m od 4 do 16 suhih vej, ki so bile tanjše kot 1 cm, ter 1 do 7 suhih vej, debeline 1 do 2 cm.

Z izjemo dveh dreves, so imela ta drevesa na tem odseku do 5 živih vej, debeline do 2 cm. Ugotavljamo, da je bil pretežni del vej do višine 4 m, že suh. Premer 14 cm na višini 3,5 m ustreza prsnemu premeru 16 cm.

2. Valj

Ko so imela drevesa v višini 3,5 m premer debela 28 cm, so bile vse veje že suhe, vendar pa jih je bilo še vedno po številu od 1 do 17 z debelino manj kot 1 cm ter 1 do 8 z debelino 1 do 2 cm. Niti eno drevo ni bilo na tem odseku čisto od vej.

3. Valj

Ko so imela drevesa v višini 3,5 m premer debela d_k , to je od 38 do 44 cm, je imelo še vedno 8 od 10 dreves suhe veje.

Če tvorimo razlike med številom letnic drugega in tretjega valja, dobimo število let, ko so smreke tvorile les z izpadajočimi grčami (suhe veje so se vraščale). Seveda je to število let spodnja meja, ker niso bile zadnje žive veje pri $d = 28$, ampak pri $d = 14$ cm. Te žive veje so se posušile v času, ko je drevo priraščalo od debeline $d = 14$ cm do debeline $d = 28$ cm (na višini 3,5 m). Zgoraj navedeno spodnjo mejo smo dobili s predpostavko, da so se te žive veje posušile ravno v času, ko je drevo doseglo 28 cm. Dejansko pa se je velik del teh vej posušil že prej. Te razlike nam pokažejo, da so se suhe veje vraščale celo 45 let in še več.

Na osnovi te analize smo prišli glede razvoja teh dreves do naslednjih zaključkov:

a) Ko drevesa dosežejo 4. debelinsko stopnjo (15 do pod 20 cm), je pretežni del njihovih vej do višine 4 m že suh, oziroma imajo drevesa le še posamezne žive veje (polsuhe).

b) V rastiščnih razmerah, ki vladajo v smrekovih gozdovih revirja Primož, suhe veje še desetletja dolgo ne odmrjejo, zato se vraščajo v les, s tem pa zmanjšujejo njegovo kakovost.

Kot vidimo, je v času, ko smreka preraste v 4. debelinsko stopnjo, odmiranje vej že tolikšno, da nam omogoča oziroma narekuje obvejevanje. Dejstvo, ki omogoča obvejevanje, je prevladovanje mrtvih vej v tej razvojni fazi; dejstvo, ki nam narekuje obveznost ob-

vejevanja, pa je desetletja dolgo vraščanje teh suhih vej. Torej se ti smrekovi sestoji ob sedanji zgradbi (tudi genetski) naravno slabo čistijo, in to zato, ker suhe veje nikakor ne-
čajo odmreti (odpasti).

Če bi ta analizirana drevesa obžagovali, ko so imela prsni premer 16 cm, bi danes imeli debela, ki bi imela v prvem hlotu 85 do 89 % lesa brez grč. Samo notranji 15 cm del hloda bi imel grče.

Verjetno nam ob tem prikazu skoraj ni potrebno utemeljevati ekonomske upravičenosti obvejevanja v smrekovih sestojih. Po analizah naših smrekovih gozdov (Kotar, 1980) je grčavost najbolj pogosta in tudi najpomembnejša napaka, zato je jasno, da pravočasno obvejevanje dvigne kakovost sortimentov višje, in to za najmanj en kakovostni razred (običajno pa celo za dva). Na drugi strani pa so stroški obvejevanja razmeroma nizki, če izhajamo iz doseženih učinkov pri tem ukrepu nege. Pri obvejevanju z ročnim orodjem smo dosegli naslednje učinke:

- obvejevanje s tal do višine 4 m (4,30 m) - 80 dreves na dan;
- obvejevanje z lestve od višine 4 do 8 m (8,30 m) - 40 dreves na dan;
- obvejevanje z lestve od višine 8 do 12 m (13,30 m) - 30 dreves na dan.

Ti učinki in učinki pri dvigu kakovosti so zadosti prepričljivi, da vidimo, kako bogato se nam obrestuje ta ukrep, ki ga marsikje še danes smatrajo kot dodaten ukrep nege.

Pri obvejevanju je pomemben tudi čas preraščanja rane, ki je nastala pri odžaganju veje. Vitalnost drevesa ter velikost debelinskega prirastka imata tu pomembno vlogo. Čim krajši je čas preraščanja, tem manjše so možnosti okužbe. Povezavo vitalnosti drevesa s časom preraščanja rane, ki je nastala zaradi obvejitve, lepo prikazujejo podatki naslednjih štirih smrekovih dreves (Podatki štirih dreves so izvleček iz analize večjega števila dreves, pri katerih smo analizirali čas preraščanja).

1. Drevo - nadvladajoče z zelo vitalno krošnjo; čas preraščanja ran v vencu v višini 6 m pri veji debeline

2 cm odmirajoča	6 let
2 cm odmirajoča	5 let
1 cm suha	5 let

2. Drevo - nadvladajoče z zelo vitalno krošnjo; čas preraščanja ran v vencu v višini 6 m pri veji debeline

1,6 cm odmirajoča	3 leta
1,2 cm odmirajoča	3 leta

0,8 cm odmirajoča	2 leti
2,2 cm odmirajoča	4 leta

3. Drevo - sovladajoče z manj vitalno krošnjo; čas preraščanja ran v vencu v višini 6 m pri veji debeline

1,5 cm suha	13 let
1,8 cm odmirajoča	5 let

4. Drevo - vladajoče z manj vitalno krošnjo; čas preraščanja ran v vencu v višini 8 m pri veji debeline

2,2 cm suha	18 let
-------------	--------

Kot vidimo, se s povečevanjem vitalnosti skrajšuje čas preraščanja rane.

Pri smreki odstranitev enega do dveh ven-
cev polsuhih vej ne škoduje; nabrekli, ki ostane ob takšni obvejitvi, je samo površinska in predstavlja le lepoto zunanjo napako debela.

K razjasnitvi problema obvejevanja polsuhih vej (pa tudi živih) naj pripomorejo tudi ugotovitve naše skromne (preskromne, da bi lahko govorili o zakonitostih) analize smrek, ki so jih v preteklosti klestili, tj. odstranjevali žive veje. Ta drevesa so rano hitro prerastla in nekaj let po klesčenju ima les iznad rane pravilno zgradbo. Posebno zanimivi sta dve drevesi, ki so ju oklestili že leta 1898. Seveda pa rezultate te, po obsegu mnogo premajhne analize, ne moremo in ne smemo posplošiti. Potrebna bo še temeljita preverba z novimi poskusi.

4. ZAKLJUČEK

Dvajsetletne izkušnje z redčenjem in obvejevanjem smrekovih sestojev ter dodatne analize glede uspešnosti izbire nosilcev, odmiranja živih vej, vraščanja suhih vej ter analiza preraščanja ran, nastalih z obvejevanjem, nas vodijo k naslednjim ugotovitvam in zaključkom:

1. Zaradi razmeroma pogostih nepravilnosti, ki nastopajo pri izbiri kandidatov, moramo pričeti z redčenji zgodaj. Mreža kandidatov naj bo pri teh prvih izbirah gosta. Kot zelo primeren čas se izkaže tisti, pri katerem znaša zgornja višina sestoja okrog 8 m.

2. Najpomembnejši znaki, ki uvrščajo neko drevo med kandidate, so: vitalnost krošnje (kakovost krošnje), socialni položaj ter pričakovana kakovost debela.

3. Ker je višinska rast in z njo povezano preslojevanje v tej razvojni fazi običajno zelo nagla, se vračamo z naslednjim redčenjem razmeroma hitro. Primeren je tisti čas, ko doseže sestoj zgornjo višino 11 do 12 m.

4. Naslednje redčenje, tj. tretje po vrsti, ponovimo, ko ima sestož zgornjo višino 15 do 16 m. Pri tretji izbiri nosilcev so napake, ki smo jih naredili pri prvem redčenju, dobro vidne. Prsni premer kandidatov v tej višini znaša med 15 in 20 cm, to pa je tudi primerna debelina za obvejevanje. Običajno so pri tej višini zadnje spodnje žive veje že iznad višine 4 m. Zato pri tem tretjem redčenju izvedemo prvo obvejitev do višine 4 m (4,3 m).

5. Pri tretjem redčenju lahko obžagamo vse kandidate ali pa samo najvitalnejše in najlepše. Če je mreža kandidatov gosta, potem obvejimo samo najbolj primerne, če je redkejša, pa vse. Okvirno naj se giblje število obvejenih nosilcev od 200 do 500. Če je število obvejenih manjše kot 200, potem v ciljni zgradbi ne bodo prevladovala obvejena drevesa.

6. Redčenja ponavljamo na vsake 4 m prirastka zgornje višine.

7. Drugo obvejitev izvedemo (tj. od 4 do 8,3 m) takrat, ko ima pretežni del nosilcev v višini od 7 do 8 m le 1 do 2 venca polsuhih vej.

8. Na dobrih rastiščih, tj. tam, kjer ima sestož v času svoje zrelosti (kulminacija povprečnega volumenskega oz. vrednostnega prirastka) zgornjo višino iznad 30 m in tam, kjer prihaja do odmiranja ne pa do odpadanja vej, izvedemo še tretjo obvejitev, in to do višine 12 m (12,5 m).

Te ugotovitve in smernice veljajo le za smrekove sestože. Čeprav smo analizo opravili v revirju Primož na severni strani Pohorja, bodo izkušnje verjetno uporabne tudi v drugih smrekovih gozdovih, kjer se smreka po naravi le slabo čisti. Marsikje imajo vsi naši gojitveni ukrepi v smrekovem gozdu le skromen ekonomski učinek, ker zaradi slabega odmiranja in odpadanja vej pridelujemo grčav les. V vseh teh gozdovih mora obvejitev postati sestavni del redne nege gozdov. Šele takrat, ko bo obvejevanje postalo po drugem ali tretjem redčenju tako samoumevno, kot je danes samoumevno, da po sadnji pridemo z obžetvijo plevla, šele takrat bomo lahko govorili, da smo naše ukrepe v smrekovem gozdu usmerili v pridobivanje kakovostnega in visoko kakovostnega lesa.

5. POVZETEK

Umetno obvejevanje smrekovih sestojev je tesno povezano z uspešnostjo izbire kandidatov – nosilcev kakovostne proizvodnje.

Obvejitev je umestna le pri tistih drevesih, ki bodo ostala v sestoji do njegove zrelosti. Te osebkke pri prvem in drugem redčenju težko določimo. Analiza uspešnosti izbire kandidatov je pokazala, da je po preteku 15 do 20 let po prvem redčenju in po prvi obvejitvi ohranilo lastnosti nosilcev samo 70 % od prvotno izbranih dreves. Zato kot nosilce izbiramo osebkke, ki se nahajajo v zgornjem socialnem razredu in ki imajo zelo vitalno krošnjo. Takšni osebkki imajo večjo verjetnost, da ohranijo vse lastnosti kandidatov tudi pri naslednjih redčenjih.

Analiza odmiranja in vraščanja suhih vej pri smreki je pokazala, da veje sicer odmirajo, ne pa odpadejo. Takšni mrtvi štrclji se potem še več desetletij vraščajo v deblo. S tem povzročajo grčavost, ki je ena izmed najbolj pomembnih napak pri smreki. Smrekovi sestoži severnega Pohorja zato zahtevajo, da jih umetno obvejujemo, če smo postavili kot cilj – proizvodnjo visokokakovostnega lesa. Verjetno je takšnih gozdov v Sloveniji še veliko, če že ne prevladujejo.

Čas preraščanja rane, ki je nastala z obvejitvijo, je krajši pri vitalnih osebkkih in znaša v povprečju 2 do 6 let. Pri manj vitalnih osebkkih pa se ta čas podaljša na 5 do 18 let, s tem pa se poveča tudi nevarnost okužbe.

Obvejitev smrekovih sestojev bi morala postati reden ukrep nege, ki bi bil le logičen podaljšek drugega ali tretjega redčenja. Izjema so smrekovi sestoži na tistih rastiščih, kjer je zagotovljeno pravočasno odmiranje in odpadanje vej. Takšnih rastišč in sestojev pa imamo v Sloveniji le malo.

6. LITERATURA

1. Jeznik, T.: Izkušnje pri izbiri nosilcev sestoja in pri obvejevanju. Diplomsko delo, Biotehniška fakulteta VTOZD Gozdarstvo, Ljubljana, 1984.
2. Kordiš, F.: Izkušnje z izbiralnim redčenjem v Sloveniji. Gozdarski vestnik, 1982, 4, str. 135–162.
3. Kotar, M.: Rast smreke na njenih naravnih rastiščih v Sloveniji. IGLG, Strokovna in znanstvena dela, 67, Ljubljana, 1980.
5. Mlinšek, D.: Sproščena tehnika gojenja gozdov na osnovi nege, Ljubljana, 1979.
6. Mlinšek, D.: Nega gozdov, Študijsko gradivo, Biotehniška fakulteta, VTOZD Gozdarstvo, Ljubljana, 1970.
7. Dolgoročni plan gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji. Samoupravna interesna skupnost za gozdarstvo Slovenije, Ljubljana, 1985.
8. Evidenca o obvejevanju, TOZD Gozdarstvo Radlje ob Dravi, Lesna Slovenj Gradec.

Neskladnosti v teorijah o odmiranju gozdov

Zakaj je drevje ob zelo prometnih cestah še zdravo, čeprav naj bi ravno izpušni plini iz motornih vozil škodovali gozdovom?

Zakaj odmiranje gozdov zdaj napreduje v zahodnonemških industrijskih območjih počasneje kot v območjih čistega zraka. V ekološki razpravi raziskuje profesor Horst Bannwarth iz Naravoslovnega inštituta kölnske univerze navidezna protislovja med sedanji-mi domnevmami o vzrokih odmiranja gozdov.

Skrbni opazovalci so že zdavnaj opozorili, da gozdovi ne odmirajo tam, kjer je zrak najslabši. V okolici toplotnih elektrarn in industrijskih obratov, kjer bi pričakovali največje škode na gozdovih, so vidne zelo skromne poškodbe drevja. Tako je npr. v porensko-vestfalskem okraju Hürth-Knapsack zrak tako slab, da so morali ljudi preseliti, okoliški gozdovi pa niso kdovekaj prizadeti.

Meščani Kölna so se tudi lahko prepričali o tem. Ob Aachenski cesti v predelu Köln-Lindenthal, ki je neposredno izpostavljena izpušnim plinom, so bile poleti lipe, ki veljajo kot občutljive, zelene in zdrave kot doslej, čeprav je seveda tu in tam odmrlo kako drevje predvsem zaradi vpliva soljenja cest.

Povsem drugače je v Črnem lesu (Schwarzwald) in Bavarskem lesu (Bayerischer Wald). V teh južnonemških območjih čistega zraka pa je hudo. Jelkam in smrekam pa tudi bukvam in hrastom je odpadlo precej iglic oziroma listja. Razredčene krošnje s povešenimi poganjki in celotnim bolnim videzom dajejo pač zelo žalosten vtis.

Kako naj to razumemo, ko pa naj bi strupeni plini iz toplotnih elektrarn in izpušni plini iz avtomobilov uničevali gozd?

Nedvomno, gozdovi so bolni in odmirajo. O vzrokih še ni jasne predstave. Kljub temu pa se med večino strokovnjakov čedalje bolj utrjuje prepričanje, da je treba strupenim plinom pripisati ključni pomen pri nastanku poškodb na gozdnem drevju.

V strokovni in laični javnosti pa se vedno znova spotikajo ob dejstvo, da pri presoji prostorskih in časovnih vplivov med strupe-

nimi plini in poškodbami gozdov ni razvidna enoznačna korelacija.

Prostorski vidik. Gozdovi obolevajo na splošno pogosteje v območjih ZR Nemčije, ki imajo čisti zrak, kot pa v industrijskih središčih, v katerih so nakopičeni industrijski obrati in toplotne elektrarne, ki emitirajo strupene pline in v katerih je na splošno tudi obremenitev z izpušnimi plini večja.

V Severnem Porenju – Westfaliji je obolevanje gozdov manjše kot v Baden-Württembergu in na Bavarskem, čeprav je zrak v tej najgostejše naseljeni in najbolj industrializirani deželi nedvomno bolj onesnažen. V okolici Kölna je gozd manj poškodovan kot v državnem povprečju, v okolici Frankfurta je drevje bolj zdravo kot v pogorju Taunus.

Časovni vidik. Odmiranje gozdov se v ZR Nemčiji širi ravno v obdobju, ko se je kakovost zraka v celoti izboljšala. Emisija žveplovega dvokisa se zaradi številnih novih čistilnih naprav v marsikaterem kraju zmanjšuje. Predvsem se je zelo zmanjšala emisija prahu, ki je bila v preteklosti velika. Z visokimi dimniki se strupene snovi bolje razdelijo, tako da je njihova koncentracija lokalno manjša, kot je bila prej.

Primarno strupeni plini, ki imajo količinsko največjo težo, dušikovi in žveplovi oksidi skoraj niso škodljivi rastlinam v koncentracijah, v kakršnih zdaj dospevajo okolje. (To pa seveda ne velja v vseh primerih za naše razmere, op. prir.)

Nevarni postanejo žveplovi in dušikovi oksidi šele, če so predolgo izpostavljeni energetsko bogatim ultravijoličnim sončnim žarkom in se pod njihovim vplivom vežejo s kisikom iz zraka v take spojine, ki so za rastline strupene že v majhnih koncentracijah.

Gozdov po vsej verjetnosti ne uničujejo plini, ki se primarno sproščajo pri gorenju fosilnih goriv, temveč njihovi sekundarni oziroma nadaljnji produkti.

Za katere sekundarne snovi gre in v kakšni zvezi so s primarnimi strupenimi plini? Z oksidacijo žveplovega dvokisa in dušikovih oksidov nastaneta v vlažnem ozračju žveplena in dušična kislina, ki sta nekaj desetkrat bolj strupeni kot izhodiščna plina.

Za okolje pa ni pomembna le bistveno močnejše izražena kislost žveplene kisline v primerjavi z vodno raztopino žveplovega dvokisa, temveč tudi dejstvo, da pri ogrevanju ne more izhlapevati.

V nasprotju z žveplasto kislino, raztopino

žveplovega dioksida v vodi, žveplena kislina pod vplivom sončnih žarkov ne izhlapi, temveč postopoma oddaja vodo, s čimer se njena koncentracija in strupenost povečuje. V neugodnih razmerah lahko to povzroči poškodbe površine rastlin ali pa nastanek velikih koncentracij kisline, ki spremeni kislost tal in s tem prizadene korenine.

Druga nevarnost izhaja iz dušikovih oksidov. Pod vplivom kisika iz zraka in energetsko bogatih sončnih žarkov nastajajo iz njih fotooksidanti, predvsem ozon, ali pa če zrak vsebuje kaj ogljikovodikov, tudi peroksiacetilnitrati (PAN). Vsi ti fotooksidanti so že v sorazmerno nizkih koncentracijah nevarni rastlinski strupi.

Iz ozona se sprošča izredno agresivni hidrksilni radikal, ki razkrajja precej neizbirčno rastlinska tkiva, celo take varovalne plasti listov, ki jih žveplena kislina ne bi mogla poškodovati.

Naposled naj omenimo tudi nadaljnji primer, snov, ki škoduje rastlinam, trietilsvinec, ki lahko kot produkt sprememb nastaja iz izpušnih plinov. Tudi ta poškoduje rastline, čeprav ga zrak vsebuje v zelo nizkih koncentracijah.

Za vse sekundarne strupene snovi – močne kisline, fotooksidante in trietilsvinec – je značilno, da v pomembnejših količinah nastajajo v zraku šele po daljšem času. Nastajajo pod vplivom sončnih žarkov, kisika iz zraka, vlažnosti in onesaženj v zraku, ki delujejo katalitično. Teh snovi torej industrijski in izpušni plini v izhodiščni obliki ne vsebujejo v problematičnih koncentracijah. Iz doslej navedenega je razvidno, kako lahko iz sorazmerno nenevarnih plinov nastanejo za rastline skrajno strupene spojine.

Največje nevarnosti za gozdove morajo pomeniti potemtakem tisti emitenti, ki svoje pline z visokimi dimniki odvajajo visoko v ozračje, kjer se nato prenašajo na velike daljave. S tem ne ostanejo primarno škodljivi plini le dolgo v ozračju, temveč onesnažujejo tudi velika območja.

Problem pa ni le s prenosom zračnega onesaženja v območja, zelo oddaljena od emitentov, temveč predvsem v nastanku sekundarnih spojin. Pri tem ne gre le za prvotno emitirane količine strupenih plinov, torej za emisijske koncentracije. Odločilne za poškodbe gozdov so tudi razmere, katerim so izpostavljeni primarni strupeni plini.

S podaljšanjem trajanja (obstoja) teh plinov v ozračju nastaja več ozona; tudi oksidacija

sorazmerno manj nevarne žveplaste kisline v jedko žvepleno kislino se nadaljuje. Iz dušikovih oksidov nastaja s kratkovalovnimi sončnimi žarki ozon v ciklusu, pri katerem leta neprestano na novo nastaja. To pomeni, da se tudi pri skromni koncentraciji dušikovih oksidov v zraku v posebnih razmerah lahko v kratkem času ozon nakopiči do take stopnje, da poškoduje rastline.

Tudi pri žveplasti kislini lahko delovanje sončnih žarkov načelno vodi do tega, da se zelo razredčena žveplena kislina čedalje bolj koncentrira in tako tudi skromne izhodiščne množine žveplovega dvokisa v veliki oddaljenosti pomenijo precejšnje obremenitve s kislino.

Strupi za gozd in pljuča

Žveplov dvokis (SO₂): brezbarven, pekoč, smrdeč plin, ki pretežno nastaja pri kurjenju goriv, kot so olja in premogi, ki vsebujejo žveplo. Žveplov dvokis, ki se v ozračju deloma spremeni v žvepleno kislino, škoduje zlasti v kombinaciji s prahom dihalom ljudi in je soudeležen pri zakisanju dežja, ki pripomore k odmiranju gozdov.

Dušikovi oksidi (NO_x): zbirna oznaka za dušični monoksid (NO), ki nastaja pri procesih gorenja v termoelektrarnah in v motorjih z notranjim izgorevanjem in za dušični dioksid (NO₂), ki iz njega nastaja v ozračju. Iz dušikovih oksidov nastaja dušična kislina, ki je eden od vzrokov za kisli dež, je pa tudi izhodna snov za fotooksidante.

Policiklčni aromatični ogljikovodiki (PAH): deloma rakotvorne spojine, katerih molekulsko ogrodje je sestavljeno iz več bencolinskih obročev. Nastajajo pri nepopolnem zgorevanju, npr. v koksarnah, v hišnih kuriščih in v avtomobilskih motorjih. Koncentracije PAH so pozimi desetkrat večje kot poleti.

Peroksiacetilnitrati (PAN): skupina kemičnih spojin, ki pri intenzivni sončni svetlobi nastaja iz dušikovih oksidov in ogljikovodikov. PAN spada poleg drugih fotooksidantov, kot sta ozon in dušična kislina, h glavnim sestavinam fotokemičnega smoga (Los Angeles-smog), ki so ga najprej ugotovili v Združenih državah Amerike, pozneje tudi v Evropi. Fotooksidante štejejo prav tako kot žveplov dvokis in dušikove okside med povzročitelje obolenj dihal in odmiranja gozdov.

V razmerah smoga (Los Angeles – smog) ali v visokih meglenih conah v gorah, posebno na izpostavljenih grebenih in na gorskih strminah lahko kombinacija kislin in delovanja fotooksidantov ter parazitskih gliv drevev tako prizadene, da so bolezenska znamenja in škode posebno očitne.

Kombinirano delovanje sekundarnih strupenih snovi, kislin in fotooksidantov zadostuje za razlago poškodb gozdnega drevja, ki se pojavljajo v območjih čistega zraka. Poškodbe se v glavnem kažejo kot sušenje drevja. To pomeni, da drevje odvrže iglice in liste, da bi se obvarovalo pred izgubo vode.

V vsakem primeru pomeni obremenitev s fotooksidanti, kislino in nadaljnjimi strupenimi snovmi ne le stres za rastline, temveč tudi njihovo oslabitev, da jih povzročitelji bolezni lažje prizadenejo. To so večinoma taki paraziti, ki so drevje že prej okužili, toda zaradi obrambnih sposobnosti, ki jih ima drevje v normalnih razmerah, se niso mogli bistveno razmnožiti in razširiti.

Zakaj pa so videti drevesa in gozdovi v območjih, ki imajo očitno bolj onesnažen zrak v primerjavi z bolj čistimi območji, sorazmerno zdravi? Da bi razumeli to posebnost, moramo opozoriti na nekaj ugotovitev o vzvratnem delovanju plinov iz zraka in strupenih plinov na rastline. V koncentracijah, ki niso previsoke, niso nevarni rastlinski strupi, tudi za rastline velja znano Paracelsusovo pravilo, da količina neke snovi odloča o tem, ali bo delovala kot strup ali ne.

V kloroplastih (zrcih listnega zelenila) se omenjene strupene snovi reducirajo in vgradijo v aminokisline ter beljakovine. Zračna onesnaženja pripomorejo na ta način k oskrbi rastlin s hranilnimi snovmi, torej h gnojenju iz zraka. To pa hkrati pomeni tudi čiščenje in razstrupljanje zraka. Rastline so še vedno najboljše čistilke zraka in najpomembnejše razstrupljevalke strupenih plinov.

Dovajanje dušika in žvepla iz onesnaženega zraka bi bilo lahko iz dveh razlogov ugodno za drevje v bližini industrijskih obratov in prometnih cest: tako dobi drevje dve prvini, ki sta potrebni za oblikovanje beljakovin. Poleg tega nastanejo pri fotosintetski redukciji oksidov ogljika, žvepla in dušika iz močnejših kislin šibkejša kislina in v primeru dušika celo baze.

Zdi se, da lahko v tem vidimo možnost, kako se rastline branijo pred kislinami. S svetlobno energijo se v listih oblikujejo baze in puferske snovi, s katerimi se rastline lahko bolje branijo in dobijo tako rekoč povečano odpornost.

Tudi za žveplov dvokis si v neekstremnih razmerah prav lahko predstavljamo povsem pozitivne vplive na rastline. Žveplo v obliki sulfidov bi lahko obvarovalo rastline pred

višjimi, za njih strupenimi koncentracijami težkih kovin.

Gotovo je potrebnih še nekaj raziskav, da bi natančneje ugotovili, v kakšnem obsegu lahko z omenjenimi dejavniki razložimo boljše zdravstveno stanje in povečano odpornost gozdnih sestojev v krajih, ki so onesnaženi z industrijskimi in izpušnimi plini.

Iz tu prikazanih povezav nedvoumno izhaja, da je potrebno začeti preprečevati prenos strupenih plinov na daljave z ukrepi, ki pri procesih izgorevanja onemogočajo ali vsaj omejujejo njihov nastanek. Zato je potrebno znižati mejne vrednosti za strupene pline in za vsako ceno izvajati ukrepe čiščenja dimnih in izpušnih plinov.

Predvsem moramo uvideti napake iz bližnje preteklosti, moramo jih popraviti in se jim v prihodnosti izogibati. Precej opazovanj nakazuje, da nismo pravilno spoznali usodnih posledic visokih dimnikov. Prav z njimi smo gozdovom prizadejali odločilne poškodbe, ki jih moramo zdaj omejiti. Ali naj delamo nižje dimnike ali celo dimne pline usmerjamo v gozdove?

Tako enostavna rešitev tega problema pač ne bo, že zaradi tega ne, ker bi visoke koncentracije dimnih plinov zopet povzročale klasične poškodbe na rastlinju in zdravstveno ogrožale prebivalstvo. V načelu pa so (zdrave) rastline najboljše čistilke dimnih plinov. Zato ravnamo narobe, če onesnažen zrak, ki bi ga rastline lahko očistile, ali se kaže na njih lahko celo pozitiven vpliv, odvajamo stran od bližnjih sestojev rastlin.

Z največjo verjetnostjo so rastline bolj prilagojene na primer na produkte gorenja kot na fotooksidante in močne kisline, kakršna je npr. žveplena kislina. Kajti požari in dušikovi ter žveplov oksidi, ki se pri njih sproščajo, so na svetu zanesljivo, odkar obstajajo organske snovi, rastline in kisik. Toda fotooksidanti in močne kisline se lahko nabirajo le tam, kjer produkti gorenja ne pridejo v neposreden stik z zelenimi rastlinami, ki bi jih lahko razstrupile.

Z dobrim namenom, da bi dimne pline odvedli čim dalj od rastlin in človeka, smo najbrž gozdovom – s tem pa posredno tudi ljudem – bolj škodili kot koristili. Prva poročila z večjih območij že kažejo, da obstaja povezava med prostorsko razporeditvijo poškodb na gozdovih in obolenji dihal pri ljudeh.

Der Spiegel 39, 50, 1985, 106–111
Prir. dr. Jože Maček

Krajina se spreminja

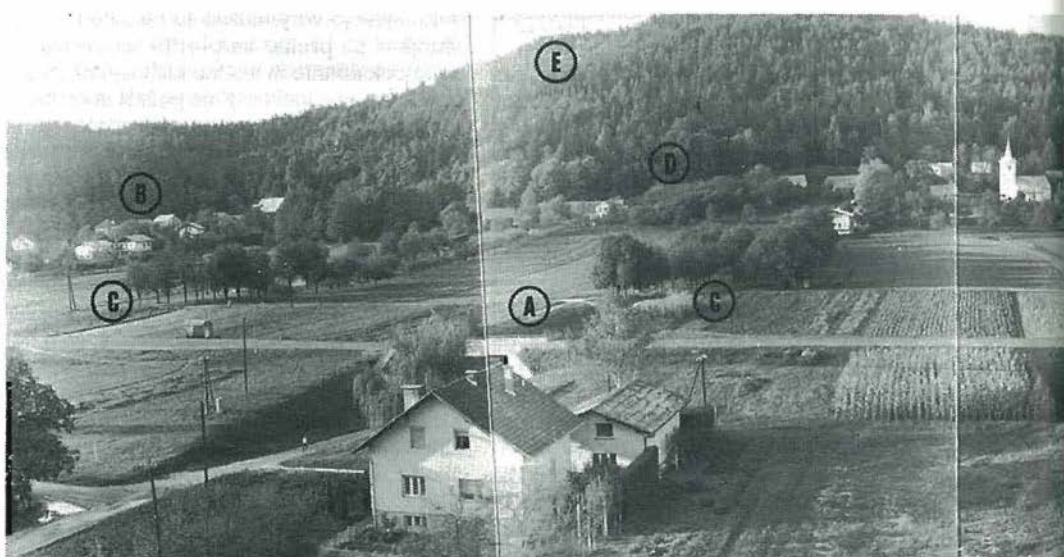
Objavljamo ponovno obe sliki, ker je bil v prejšnji številki obrnjen film. Za napako se opravičujemo.

Uredništvo

Na panoramskem posnetku iz septembra 1964 je v ospredju vidna gradnja zasavska cesta pri Dolu pri Ljubljani. V ozadju so mešani borovi gozdovi, ki poraščajo južna pobočja Ajdovščine in drugih nižjih vzpetin. Na drugem posnetku, ki je napravljen oktobra 1982 so opazne številne spremembe, kot so:

– A, »nova cesta« s podvozom. Kljub bencinski krizi in druginji bi si današnji avtomobilski promet tu le težko predstavljali brez te ceste.

– B, Vasici Zaboršt in Zajelše sta se v osemnajstih letih močno povečali. Nove hiše so »zrastle« na robu gozda, vendar ne na



gozdnem, temveč na kmetijskem zemljišču.

– C, mlado drevje s piramidalnimi vrhovi je višje in ima okrogle krošnje.

– D, gozd prodira na kmetijske površine.

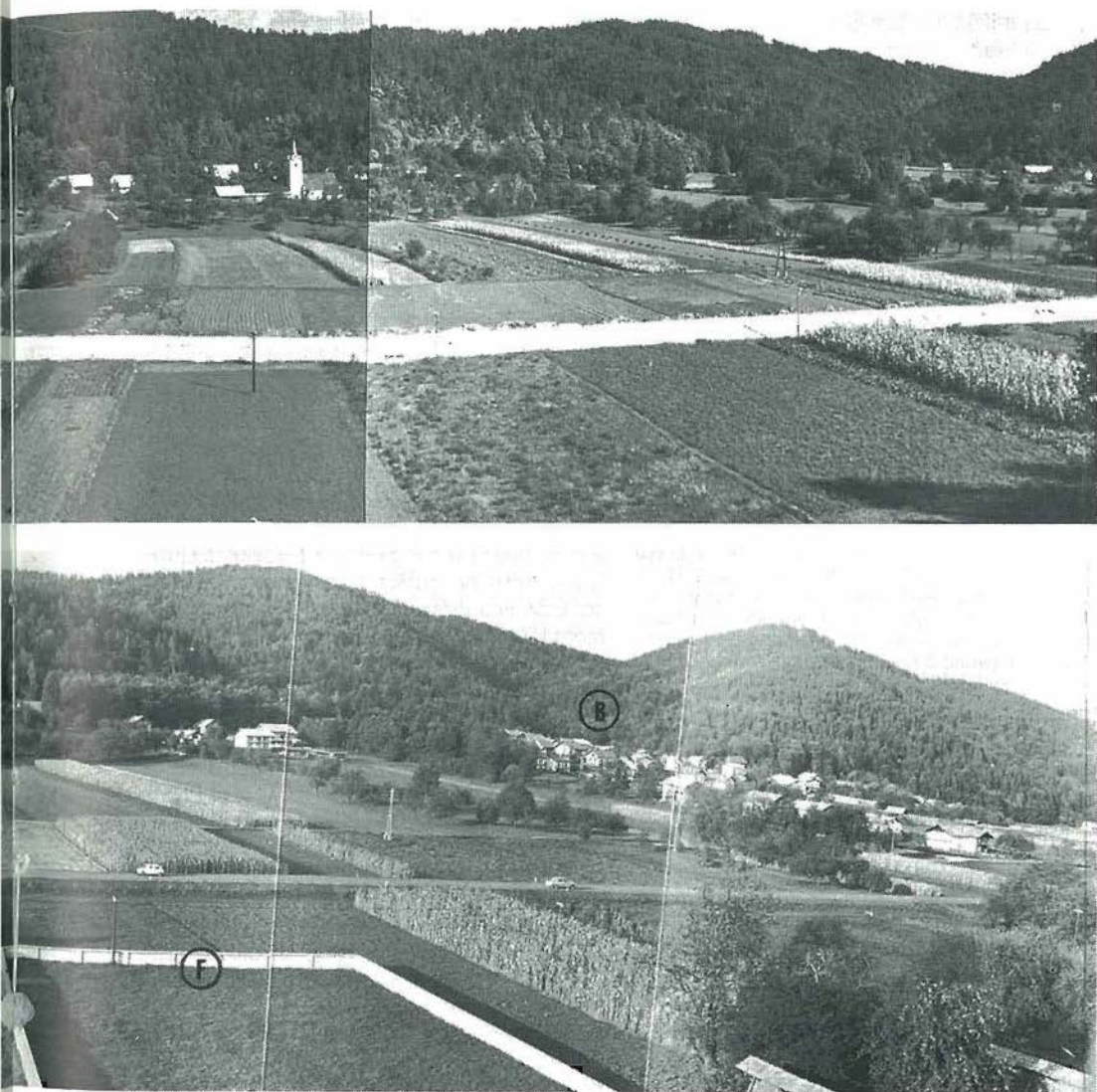
– E, mlajša poseka se v tem času še ni zarastla. Pa tudi nove poseke iz te razdalje niso opazne, pa čeprav je bilo posekanih med tem v gozdovih na stotine (tisoče) kubikov. Nekaj tudi za ostrejša hiš, ki so na posnetku.

– F, razširjen del pokopališča v Dolu lahko prištejemo tudi med tiste nove objekte, ki nam jemljejo rodovitno polje.

V sestavku »Fotografija in fotokontrolna metoda v gozdarstvu«, ki je bil objavljen leta

1981 v Gozdarskem vestniku, je bila izrečena tudi pobuda gozdarjem za zbiranje in ustvarjanje takih posnetkov. Na zadnji panoramski fotografiji spremembe v gozdu skoraj niso opazne, bolj se spreminja širši prostor. Krajinarstvo pa pravzaprav tudi sodi v domeno gozdarjev. Poziv uredništva, ki je bil izrečen na koncu omenjenega članka, da bodo vse uspele tovrstne posnetke, ki ponazarjajo spremembe v gozdu in pokrajini z veseljem sprejeli in objavili pa bo gotovo še v bodoče aktualen.

Lado Eleršek



Pogled na 30 let sodelovanja s Slovenskim inštitutom za gozdno in lesno gospodarstvo

Jörg Barner*

Barner, J.: Pogled na 30 let sodelovanja s slovenskim inštitutom za gozdno in lesno gospodarstvo, *Gozdarski vestnik* 44, 1986, 2, str. 70, v slovenščini, lit. 18.

Objavljamo predavanje, ki ga je imel avtor 30. septembra 1986 na Inštitutu za gozdno in lesno gospodarstvo v Ljubljani, s katerim je avtor, ugledni gozdarski raziskovalec iz Zvezne republike Nemčije, v zadnjih 30 letih sodeloval. V predavanju avtor podaja obširnejši pregled tega sodelovanja in njegovih rezultatov ter svoje spomine na zaslužne delavce Inštituta, s katerimi je tesno sodeloval in ki so med tem umrli. Posebej se je spomnil prezgodaj umrlega dr. Milana Ciglarja.

Barner, J.: View to 30 year of cooperation with the Slovene institute of forest and wood economy, *Gozdarski vestnik* 44, 1986, 2, p. 70, in Slovene, ref. 18.

The lecture by the author Jörg Barner, which took place in the Slovene institute of forest and wood economy in Ljubljana on 30th Sept., 1986, is presented in this article. In this lecture the highly esteemed author from West Germany cited some results of 30 Years of cooperation and mentioned the workers from Institute who have died in the meantime. He mentioned particularly dr. Milan Ciglar.

* Prof. dr. Jörg Barner, Forschungsstelle für experimentelle Landschaftsökologie der Universität D-7800 Freiburg i Br., Belfortstr. 18-20.

Po zaslugi vašega prijaznega povabila se lahko sedaj ozrem na naše tridesetletno sodelovanje. To je že lepa doba, pri mojih 67 letih skoraj polovica življenja. Nekaj od vaših kolegov, ki so me v tem času podpirali in mi pomagali, danes ne živi več, in sicer profesor Stanko Sotošek, direktor Bogdan Žagar, gozdarski inženir Jože Miklavžič, gozdarski inženir Branko Jurhar in doktor Milan Ciglar.

V spomin na te moje nekdane pomočnike in sodelavce je primerno, da se na kratko ozremo na to sodelovanje.

Pri obilici opravljenega dela in dobljenih rezultatov lahko na kratko omenim samo nekaj od tega, in sicer šest doktorskih del. Od tega so bili trije doktorati iz vašega inštituta (dr. Zupančič, dr. Božič in dr. Ciglar), trije doktorati mojega inštituta (dr. Sittler, dr. Al-Kawaz, dr. Hassan), ukvarjali so se s proveniencami drevesnih vrst iz Slovenije, s problemi poskusnih ploskev in z drugimi posebnimi problemi s tega področja.

Pri obilici dobljenih rezultatov ne morem prikazovati le njih, pač pa bom poročal o njihovem prispevku h gozdarskemu raziskovanju, ki je kmalu prišel do izraza.

Prvi stiki so bili v letu 1953. Takrat je bil v Baden-Badenu mednarodni kongres o gojenju topolov. Takrat so bili predstavljeni rezultati moje ravno zaključene doktorske razprave »Gozdnogojitvene in gozdnobotanične osnove gojenja topolov na rastiščih s porušnim ravnotežjem globine talne vode v tleh« (1). Na kongresni ekskurziji smo imeli kosilo v vaški gostilni in po naključju sem se usedel k mizi, kjer je sedel profesor Sotošek iz Ljubljane. Hitro sva prišla v razgovor in zvedel sem, da ima Slovenija iste probleme z gojenjem topolov, kot sem jih obdeloval v Nemčiji. Hotel je urediti tudi glede mojega obiska v Sloveniji, do katerega je prišlo leta 1956, potem ko me je leta 1955 v Freiburgu obiskal inženir Miklavžič z ljubljanskega inštituta in se seznanil z našimi problemi gojenja topolov.

Inženir Miklavžič me je prosil, da bi v Sloveniji naredil popis topolovih nahajališč z obširnimi ekološkimi in biološkimi raziskavami. Dogovorila sva se o potrebni opremi in o tem, da na potovanju po Sloveniji s prirastnim svedrom vzamem izvrtke iz topolovih dreves, da bi pozneje naredil iz njih mikrotomske reze in histološke preparate lesnega tkiva in jih temeljiteje raziskal. Ti pogovori in načrti v letu 1955 so bili začetek našega tridesetletnega sodelovanja.

Leto kasneje, to je leta 1956, smo potovali po Sloveniji in popisali topolova rastišča. Rezultat tega sta bili dve deli, in sicer moje poročilo »o bioloških in ekoloških raziskavah na 39 nahajališčih slovenskih topolov« (2) in disertacija dr. Zupančiča (3), ki je v letu 1963 raziskal mikrotomske reze izvrtkov, ki smo jih leta 1956 nabrali na 39 topolovih nahajališčih.

Doktorsko delo ima predvsem metodično vrednost. Dr. Zupančič je meril strukturo celic na prerezi topolovih branik z metodo, ki jo je sam razvil. Preko mikroskopske slike tkiva topolovih branik je najprej položil šablono in tkivo razdelil na razdelke, široke 0,6 mm. S planimetriranjem posameznih elementov tkiva v teh razdelkih je dobil vrsto histometričnih podatkov.

Z računskimi postopki moremo iz teh podatkov izračunati tako imenovani histometrični kazalec za vitalnost dreves, ki kaže njihovo reagiranje na različne ekološke vplive. Daje nam točno sliko o homogenosti in nehomogenosti pri tvorbi lesnega tkiva oziroma branik in s tem o ekološki obremenjenosti drevesa. Te vplive smo posebej preučevali v bližini Izole, kjer je topol stal samo 25 m od morske obale in je tako slana morska voda prodirala do njegovih korenin. Posledica tega je bila tipična nehomogenost lesnega tkiva branik in temu primeren nizek histometrični kazalec v primerjavi z drevesi, ki so rastle bolj oddaljena od morja. Ta histometrični kazalec je postal pomemben točno 20 let kasneje, v letu 1983, in sicer v zvezi z raziskovanjem umiranja gozda v ZR Nemčiji. Pokazalo se je, da se na lesnem tkivu na prečnem prerezu branik poznajo že obremenitve iz časa, ko škod zaradi onesnaženega zraka še nismo opazili, ko je bilo drevje še vitalno, ko je priraščanje bilo še skoraj normalno, pa vendar je bilo drevje prizadeto zaradi onesnaženega zraka.

To nehomogenost lesnega tkiva na prečnem prerezu branik lahko točno merimo in izrazimo s številkami po metodi dr. Zupančiča (3). Toda pri tem nam ne more pomagati stroj za štetje branik, ki lahko izmeri le širino branik. To nehomogenost lesnega tkiva pa danes lahko že merimo in zapišemo z napravo, ki je bila razvita v novejšem času, ki se s kratico imenuje IBAS (Interaktives Bildsystem) (5). Ta naprava z elektronsko optiko meri velikost sestavnih delcev različnih bioloških objektov in tako tudi lesnega tkiva na prečnem prerezu branik. Pri tej napravi lah-

ko uporabimo šablone, kot jih je uporabil dr. Zupančič, toda s poljubno nastavitvijo razdelkov. Elektronska optika premeri in izračuna dimenzije celic v lesnem tkivu. Naprava je opremljena z računalnikom, ki zmore izračunati tudi histometrični kazalec. Kar je dr. Zupančič pred več kot 20 leti z dolgotrajnim trudom in s pomočjo mikroskopa z osvetlitvijo mesece in mesece meril in računal, nam opravi ta naprava v nekaj sekundah. Zato je zelo primerna za množične analize, ki jih imamo pri obdelavi obsežnega materiala, kot je to danes potrebno pri raziskovanju umiranja gozda v ZR Nemčiji.

Na kratko lahko rečemo, da je bila ob doktorskem delu (3) pred več kot 20 leti razvita metoda, ki je ostala nezapažena. Šele potem, ko je bila razvita elektronska optična merilna naprava (5), ki pri polni avtomatiziranosti in izredno hitro uporablja to metodo, je postala ta metoda pomembna pri današnjem raziskovanju umiranja gozdov.

Podobno lahko ocenimo tudi znanstveni pomen disertacije dr. Božiča (6), katere rezultati omogočajo, da vsakemu topolu sekcije Leuce z njenimi tremi vrstami belih topolov (*Populus tremula* – trepetlika, *P. caesia* – sivi topol, *P. alba* – beli topol) lahko zanesljivo določimo, koliko je v sorodu z eno od teh vrst, ker se te vrste pri neoviranem medsebojnem opravevanju poljubno med seboj križajo in tvorijo temu primerno veliko število bastardov.

To je bilo takrat (leta 1966) zelo pomembno, ker smo v glavnem lahko le beli topol (*Populus alba*) razmnoževali s potaknjenci. Pri ostalih dveh vrstah (*P. tremula*, *P. caesia*) je bilo pa takrat vegetativno razmnoževanje s potaknjenci malo uspešno ali sploh neuspešno. V tem položaju je razmnoževanje s potaknjenci bilo celo pri *Populus alba* pogosto malo uspešno in tako so polagoma opuščali razmnoževanje topolov sekcije Leuce s potaknjenci. Posledica tega je bila, da tudi disertacija dr. Božiča ni vzbujala posebnega zanimanja.

Položaj se je nenadoma spremenil, ker je danes brez težav možno vegetativno razmnoževanje poljubnih klonov vseh teh treh vrst topolov, in sicer s tehnično zelo izpopolnjenimi tkivnimi kulturami (7). S to pridobitvijo je hkrati postalo pomembno, koliko so posamezni kloni, ki jih vzgojimo s tkivnimi kulturami, v sorodu z omenjenimi tremi vrstami topolov sekcije Leuce.

S pomočjo identifikacijskih diagramov, ki jih je razvil dr. Božič (6), lahko danes z vrsto značilnosti cvetov hitro ugotovimo, kako so novo vzgojeni topolovi kloni sekcije Leuce v sorodu s tremi osnovnimi vrstami te sekcije.

Poleg tega je dr. Božič razvil izvirno ritometrično metodo, po kateri lahko topole sekcije Leuce določimo s pomočjo oblikovanosti lista. Če torej ne moremo dobiti cvetov novo vzgojenih topolovih klonov sekcije Leuce, jih lahko določimo tudi brez cvetov s pomočjo morfometrijskih analiz listov.

Te možnosti določanja nam danes nudita dvojce koristni: najprej lahko novo vzgojene klone smiselno označimo in tako tudi jasno izrazimo, s kakšnim deležem so ti kloni v sorodu s temi tremi osnovnimi vrstami topolov sekcije Leuce.

Dalje nam točno poznavanje tega deleža sorodnosti s tremi osnovnimi vrstami omogoča izbrati točno tista rastišča, ki so za posamezne klone najbolj primerna, ker so nam optimalna rastišča za tri osnovne vrste topolov sekcije Leuce dobro poznana. To poznavanje nam tudi omogoča, da pri osnovanju poskusov bolje izberemo primerne poskusne površine, kar pomeni poenostavitev in večjo zanesljivost poskusa.

Obe omenjeni disertaciji sta postali aktualni takoj, ko je bil dosežen tehnični napredek. Pri disertaciji Zupančič (3) je bil to razvoj naprave IBAS in pri disertaciji Božič (6) je bil to razvoj tkivnih kultur (7).

Aktualnost disertacije Božič (6) se je še dodatno povečala, ker so danes topoli sekcije Leuce med redkimi drevesnimi vrstami, ki danes veljajo kot odporne na onesnažen zrak. Tako lahko vidimo v nemških gozdovih, ki so močno poškodovani zaradi onesnaženega zraka, da topoli sekcije Leuce ostajajo zdravi še celo potem, ko druge drevesne vrste popolnoma odmrejo in tako še varujejo gozdna tla.

Toda v zvezi z umiranjem gozda ni pomembna samo izbira drevesnih vrst, ampak tudi izbira provenience v okviru ene drevesne vrste. To je posebno pomembno pri občutljivih drevesnih vrstah, kot je jelka (*Abies alba*). Jelka bo iz nemških gozdov popolnoma izginila, če ne bomo uspeli najti odporne jelove provenience. Sedaj znaša delež jelke v gozdovih ZR Nemčije samo 3 %.

S pomočjo selekcije lahko najdemo odporne jelove provenience tudi v Sloveniji. To je pokazal tudi poskus v mojem inštitutu (8). Iz »Semesadike« Mengeš sem leta 1977 dobil

seme jelovih provenienc Rogatica (Ratak), Delnice, Olovo (Donja Krivaja). Daleč najbolj odporna proti onesnaženemu zraku se je pokazala provenienca Rogatica, kar so pokazali že prvi orientacijski poskusi z zaplinitanjem na švicarskem gozdarskem inštitutu. Kasneje sem na svoji ekološki poskusni napravi, ki stoji na prostem v bližini Freiburga in kjer imamo poskusna polja z različnimi ekološkimi razmerami, preskusil vse tri omenjene jelove provenience (Rogatica, Delnice, Olovo) in poleg tega še vitalno domačo jelovo provenienco iz Schwarzwalda. Posebno poučna je primerjava provenience Rogatica in schwarzwaldske provenience. Pri tem se je provenienca Rogatica razločno pokazala kot odpornejša, kot je to potrdila kemična analiza iglic in morfometrična opažanja.

Ta razločna prednost se kaže v deležu odmrlega tkiva iglic v primerjavi z zdravimi iglicami, pa tudi pri skupni teži iglic, pri teži tiščice iglic in pri teži iglic na 10 cm dolžine veje.

Prednost se kaže tudi pri skupni suhi teži drevesca, pri teži debla, pri skupni teži vej, pri skupni teži korenin. Posebno opazna je prednost slovenske jelove provenience pri skupni teži drobnih korenin.

Pri tej selekciji odpornih provenienc se ne moremo omejiti samo na iglavce. Ker so zaradi umiranja gozdov prizadeti tudi listavci, posebno bukev, ki v Nemčiji propada na velikih površinah, nas zanimajo tudi odporne bukovne provenience.

Zato se je moj sodelavec dr. Sittler lotil tega problema v svoji disertaciji Eksperimentalno-ekološke raziskave na 15 slovenskih bukovih proveniencah glede njihove primernosti za vnašanje v ZR Nemčijo (9). Pri tem je uporabil isto metodo, kot smo jo uporabili pri preskušanju jelovih provenienc Rogatica, Delnice, Olovo in provenience iz Schwarzwalda. Kot primerjavo tem 15 slovenskim proveniencam smo posadili na vseh poskusnih poljih omenjene ekološke poskusne naprave na prostem v bližini Freiburga, torej v različnih ekoloških razmerah. Ker nas je posebno zanimala odpornost proti pezebi, ki je posebno pomembna pri nas v Nemčiji, smo dodatno posadili vse provenience v mraziščni legi 1000 m nad morjem v masivu Schauinslanda nad Freiburgom, kjer se pozna močan vpliv onesnaženega zraka.

Huda pezeba je dne 4. maja 1977 prizadela ves naš nasad, tako spodaj v dolini v ekološki poskusni napravi na prostem, kakor tudi nasad v mraziščni legi nad Freiburgom. Ta je

povzročila hude škode poleg škod, ki jih je že ves čas povzročal onesnažen zrak. Najprej smo ugotovili, kolik delež sadik vsake provenience je začel odganjati že pred nastopom pozebe in koliko sadik je odmrlo. Izvrednotenje poskusa je pokazalo izredno velike razlike med proveniencami. Najvitalnejša slovenska provenienca L 38 (Idrija II, Mrzla rupa) pred nastopom pozebe sploh ni odgnala. Najmanj vitalna slovenska provenienca L 29 (Novo mesto, Soteska) je pred pozebo že odgnala in 91 % njenih sadik je bilo prizadetih zaradi pozebe in onesnaženega zraka. Nemška provenienca, ki je služila kot primerjava, je odgnala najprej kot izrazito zgodaj odganjajoča provenienca v primerjavi s slovenskimi proveniencami, in 42 % njenih sadik je bilo poškodovanih zaradi pozebe in onesnaženega zraka.

Škode zaradi pozebe in onesnaženega zraka so se razločno pokazale, podobno kot prej pri jelovih proveniencah, v teži listja. Povprečna suha teža bukovega lista je bila pri najbolj odporni slovenski provenienci L 38 3,25 gramov, pri najmanj odporni slovenski provenienci L 29 pa le 0,51 grama, pri primerjalni (kontrolni) nemški provenienci pa 1,68 grama.

Če nam uspe z izbiro najti posebno odporne drevesne vrste (npr. pri topolih sekcije Leuce) in provenience (npr. pri topolih sekcije Leuce) in provenience (npr. jelove in bukove provenience), ki jih umiranje gozda ne bi močnejše prizadelo, potem je treba pri negi gozda narediti še marsikaj, in sicer načrtno vzgajanje mešanih sestojev, kjer odporne primešane vrste povečujejo tudi odpornost glavnih in bolj ogroženih drevesnih vrst.

Tudi drevesa z razvito mikorizo, ki bogatijo tla z dušikom, ugodno vplivajo na vitalnosti sosednjih dreves. Na to je opozoril že klasik gojenja gozdov Karl Geyer (10) v svoji knjigi »Mešani gozd«, ki pravi, da se vitalnost glavnih drevesnih vrst znatno poveča ob primerni mešanosti pomožnih drevesnih vrst. Tako glavne drevesne vrste rastejo slabše, če niso mešane s pomožnimi drevesnimi vrstami. V času po Geyerju je izšlo temeljno Mojschevo delo (11) o »Vplivu ene rastline na drugo – Alelopatija«. Od takrat se ugodni vplivi ene rastline na vitalnost druge imenujejo kot »alelopatični učinek«.

Molisch je govoril o tem, da se na koreninah mnogih drevesnih in grmovnih vrst lahko tvorijo glive celo do velikosti jabolka. Tako npr. jelše, pa tudi razne vrste vrb s svojimi

glivami oziroma s tako imenovano mikorizo, vežejo prosti dušik iz zraka in ga oddajajo tudi sosednjim rastlinam in jim tako gnojijo in povečujejo vitalnost.

Vrsta sistematičnih poskusov na vašem inštitutu (12) se je začela leta 1962, najprej s saditvijo smreke in jelše v majhnih zabojih, potem z manjšimi poskusnimi parcelami v drevesnici pri Škofji Loki, kasneje z večjimi poskusnimi parcelami v drevesnici Zadobrova in nazadnje z velikimi in za prakso zrelimi poskusi v Beli krajini. Ko je Sava pri Zadobrovi preplavila drevesnico in poskusne parcele in ko se je kasneje visoka voda umaknila, so vse smreke na parcelah brez jelše odmrle. Na parcelah, kjer so bile smreke skupaj z jelšo, so ostala vsa drevesa živa in zdrava. Ta slika poskusnih parcel mi je neizbrisno ostala v spominu.

Ugoden učinek jelše na vitalnost smreke se je pokazal zelo izrazito. Mikorizne glive na jelševih koreninah so omogočile sosednjim smrekam, da so preživele težko obremenitev zaradi dolgotrajnejše poplavljenosti. Smreke brez primešanosti jelše pa tega niso zmogle.

Ta dogodek mi je zapustil tako močan vtis, da smo se kasneje lotili podrobnejše raziskave tega problema z dvema doktoratoma (dr. Sabah Al-Kawaz (13) in dr. Sadiq Hassan (14)). Raziskave smo izvedli v ekološki poskusni napravi na prostem v bližini Freiburga.

Oba doktoranta sta se raziskav lotila v načelu na podoben način, kot smo to imeli v drevesnici pri Škofji Loki. Ob parcelah z mešanim nasadom smreke in jelše sta postavila zaboje, ki so bili zgrajeni tako, da smo talni profil razdelili na 10 cm debele plasti in da smo lahko te plasti dvignili iz tal skupaj z lesenim okvirjem, v katerem so bile. Tako smo raziskovali tvorbo korenin v posameznih plasteh tal.

S tem smo zajeli vrsto značilnosti, kot je število korenin, njihovo debelino, prostornino, gostoto, razvitost, mikorize, medsebojno prepletenost korenin. Z globino tal so se te značilnosti zelo poučno spreminjale. Jasno smo spoznali, da sta smreka in jelša pri neugodnih lastnostih tal na poskusnih poljih, hkrati z delovanjem onesnaženega zraka, pokazali zelo različen odziv. Korenine jelš so ob neugodnih lastnostih tal postajale vedno debelejše in daljše in so iskale prostor v spodnjih plasteh tal. Smreka je reagirala čisto drugače kot jelša, njene korenine so pod nara-

ščajajočo neugodnostjo tal postajale vedno tanjše, krajše in vedno bolj so se omejevale na zgornje plasti tal. S povečano ekološko obremenitvijo so močnejše jelšove korenine začele rasti pod šibkejšimi smrekovimi in jih preskrbovale z dušikom. To smo dokazali s primerjavo mešanih nasadov smreke in jelše s čistimi nasadi smreke. Pri tem smo ugotovili različno priraščanje v višino in debelino ter različno vsebnost dušika v iglicah.

Na krako lahko povzamemo, da ima gojenje gozdov možnost, da s selekcijo na onesnažen zrak odpornih provenienc in z mešanimi nasadi primernih drevesnih in grmovnih vrst ublaži vpliv onesnaženega zraka na občutljive vrste, kot je npr. smreka in jelka.

Pri našem dolgoletnem sodelovanju smo bili uspešni vedno, ko smo pomagali drug drugemu. To se je posebej pokazalo pri obsežnih ekoloških poskusih pri pogozdovanju krasa v bližini Petrinja leta 1959. Pri tem je vaš inštitut našel primerno raziskovalno ploskev in organiziral vse, kar je bilo potrebno za izvedbo raziskav. Skupaj s svojim sodelavcem dr. Viewegom sva iz Nemčije pripeljala potrebne ekološke merilne naprave. Pri obsežnem delovnem programu nam je še dodatno pomagal sedaj že pokojni sodelavec vašega inštituta gozdarski inženir Branko Jurhar, s katerim smo odlično sodelovali.

Raziskave pri Petrinju so prvič dokazale, da uporaba posebnih eksperimentalno ekoloških raziskovalnih metod pomaga najti najprimernejšo tehniko pogozdovanja. Tako smo raziskovali najugodnejši ekološki položaj za saditev sadik na krasu, v kateri sadika ostaja vitalna in zdrži ekološke obremenitve, kot je suša, veter, vročina. Pri pogozdovanju krasa je posebno pomembna optimalna zaščita sadike pred izsušitvijo.

Kasneje so se moji doktoranti ukvarjali s pogozdovanjem stepskih in puščavskih področij v Iraku in v Tunisu. Tu je poleg optimalne zaščite proti izsuševanju pomembna tudi zaščita proti drugim ekološkim obremenitvam aridnih področij, kot je npr. slanost tal.

Opisana raziskovanja pri Petrinju in kasnejša raziskovanja s tega področja, opisana v mojih knjigah »Eksperimentalna ekologija gojenja kulturnih rastlin« (15) in »Rekultiviranje opustošenih krajin« (16), so nakazala poti, da vrnemo rodovitnost pustim goljavam. Pri tem pogledu nazaj na naše tridesetletno sodelovanje lahko rečemo, da so bile raziskave pri Petrinju pomembno izhodišče za nadaljnje raziskave na tem področju in sploh za re-

kultiviranje opustelih zemljišč, ki je danes pomembno daleč prek meja Jugoslavije in Nemčije.

Nazadnje naj se še spomnim disertacije mojega zadnjega slovenskega doktoranta Milana Ciglarja. Tema te disertacije se naslanja na naslednji tekst v moji knjigi »Uvod v raziskovanje in načrtovanje krajine« (17): »Osmo načelo za urejanje prostora našega zveznega zakona o urejanju prostora nakazuje povezanost prebivalstva s prostorom, v katerem živijo, ter na zgodovinske in kulturne zveze, ki jih je treba pri načrtovanju krajine upoštevati.« K temu sem v knjigi dodal: »Po tem načelu torej lahko začnemo načrtovati tako rekoč že od vsega začetka časa. Predmet načrtovanja je vedno nekaj, kar se je že izoblikovalo v zgodovini in tako prišlo v današnji čas. Ta zgodovinski vidik moramo upoštevati tudi, kadar načrtujemo temeljite spremembe v krajini.«

Za utemeljitev te teze mi je dr. Milan Ciglar predlagal zelo zanimiv primer kočevske krajine, ki jo je potem obdelal v disertaciji z naslovom: »Raziskave o posledicah odselitve prebivalstva v gozdni krajini na primeru Kočevske« (Prispevek h kvantificiranju kulturne krajine kot osnova načrtovanja prostora in krajine).

Pokojni dr. Milan Ciglar je bil nenavadno vsestranska osebnost. Na eni strani se je zanimal za zgodovinska vprašanja, na drugi strani je bil visoko nadarjen raziskovalec in odličen matematik. Bil je primerna osebnost, da zapolni pomembno praznino v temeljih prostorskega načrtovanja. Tako je s svojo disertacijo postavil temelje zgodovinske metode pri načrtovanju prostora. S sistematično primerjavo zgodovinskih podatkov z ekološkega in socialnoekonomskega področja iz 19. stoletja z današnjimi podatki, je matematično izrazil težnje razvoja za prihodnost, kar daje pomembno osnovo za načrtovanje prihodnjega razvoja krajine.

Tri mesece pred svojo smrtjo me je obiskal zadnjikrat v Freiburgu in mi je žareč od veselja pripovedoval, da je pri svojem delu preskusil svojo metodo cenitve podatkov, s katero moremo nadomestiti zelo težavno metodo zbiranja točnih številčnih podatkov. Pri tem je dobil zelo zadovoljive rezultate. Še pred svojo smrtjo je sam poskrbel za nadaljnji razvoj svoje znanstvene metode.

Ko sva se pogosto pogovarjala, mi je nekoč dejal: »Moja disertacija naj ne bo samo pri-

spevek k znanosti in praksi, ampak tudi k miru in razumevanju med narodi.«

Kako si je to zamišljal, je povedal tudi v uvodu k svoji disertaciji (18): »Primer Kočevske dežele je primer naloge, kjer moramo popraviti posledice nesmiselnega zgodovinskega in političnega dogajanja in kjer moramo paziti, da se dogajanja, kot smo jih nekoč imeli na Kočevskem, ne ponovijo. Obravnavanje tega problema pomeni značilno nalogo današnjega časa, ki ne terja samo sodelovanja v okviru ene dežele, ampak terja sodelovanje med več sosednjimi deželami.«

K temu naj dodam, da je v našem sodelovanju že kmalu po koncu vojne pa do danes misel o razumevanju med narodi in o miru vsaj za nas postala realnost.

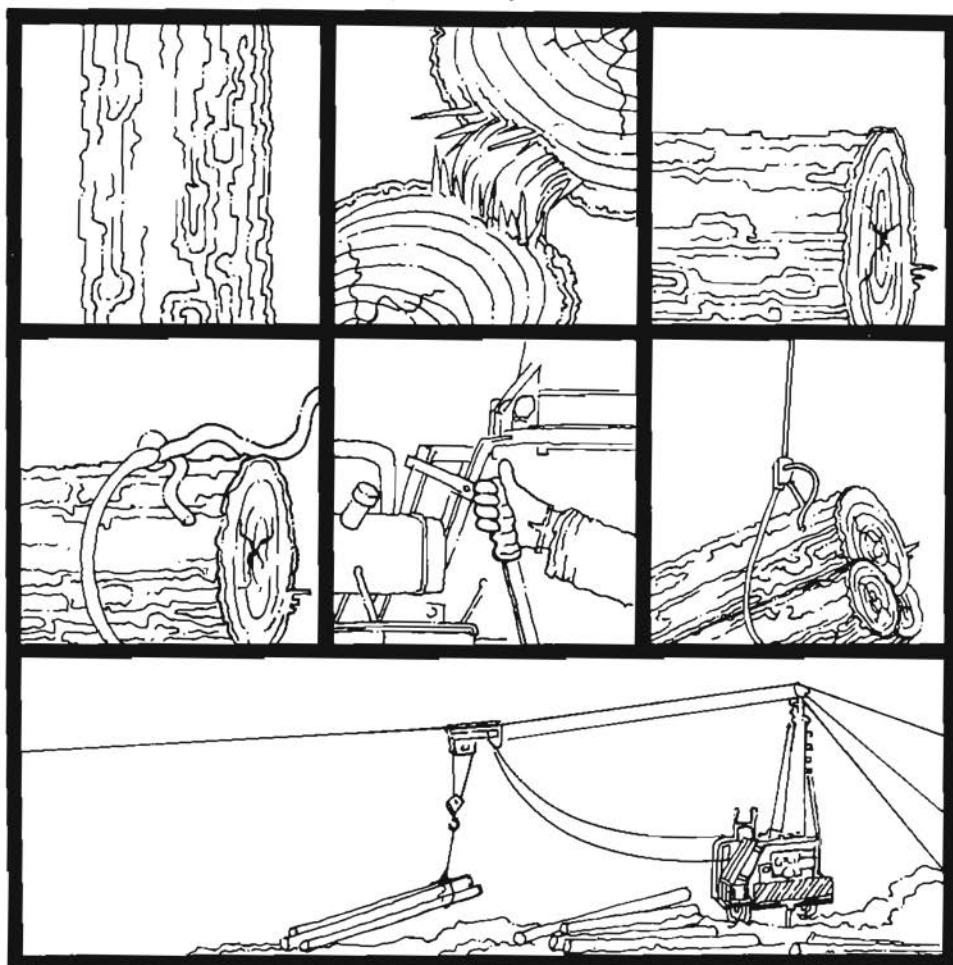
Miru ne uresničujemo samo z medsebojnimi sodelovanjem. Zadostuje že naše vsakdanje gozdarsko delo. To se začenja v mnogih deželah s pogodovanjem goljav in z obnavljanjem nekdanje rodovitnosti tal in s tem z ustvarjanjem možnosti za življenje domačega prebivalstva. Na krasu, kot ga imamo v Jugoslaviji, si gozdarji že več kot sto let vzorno prizadevajo za to.

Prevod: M. Zupančič

LITERATURA

1. Barner, J.: Waldbauliche und forstbotanische Grundlagen zur Frage des Pappelanbaus auf grundwassergeschädigten Standorten. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg (Breisgau), Band 42, Heft 1, 1953.
2. Barner, J.: Ökologische und biologische Untersuchungen an 39 slowenischen Pappelvorkommen. Bericht des Slowenischen Instituts für Forst- und Holzwirtschaft in Ljubljana, 1958.
3. Zupančič, M.: Histometrische Untersuchungen an Jahrringquerschnitten von slowenischen Pappeln. (Ein Beitrag zur Holzanatomie und Ökologie der Waldbäume). Dissertation der Naturwissenschaftlich-mathematischen Fakultät der Universität Freiburg i. Br., 1963.
4. Barner, J.: Jahrringhistometrische Ergebnisse als Kriterien für die Vitalität und Reaktion von Bäumen gegenüber ökologischen Einwirkungen, Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, Heft 12, 1963.
5. Zeiß-Information: Mikroskopie und Bildanalyse, Band 27, Heft 94, 1982.
6. Božič, J.: Ein Beitrag zur Erfassung von Pappelmutterbäumen der Sektion Leuce in Slowenien. Dissertation der Naturwissenschaftlich-mathematischen Fakultät der Universität Freiburg i. Br., 1966.
7. Weisgerber, H.: Forstpflanzenzüchtung – Aufgaben, Ergebnisse und Ziele von Züchtungsarbeiten mit Waldbäumen in Hessen. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 19, 1983.
8. Barner, J.: Der Beitrag des Waldbaus zur Waldschadensforschung (im Druck), Allgemeine Forstzeitschrift, 1986.
9. Sittler, B.: Experimentell ökologische Untersuchungen an 15 slowenischen Buchenprovenienzen zur Beurteilung ihrer Anbaufähigkeit in der Bundesrepublik Deutschland. Dissertation der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg i. Br., 1981.
10. Geyer, K.: Der gemischte Wald, Paul Parey-Verlag, Berlin 1886.
11. Molisch, H.: Der Einfluß einer Pflanze auf die andere – Allelopathie, Gustav-Fischer-Verlag, Jena, 1937.
12. Barner, J., und Miklavžič, J.: Grundlagenforschung für den Aufbau von Holzplantagen in Slowenien, Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 139. Jahrgang, Heft 6, 1968.
13. Al-Kawaz, S.: Morphometrische Wurzeluntersuchungen in Fichtenreinbeständen und in Mischbeständen von Fichte und Erle. Dissertation der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg, 1978.
14. Hassan, S.: Untersuchungen über die Organunterschiede von Fichtenpflanzen im Reinbestand und im Mischbestand mit Erle. Dissertation der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg i. Br., 1976.
15. Barner, J.: Experimentelle Ökologie des Kulturpflanzenanbaus, Verlag Paul Paray, Hamburg 1965.
16. Barner, J.: Rekultivierung zerstörter Landschaften. Enke Verlag, Stuttgart 1978.
17. Barner, J.: Einführung in die Raumforschung und Landesplanung, Enke Verlag, Stuttgart 1975.
18. Ciglar, M.: Untersuchungen über die Folgen der Entvölkerung einer walddreichen Kulturlandschaft, dargestellt am Beispiel des Gottscheer Landes (Ein Beitrag zur Quantifizierung einer Kulturlandschaft als Grundlage für die Raum- und Landschaftsplanung). Dissertation der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg i. Br., 1980.

VEČBOBENSKI VITEL s stolpom za spravilo lesa



LESNA – edina v Jugoslaviji proizvaja večbobenski vitel s stolpom za spravilo lesa. Izdeluje ga po lastni tehnologiji iz domačih delov in domačega materiala.

VBS-1500 je sodoben sistem za spravilo lesa s težko dostopnih terenov, z akcijskim polmerom do 400 m. Odlikuje ga velik delovni učinek ob razmeroma nizkih stroških. Njegove prednosti so v enostavnem upravljanju, hitri montaži in demontaži, prihranku pri gradnji gozdnih komunikacij in varovanju gozdnega podmladka.

VBS-1500 se uporablja kot vitel z nosilno vrvjo, ki vleče breme po tleh z dvignjenim čelom pa tudi kot žični žerjav.

Za dodatne informacije pokličite tel. 062/842-061 ali pišite na LESNA, TOZD TRANSPORT IN SERVISI, PAMEČE, 62380 SLOVENJ GRADEC

Strokovnjaki LESNE vam bodo z zadovoljstvom svetovali

VBS-1500 sestavlja:

- A – pogonski del
- B – sistem bobnov s stolpom, visokim do 7 m
- C – hidravlični sistem
- D – dodatna oprema

Tehnični podatki:

Dizel motor, moči 34,5 KW
Hitrost vleke od 1,25 do 7,66 m/sek
Nosilnost: 1500 daN
Kapaciteta: 25–30 m³/8 ur

Lesna servisira VBS-1500

lesna tozd
slovenj gradec transport
in servisi
pameče
TO JE PARTNER !

Silva v Parizu od 5. do 7. februarja 1986

Mednarodna konferenca o drevesu in o gozdu

Francija je prevzela hvalevredno pobudo in je organizirala mednarodno konferenco o drevesu in o gozdu na najvišji politični ravni. Pobudo naj bi dal predsednik republike Francois Mitterrand, ki je konferenco odprl in ji tudi posvetil prvenstveno pozornost.

Konference se je udeležila domala cela Evropa in velik del afriških držav. Vsega se je udeležilo 61 držav, od tega 48 držav z delegati in 12 držav z opazovalci. Prisostvovalo je tudi 25 velikih mednarodnih organizacij, ki so posebej zainteresirane za varstvo okolja in za gozdove. Konference so se udeležili tudi predstavniki ZDA, Japonske in Kanade – kot dežele iz drugih kontinentov.

Kot posebnost je poudariti, da se je konference udeležilo deset šefov držav oziroma ministrskih predsednikov in dalo ton posvetovanju; med njimi Francija (Francois Mitterrand), ZRN (Helmut Kohl), Belgija (Wilfried Martens), Burkina (Thomas Sankara), Džibuti (Hasan Gouled Aptidon), Irska (dr. Garret Fitzgerald), Niger (Hamid Algabid), Nizozemska (R.F.M. Lubbers), Senegal (Abdou Diouf), Somalija (Jalle Mohamed Siyad Barre).

Konferenci je prisostvovalo še 48 ministrov za kmetijstvo, gozdarstvo in za varstvo okolja, nadalje 210 drugih političnih osebnosti, 50 opazovalcev, v skupnem številu nad 300 udeležencev. Jugoslavija je imela svojega predstavnika le s svojim ambasadorjem v Parizu.

Slovesna otvoritev je bila na pariški univerzi Sorboni, kjer je bila velika dvorana napolnjena še z drugimi povabljenici. Naslednja dva dneva so sledile razprave v Mednarodnem konferenčnem centru na ravni šefov držav in ministrov ter drugih delegatov, in sicer posebej za Evropo, posebej za Afriko in občasno plenarnih zasedanjih. Razprave so trajale polna dva dneva z izdelavo resolucij in programov za bodoče delo.

Potrebno je pohvaliti pobudo Francije, da se je odločila za organizacijo konference o

drevesu in o gozdu na najvišji politični ravni. Še nikdar se ni zgodilo, da bi drevo in gozd bila predmet političnih razprav na vrhu. Znak, da se v političnih vrhovih le zbuja zavest, da bo potrebno v bodoče z naravo drugače ravnati. Hkrati pa je takšen dogodek med drugim tudi znak, da sta drevo in gozd, kot glavna oblikovalca našega naravnega okolja, že v tolikšni krizi, da bo potrebno vse naše delo z gozdom obravnavati mnogo resnejše kot doslej.

Francija je z organizacijo te prireditve dala razumeti, da je star evropski odnos dela z gozdom več kot zgolj pridelava lesa: Gozdarstvo je področje kulture, kjer pa pridelave lesa seveda ne gre zanemarjati. Mitterrandov nastop in govor sta izzvenela v tem duhu. Šlo je za opozorilo tistim, ki drugače mislijo in ki dojemajo gozd in drevo primitivno, zgolj kot tovarno za pridelavo lesa. Jasno so bile podane misli in ugotovitve, kot: Gozd in drevo raste v ritmu stoletij, človek pa je kratkoročno usmerjen, kar ustvarja veliko disonanco in povzroča velike težave. Človek je izpodrinil drevo in gozd, zato je razumljivo, da maščevanje sledi. To nas mora strezniti. Človek, ki sadi drevo in ga varuje, resnično načrtuje za bodočnost. Narodi, ki izgubljajo gozd, so »izkoreninjeni« narodi, z vsemi neugodnimi posledicami. Šlo je za izziv konference in poziv k solidarnosti, k sodelovanju pri globalnem varstvu okolja, k solidarnosti med Evropo in Afriko. Zelo ostro so izzvenele misli o terorju uničevanja; o zeleni lakoti; o bankrotu okolja; o jezi narave, ki jo je človek izzval za nepredvideno obdobje itd. Besede so prišle iz ust odgovornih politikov, kot da so jih izustili varstveniki okolja. Za mnoge, ki do sedaj niso imeli priložnosti kaj več razmišljati o nevarnostih, ki groze Evropi s sušenjem gozda in Afriki z izginevanjem gozda in drevesa, je bila konferenca najresnejše in primerno opozorilo za drugačne odnose do drevesa in do gozda.

Vse naštetu je bilo podano na podlagi prikazanih dejstev in ni bilo možnosti za igro s političnim besedovanjem. Skozi vso razpravo se je vlekla kot rdeča nit zahteva po obsežnejšem raziskovalnem delu in po povečanju sredstev za raziskave in za prenos novega znanja v prakso. Potrebno bo raziskati stare preizkušene metode in jih obogatiti z novim znanjem. Potrebno je razvijati nov odnos do narave in novo delo z naravo, ki bo energijsko bolj varčna kot doslej. Evropa se mora o krizi umiranja gozdov strezniti in preiti na čis-

ta pota gospodarjenja. Bolan gozd naj postane instrument, na katerem bi mogli čitati:

- zdravstveno stanje gospodarstva,
- zdravstveno stanje okolja,
- zdravstveno stanje našega duha.

Za te namene mora biti gozd kot zanimiv instrument, enkratno opremljen in spremljan z intenzivnejšimi raziskavami.

Afriška in evropska drama budita k skupnim nalogam in naporom in hkrati opozarjata, da na drugih kontinentih prihaja do podobnih in še hujših procesov, ki terjajo takojšnje spreminjanje človekovega odnosa do narave in njenega drevesa in gozda.

Naj zaključim z mislijo na konferenci, ki jo je zapisal Le Monde – vodilni francoski časopis na prvi strani: Vse dežele, udeležene na konferenci SILVA, se strinjajo, da je potrebno posvetiti mnogo denarja za raziskavo drevesa. Ne gre le za našo krajino, gre za preživetje človeka.

V skrajšani obliki naj navedem nekaj misli iz deklaracij konference:

Resolucija je sestavljena iz treh delov: splošna, za Evropo in za suhi del Afrike, in vsebuje predvsem naslednje misli in zahteve:

Glavnina naravnih ravnotežij in potencialov v zemeljskih okoljih je odvisna v številnih primerih od življenja drevja in gozdov. Drevesa in gozd kot obnovljivi naravni vir so za človeka pomembna življenjska potreba. Zato je skrb za oživitve umirajočih gozdov in dreves osrednjega pomena. To pa bo možno le, če posameznik in družba spreminita svoje vedenje do narave. Zato je potrebno dati veliko prednost drevesu in gozdu na regionalnih, nacionalnih in na mednarodnih ravneh. V teh programih je dajati prednost varovanju in razvoju gozda in dreves hkrati.

Uspeh takšnih prioritarnih programov je odvisen od aktivnega udejstvovanja vseh, za kar je potrebno posebno izobraževanje in vzgoja na vsakem koraku, na vseh ravneh in na najrazličnejše načine. Da bi to uspelo, je potrebno pospešeno razvijati znanstveno, tehnično in ekonomsko zbirko informacij in prenašati to znanje v celotnem smislu prek različnih šol in različnih oblik družbi in posamezniku. Zaradi posebno pomembnih odnosov med gozdom in podeželskim prebivalstvom ter njihove direktne soodvisnosti je sožitju teh dveh kategorij posvetiti veliko pozornost.

Potrebno je odločno več sredstev za dežele, ki trpe zaradi suše in opuščavljenja,

kjer se prebivalstvo le z več gozda in z več dreves ter z varovanjem okolja lahko na ta način zadovoljivo oskrbuje z energijo, vodo in hrano.

Poseben del splošne resolucije je posvečen gozdnim požarom, ki ogrožajo ves sredozemski prostor.

Resolucija priporoča, da je potrebno organizirati podobne medregionalne konference tudi v drugih delih sveta, saj sta drevo in gozd ogrožena po vsem svetu, s tem pa tudi klimatska, ekološka, gospodarska in druga razmerja med glavnimi gozdnimi conami.

Deklaracija za evropske gozdove je posvečena predvsem umiranju gozda. Pomembno je spoznanje, da sta umiranje gozda in vzroki zanj zelo kompleksne narave; za resnično dojetje tega pojava pa ni dovolj znanstvenih osnov, ki bi opozorile, kako naj-učinkovitejše zavreti umiranje gozda. Zato je potrebna večja znanstvenoraziskovalna aktivnost, tako regionalna kot mednarodna, z vsemi oblikami medsebojnega sodelovanja, ki jih danes poznamo. Onesnaževanje ozračja prizadeva ekosisteme, tla, vodo, gozdove, pridelke, živino, zgradbe, umetnostne stvaritve, človekovo zdravje širom po Evropi. Umiranje je vse večje in je doseglo ponekod že nevarno stanje. Zato konferenca odločno zahteva zaustavitev onesnaževanja ozračja in voda s škodljivimi industrijskimi odpadki. Potrebno je intenzivnejše medsebojno sodelovanje, učinkovitejša opazovalna služba, učinkovitejše raziskovalno delo. Posebna resolucija je posvečena raziskovalnemu delu drevesa in gozda – predvsem fiziološkemu področju. Resolucija za Evropo vsebuje tudi posebno poglavje z naslovom: »Drevesa in gozd imajo bodočnost le v uspešnem gozdnem gospodarstvu«. Brez zdravega gospodarstva, ki pa zahteva vrsto novih nalog in ukrepov, večnamenskega gospodarskega gozda ne more biti.

Prav tako je posebno poglavje posvečeno mediteranskim gozdom, v katerem je opozorilo na dramatično stanje v tem delu Evrope. Gospodarjenje z mediteranskim prostorom in gozdom zahteva mnogo več naporov kot doslej, predvsem pa so potrebne izpopolnjene ali pa povsem nove poti.

Afriški del resolucije ima sedem poglavij. Ta pa vsebujejo predvsem naslednje:

Ker ni dovolj sredstev za zaustavitev katastrofalnega spreminjanja Afrike v puščavo, je potrebno mobilizirati vse svetovne denarne vire za nove, izboljšane programe in za nji-

hovo uresničitev. Da bi uspeli, je potrebno lokalnemu prebivalstvu posvetiti posebno pozornost; kajti brez samoiniciative prebivalstva rešitve ne bo.

Potrebno je čim hitreje preiti k uresničevanju že obstoječega mednarodnega gozdarskega načrta kot izhodišča za celovito bodočo revitalizacijo gozda, drevesa in savanske krajine. Potrebno je sistematično podpirati regionalno in lokalno iniciativo pri uresničevanju programa. Ker Afriki manjka raziskovalcev in strokovnjakov, je raziskovalnemu delu in šolstvu potrebna posebna skrb. Del resolucije je posvečen lesu za kurjenje ob ugotovitvi, da je sekanje drv eden od pomembnih vzrokov za širjenje puščave. Isto velja za pretirano pašo in za požigalništvo. Dana so priporočila, kako ublažiti učinek nastetih povzročiteljev.

Afriška naloga se kaže v nepreglednih dimenzijah. Ob branju osnutka resolucije se upravičeno vprašamo, kako bo »razviti svet« to zmogel, pa čeprav ob sodelovanju domačega prebivalstva. Ne smemo pozabiti, da so na drugih kontinentih podobne katastrofe in naloge, predvsem pa, da je industrijska civilizacija ogrozila okolje v razvitih deželah do take mere, da sredstev in energije za ozdravitev enostavno ni.

Prof. dr. Dušan Mlinšek
IUFRO

Še o idrijskih gozdovih

Le nekaj mesecev po izidu mojega članka »Ali idrijskemu gozdu grozi uničenje zaradi požleda«, sem primoran vzeti v roke pero, da bi v naši strokovni reviji pojasnil še nekatera dejstva v odgovor na izziv, objavljen v prejšnji številki glasila. Avtor tega izziva, ki ga bom v nadaljevanju članka imenoval kar pamflet (menim, da drugega imena pač ne zasluži), se je tokrat čisto prvič v svoji praksi lotil razpravljati o gojitvenih problemih idrijskih gozdov, ki so po svoji zahtevnosti v slovenskem prostoru prav med prvimi.

Vse kaže, da s svojim pisanjem želi očitno zavesti strokovno javnost, da bi jo prepričal, češ, kako narobe je bilo gospodarjeno z gozdovi takrat, ko je bil taisti avtor moj nadrejeni, prvi mož v podjetju, ki bi mogel in moral zaobrniti v napačno smer usmerjen voz, pa tega ni storil. Tega pa ni storil zato, ker ga gojenje gozdov takrat ni čisto nič zanimalo. Sprašujem se, zakaj ga je gojenje gozdov začelo zanimati zdaj, na stara kolena, zdaj, ko je veliko priložnosti že za nami. O tem lahko samo ugibamo.

K svojemu članku »Ali idrijskemu gozdu grozi uničenje zaradi požleda«, bi rad dodal še nekaj dejstev, ki problem še bolje osvetljujejo in natančneje opredeljujejo.

Moja, zdaj že več kot štiri desetletja stara gozdnogojitvena naravnost, tako so me namreč vzgajali moji stari, sedaj že pokojni profesorji Petračič, Anič in drugi, ter moja dvajsetletna praksa v idrijskih gozdovih (od leta 1949 do 1969), so bili zame izziv za vsestransko in trajno teoretično izpopolnjevanje in neprestano iskanje primernih poti za krepitev idrijskega gospodarskega gozda, ki se je samo na videz zdel naraven, čvrst in bogat.

Kljub vsestranskim aktivnostim, ki sem jih od leta 1960 razvijal s svojim delom v idrijskih gozdovih, na seminarjih, ekskurzijah in drugih obiskih strokovnjakov ter obsežnemu publiciranju praktičnih izkušenj, opazovanj in raziskav, se moram še enkrat od začetka ozreti na svoje skrivnostno delo (za nekatere) v Idriji od leta 1948 do 1969, ko sem prenehal biti šef Gozdnega obrata v Idriji.

Začeti kaže z dediščino drugih po drugi svetovni vojni. Na razpolago so nam podatki iz prvih po vojni izdelanih gozdnogospodarskih načrtov za Idrijo I (1955) in za Idrijo II (1957). Stanje enodobnih gozdov je bilo naslednje:

	Idrija I	Idrija II
0 – 20 let	215 ha	318 ha
21 – 40 let	536 ha	371 ha
41 – 60 let	408 ha	524 ha
61 – 80 let	315 ha	331 ha
81 – 100 let	238 ha	516 ha
101 – 120 let	458 ha	569 ha
nad 120 let	326 ha	332 ha
Skupaj	2496 ha	2961 ha
Število odsekov	227	165
Poprečna površina odseka	11,0 ha	17,9 ha

Ker je 1700 ha osrednjega dela od žleda zelo ogroženih gozdov v enoti Idrija II, kjer močno prevladuje bukev, navajam za to enoto površinski delež iglavcev v enodobnih gozdovih, kakor jih je v tej enoti videl in ocenil načrtovalec leta 1957:

delež iglavcev	0,0	pos.	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
ha (2961)	5,4	566	951	530	492	132	40	67	73	53	3
% (100)	1,8	19,1	32,1	17,9	16,6	4,4	1,3	2,2	2,5	1,8	0,3

Iz teh podatkov povzeman naslednje zaključke:

1. Ti gozdovi so bili zasnovani že pred drugo svetovno vojno, saj so vsi, razen 533 ha, stari več kot 20 let. Izjema je le manjši del gozdov, starih do 20 let, ki je bil obnovljen že po vojni, v času do leta 1955 oziroma leta 1957.

2. Vsi ti gozdovi so nastali z velikopovršinskimi zastornimi sečnjami ali celo s sečnjami na golo, kar nam potrjuje enodobni sestav sestojev, prevladujoča bukev in povprečno so kar veliki odseki (13,9 ha).

3. V enoti Idrija II, kjer je največ od žleda ogroženih gozdov, je 53 % vseh enodobnih gozdov z 10 % ali manjšim deležem iglavcev. Zato tudi te gozdove štejemo med pretežno čiste bukove gozdove.

4. Leta 1953 je žled v enoti Idrija II zmaličil skoraj 900 ha gozdov, v katerih do tedaj še nismo skoraj nič delali in takrat tudi še nismo

imeli nobenih posebnih konceptov gojenja teh gozdov.

Pisca pamfleta in ostale, ki postavljajo moje gojitvene osnove in izvedbo na zatožno klop kot glavnega krivca za labilno stanje teh gozdov, vprašam, kdo je po njihovem bil kriv za doslej najbolj znano katastrofo, ki jo je povzročil žled v idrijskih gozdovih leta 1953? Zdrava pamet in vsaj malo logičnega razmišljanja je dovolj, da se to uvidi.

Razpravi dodajam še to, da v preteklosti v enodobnih gozdovih, kljub predpisom, niso izvajali nikakršnih drugih oblik sečenj. To sem zapisal v članku o žledu v lanskem Gozdarskem vestniku, št. 7, 8, na str. 248. Citiram: »Leta 1906 je ministrstvo za kmetijstvo na Dunaju predpisalo, da je treba v mešanih gozdih sestojev vpeljati skupinsko postopno gospodarjenje zaradi pospeševanja iglavcev in čiste bukove sestoje sekati na golo in zasažati iglavce. Stanje teh gozdov po drugi svetovni vojni nam priča, da o skupinsko postopnem gospodarjenju ni bilo sledu. Smreka, sajena na golosekih čistih bukovih sestojev pa je skoraj povsod zaostala v morju bukovega podmladka.« Tako sem bil zapisal in ne tako, kot to avtor pamfleta navaja v petem poglavju sestavka. V teh bukovih gozdovih začenja pomladitev z bukvijo in s plemenitimi listavci

že kmalu po 80. letu, kar je velika ovira za poznejše pogozdovanje z iglavci. Nikjer pa nisem zasledil podatkov iz preteklosti o uspehih ali neuspehih setve z jelovim semenom.

Kot sem že navedel v članku o žledu, so italijanski gozdarji v teh gozdovih gospodarili podobno kakor njihovi predhodniki in nam zapustili vrsto močno pomlajenih gozdnih sestojev z veliko neposekanega zrelega drevja. Takih površin je bilo: v enoti Idrija I okrog 370 ha, z lesno zalogo 110 tisoč m³; v enoti Idrija II okrog 490 ha, z lesno zalogo 120 tisoč m³.

V članku o žledu omenjam samo enoto Idrija II, ker le-to močneje ogroža žled. Vse te površine so bile pretežno pomlajene z bukvijo. Na več kot 800 ha površine smo 20 let opravljali le končne sečnje in bili tako prisiljeni nadaljevati in hkrati zaključevati veliko-površinsko obnovo teh gozdov. To je razvidno iz starostne strukture enodobnih gozdnih

sestojev obeh gospodarskih enot, prikazane v gospodarskih načrtih, izdelanih v letih 1965 oz. 1968.

Do leta 1953 smo sekali toliko, kolikor je narekoval petletni plan. Ni bilo kake posebne gozdnogojitvene orientacije. Pogozdovalo se je razmeroma malo, in to s smreko. Sejali smo nekaj tudi jelko. Negovali smo v glavnem nasade iglavcev.

Konec leta 1953 je idrijske gozdove doletela do sedaj najhujša katastrofa žleda. Največ je lomilo in podiralo v starejših bukovih letvenjaki in drogovnjaki, z nič manjšo močjo pa je ujma razsajala tudi v tistih gozdnih sestojih, kjer je bila bukvi v manjši meri primešana jelka ali smreka. Prizanesla ni tudi starejšim gozdnim sestojem. Vse to so bili gozdni sestoji, ki so jih zasnovali in zelo malo negovali gozdarji pred prvo in drugo svetovno vojno.

Les od žleda polomljenega drevja smo pospravljali cela 3 leta. Zgodaj spomladi leta 1954 sva se s sestala z dr. Brinarjem in razpravljala o žledu in o škibosti bukovih gozdnih sestojev. Pripravljali se je, da bi napisal članek o žledu. Bila sva enotnega mnenja, da je pri obnovi velikopovršinsko zasnovanih, skoraj čistih bukovih sestojev, treba težiti k oblikovanju mešanih gozdnih sestojev z večjim deležem iglavcev in z veliko večjim podarkom na malopovršinsko raznodobnost sestojev. Vse mlajše, srednjedobne in tudi starejše sestaje, ki še niso zreli za obnovo, pa skušati z visokim redčenjem, kolikor je še moč čvrstiti. Dr. Brinar mi je takrat tudi svetoval, naj proučim zelo dobro študijo o negi gozdov švicarskega profesorja Schädelina »Die Auslesedurchforstung als Erziehungsbetriebshöchster Wertleistung«, ki je izšla leta 1942. Študijo sem proučeval in s pridom izvajal nego na terenu. Leta 1959 sem prejel štipendijo FAO za strokovno izpopolnitev na področju skupinske postopnega gospodarjenja v Švici. Tam sem v dveh mesecih pridobil veliko znanja o takem načinu gospodarjenja in ga kasneje s pridom praktično uporabljal.

S študijem, praktičnim delom in opazovanji v gozdovih, sem si že leta 1957 izoblikoval gozdnogojitveno usmeritev, ki naj bi imela za cilj čvrstitve ogroženih gozdnih sestojev. V osnovah je ta usmeritev bila takšna:

– Preiti na malopovršinsko skupinsko postopno gospodarjenje z izbiralnimi (visokim) redčenjem, čvrstiti, kolikor je to še sploh mogoče, gozdne sestaje vseh razvojnih stopenj;

– z nego mladovij in gošč podpirati razvoj mešanega gozda;

– vse nepomlajene gole površine spopolnjevati z iglavci.

Dvanajst let, vse do mojega odhoda v Tolmin, sem dosledno izvajal ta koncept gojenja gozdov.

V tem obdobju sem v številnih gozdnih sestojih zasnoval inicialna malopovršinska pomladitvena jedra, ki so bila dober začetek skupinske postopnega gospodarjenja. Pomlajevanje je teklo naravnim potom. Pomlajali pa smo tudi umetno, da bi dosegli večji delež iglavcev. O rezultatih pričajo obnove gozdnogospodarskih načrtov v letu 1965 oziroma 1968. Po teh načrtih je na osnovah skupinske postopnega gospodarjenja že bilo obravnavano v Idriji I 272 ha in v Idriji II 832 ha ali skupaj 1104 ha ali 18,6 % vseh gospodarskih gozdov.

Že takrat je bil dosežen tolikšen uspeh, da je spodbudil načrtovalca, ki je na straneh 133 do 134 načrta enote Idrija II, leta 1968 zapisal takole:

»Ta razred (misli na gozdove, ki so bili obravnavani po načelih skupinske postopnega gospodarjenja) je novost v urejevalni, nikakor pa ne več v gojitveni praksi v idrijskih gozdovih. Katastrofalne posledice žleda leta 1953 so idrijske gozdarje na dovolj neprijeten način poučile o slabostih velikopovršinskih zastornih sečenj, oziroma iz njih nastalih čistih bukovih sestojev. Pokazala se je potreba poiskati takšno gojitveno obliko, ki bo:

a) Zagotovila povečanje stojnosti gozdov,

b) omogočila izboljšati razmerje med listavci in iglavci v korist slednjih,

c) omogočila kar najbolj izkoristiti visok proizvodni potencial rastišč v idrijskih gozdovih, da bi se čim hitreje zacelile rane, prizadejane od katastrofe leta 1953.

Prebiralno gospodarjenje v močno poškodovanih, po poseku in odstranitvi podrtic pretrganih in zapleveljenih sestojih, ni prišlo v poštev. Nasprotno pa načela švicarskega Femelschlaga omogočajo, da se zgoraj navedeni cilji dajo doseči. Uvajanje skupinske postopnega gospodarjenja poteka počasi zaradi razgibanega reliefa, pomanjkljive transportne mreže in zahtevnosti. Vendar moremo trditi, da dosega vse širši razmah, še posebej z vse večjo uporabo mehanizacije.

Prebiralnih gozdov je po teh načrtih iz leta 1968 oziroma 1968 bilo:

v Idriji I 189 ha
v Idriji II 148 ha

skupaj 337 ha ali komaj 5,7 % vseh
gospodarskih gozdov.

Tudi ti gozdovi v bistvu niso bili pravi prebiralni gozdovi.

Nega mladovij in gošč je v tem času prav tako bila na višku. Po evidenci načrtov iz teh let so bila opravljena naslednja gojitvena dela:

	Idrija I	Idrija II	Skupaj
Pogozdovanje	86 ha	124 ha	210 ha
Razne nege			
v mladih goščah	2596 ha	1971 ha	4567 ha

Negovane površine so bile seveda manjše, saj so se določene nege ponavljale ali pa tudi vrstile.

Glede stojnosti gozdnih sestojev je bila najbolj pomembna nega z izbiralnim redčenjem. Zato smo zelo veliko redčili in smo v 11 letih v obeh gospodarskih enotah uspeli prerediti 3298 ha.

Z izbiralnim redčenjem nikoli nismo za vsako ceno (slaba vitalnost in drugo) dajali prednosti katerikoli drevesni vrsti, temveč smo dosledno uveljavljali princip selektivnega redčenja. Pospeševali smo boljše, vitalnejše, čvrstejše osebkke. Ugotovili smo tudi, da je bilo visoko redčenje še najmanj primereno za jelko, ki je na redčenja neugodno reagirala. Da sem v bukovih sestojih čuval iglavce in še zlasti jelko, je to nekaj samoumevnega, saj sem vendar velik zagovornik naravnih gozdov. To je tudi razvidno iz dokumentacije o redčenjih v letih 1957–1968. V mešanih gozdnih sestojih z manjšim deležem iglavcev smo vedno odkazovali iglavce v bistveno nižjem odstotnem deležu kakor listavce.

Uspehi v čvrstvih gozdnih sestojih z enkratnim ali ponekod dvakratnim redčenjem v tako kratkem času niso bili in tudi niso mogli biti posebno veliki. V gostih gozdnih sestojih, zlasti še starejših, se z enim ali dvema redčenjema ne da kaj veliko napraviti. To sem jasno povedal v svoji razpravi »Ali idrijskemu gozdu grozi uničenje zaradi požleda«. Tudi leta 1981, na republiškem seminarju o redčenjih v Novem mestu, sem enako referiral o istem problemu. Ta referat je bil kasneje objavljen pod naslovom »Izkušnje z izbiralnim redčenjem v Sloveniji«, v četrti številki

Gozdarskega vestnika leta 1982. Tudi v nekaterih drugih razpravah o redčenjih sem se ukvarjal s temi problemi. Na koncu povzemam, da, če izvezemo nekatere, glede stojnosti nepopravljive lastnosti drevesnih vrst, je z izbiralnimi, visokimi redčenji do neke mere možno povečati stojnost bukovih sestojev, vendar samo, če z redčenji začnemo dovolj zgodaj in jih vztrajno ter pravočasno ponavljamo.

V tretjem poglavju o stojnosti sestojev je pisec pamfleta o ustreznosti koncepta gojenja gozdov na Idrijskem zapisal: »Poznamo samo dva načina, da se doseže večja stojnost sestoj in večja odpornost proti žledu:

a) Osnova gospodarjenja mora biti prebiralen gozd,

b) če se želi ohraniti enodoben gozd, je treba formirati mešane gozdove z zadostno primesjo iglavcev.«

Poleg tega sem dobil »modri« poduk, da bi bilo dovolj ozreti se k sosedom v Postojno in Delnice in se naučiti, kako se s prebiralnim gozdom mora gospodariti. Ozreti pa bi se moral tudi k sosedom na Predmejo in Trnovo in se naučiti, kako se ravna z mešanimi enodobnimi gozdovi. Le tako, da se da izogniti kalamitetam.

Po II. svetovni vojni se je v Sloveniji močno propagiralo in uvajalo prebiralno gospodarjenje z gozdovi ne glede na to, kakšen je sestav gozdnih sestojev, vendar se je prav kmalu uvidelo, da se tako pač ne da gospodariti v tako pestrih razmerah naših gozdov. V družbenih gozdovih so začeli opuščati prebiralno gospodarjenje nekaj prej. Žal se je v kmečkih gozdovih prebiralno gospodarilo dalj časa in so tako gozdovi osiromašili. S sečnjo le debelejših dreves so namreč sestojem odvzemali najvitalnejši del populacije, pomlajevanje pa se je začelo veliko prezgodaj. Zato se je kasneje marsikje sprožil plaz sečnje pomlajenih, a nedozorelih gozdnih sestojev.

Leta 1963 je Združenje gozdnogospodarskih organizacij na pobudo gozdnega gospodarstva Postojna organiziralo posvet o prebiralnem gospodarjenju v gozdnih visokega Krasa. Tega posveta se je udeležil tudi dr. Pipan. Po dvodnevnem ogledu gozdov in posvetovanju v Postojni smo prišli do zaključka, da je prebiralno gospodarjenje, ki so ga v te enodobne gozdove vpeljali po Huffnaglovih idejah na prelomu stoletja, pripeljalo gojenje teh gozdov v slepo ulico. Probleme tega gospodarjenja je obdelal dr. Pipan v članku:

»Kritičen položaj gospodarjenja v snežniških gozdovih«, ki je bil objavljen leta 1963 v 21. številki revije Socialistično kmetijstvo in gozdarstvo. Citiram glavno misel, ki se je izoblikovala na tem posvetu in ki je bila zapisana v prej omenjenem članku: »Strokovnjaki smo potrebovali nekaj časa, da smo se zavedeli, kaj pomenijo dognanja za daljnji razvoj gospodarjenja s temi gozdovi. Imeli smo občutek, kakor da smo na svoji razvojni poti zadeli na trden zid, katerega ne moremo predreti. Način gospodarjenja (misli na prebiralno gospodarjenje), ki se je uveljavil pred 110 leti, se ne more več nadaljevati, temveč moramo spremeniti celotno dolgoročno strategijo gospodarjenja!«

Leta 1967 je dr. Gašperšič v svojem, dokaj studioznem članku »Razvojna dinamika mešanih gozdov jelke in bukve na Snežniku v zadnjih stoletjih«, ki je leta 1967 izšel v 7.-8. številki Gozdarskega vestnika, z zgodovinsko analizo dokazal, da je uvajanje prebiralnega gospodarjenja za vsako ceno, ne glede na stanje gozdov, zmotno in drago plačano. V tem članku dr. Gašperšič trdi: »Ob prehodu na prebiralno gospodarjenje ni bila upoštevana struktura sestojev, ki jo je zapustilo prejšnje gospodarjenje. Ni bilo pojasnjeno zamotano vprašanje odnosov med jelko in bukvijo. Zato je osnovni gospodarski cilj protežiranje iglavcev (jelke) na račun listavcev s šablonsko gojitveno tehniko (misli na prebiralno gospodarjenje) doživel polom in privedel do ravno nasprotnega učinka, do vse močnejšega uveljavljanja bukve.«

Tako se torej prebiralno gospodari v postojnskih gozdovih.

Glede žleda na Postojnskem le še to, da je bil žled okrog Bukovja in v Postojnskih vratih, drugod pa intenziteta žleda ni bila tako močna.

Res je, na Trnovem in na Predmeji gojijo enodobne mešane gozdove listavcev in iglavcev. To so tla na jurskem in drugih apnenicah. Tudi na Idrijskem so bukovi gozdovi na jurskih in krednih apnenicah zelo bogati z iglavci. Toda veliko prostranstvo dolomitnih kamenin, južno in jugozahodno od Idrije, s plitvimi in toplimi tlemi, je pretežno poraščeno le z bukovimi gozdovi, ki imajo zelo skromen delež iglavcev. Prav na teh rastiščih je zelo težavno naravno vzgojiti jelko pa tudi umetno vnešeno smreko. Na teh rastiščih je vsekakor treba gojenje gozdov prilagoditi razmeram, toda ne na osnovi »oziranj« k sosedom, ki imajo povsem drugačne razmere.

Sicer pa delo in uspehe sosedov zelo cenim in sem marsikatero spodbudo v gojenju gozdov našel tudi pri njih.

Analizirati gospodarjenje v idrijskih gozdovih iz gozdnogospodarskih načrtov in pri tem operirati samo z nekaterimi globalnimi podatki in na osnovi njih ocenjevati mojo uspešnost, oziroma neuspešnost pri gospodarjenju v idrijskih gozdovih, nikakor ni pošteno. Treba je namreč vedeti, da so načrte izdelovali različni strokovni kadri, z različnimi delovnimi izkušnjami pri gospodarjenju z gozdovi, z različnimi pogledi na gozd in z različnimi metodami dela. Kako naj si razlagam prikazovanje količinskih deležev iglavcev v sestojih kot dokaz neke neustrezne gospodarske politike in da se pri tem niti z besedo ne omeni zelo obsežno sušenje jelke, ki je prava šiba božja naših bukovih jelovih gozdov že več kot dve desetletji. Tudi žled leta 1975 je spravil na tla veliko iglavcev, saj se v pravem ledenem objemu rušijo navsezadnje tudi večkrat predimenzionirani stebri 110 kV daljnovoda. Ko sem po bilančni poti poskušal ugotoviti gibanje lesnih zalog v tem kočljivem 20-letnem obdobju, upoštevajoč izhodiščne lesne zaloge, prirastke in posek, sem žal prišel do zelo paradoksalnih rezultatov, da o njih raje ne bi govoril.

Zato pa nikakor a priori ne zanikam koristi teh načrtov, saj so v njih številni podatki, ki se jih da koristno uporabiti. V načrtih sem na primer zasledil, da smo v tem 20-letnem obdobju pogozdili z iglavci kar 322 ha površin, kar predstavlja 5,4 % površine vseh gospodarskih gozdov. Pravilnost gozdnogospodarskih ukrepov in njihovih učinkov na razvoj gozdov se lahko ugotovi le, če so prikladni podatki iz gozdnogospodarskih načrtov in drugih virov sintetizirani z oceno ob neposrednem ogledu teh gozdov.

Tistim, ki izražajo dvom o gojitvenih conceptih v idrijskih gozdovih, bi rad povedal, da gozd ni tovarna, kjer se programe in tehnologijo lahko da v kratkem času zamenjati. Vseh sestojev, mlajših in starejših se glede na stojnost ne da popraviti. Treba jih je strpno in počasi peljati k takšnemu ali drugačnemu koncu in snovati nove, drugačne; takšne, za kakršne smo prepričani, da bodo boljši in čvrstejši. To je stoletno delo, kakor sem na koncu svojega članka o žledu tudi že povedal.

Propadanje srednjeevropskega gozda

Lätt, N.: Erfassung der Immissionsschadenentwicklung in einer Forstverwaltung (Spoznavanje razvoja imisijskih škod na nekem gozdnem obratu). Schweiz. Z. Forstwes. 136 (1985), 5:369–382.

Lenzburški gozd leži blizu največjega švicarskega mesta Zürich in je zaradi urejenosti in velikosti donosov po zadnji vojni cilj številnih gozdarskih ekskurzij. Zavzema površino slabih 1000 ha in se razprostira na n. v. od 350 do 650 m. Lesna zaloga je 324 sv (m³)/ha, letni posek pa je 9,4 m³. Značilna za te gozdove je tudi velika povprečna debelina (starost) drevja in ugodna mešanost drevesnih vrst. Smreke je 28 %, bukke 23 %, jelke 10 %, hrasta 10 %, ostalih iglavcev (macesna, duglazije, zelene bora) 18 % in ostalih listavcev 11 % glede na delež lesne zaloge.

Še pred 150 leti so bili to malodonosni, večinoma panjasti gozdovi, katere so meščani prekomerno izsekavali za pridobivanje drv. Zaradi splošnega izboljšanja gospodarskega stanja v državi in zaradi umnega gospodarjenja na obratu, se je začelo stanje izrazito izboljševati. Od leta 1847 so se zvrstili v glavnem le trije gozdni upravitelji: Walo von Greyerz, Walter Deck in Niklaus Lätt (ki upravlja z gozdovi še danes). Razvoj gozda so spremljali več desetletij in je bil napredek tega gozda njihovo življenjsko delo. Te vzorne gozdove, vzgojene po načelih sonaravnega gospodarjenja, pa je v zadnjem času močno načela »gozdna kuga«. Po propadanju jelke so pred več leti opazili, da propada tudi gaber, po letu 1982 pa so opazili občutnejše propadanje smreke, bukke, macesna in bora.

Intenzivno propadanje gozdov v jugozahodni Nemčiji in lastna opažanja so vodila Lätta, da je opravil v lenzburških gozdovih sistematična merjenja in opazovanja smreke na stalnih meritvenih mestih, ki jih je določil z mrežo 700 × 700 m. V ravninskem delu gozdov je dobil 14 opazovalnih mest (182 dreves) in 13 mest (169 dreves) v gričevnatem delu gozdov. Poškodbe so ocenjevali s stopnjami poškodovanosti od 0 do 4 (0,05, 1, ...), kjer pomeni 0 nepoškodovano drevo in 4 propadlo drevo. Poleg stopnje poškodovanosti in razvoja poškodovanosti (z večkratnim merjenjem), so ugotavljali tudi poškodovanost glede na prsno debelino drevja, ekspozicijo, nagib terena, nadmorsko višino, položaj v sestoji, višino krošnje, relativno obliko krošnje, semenitev in ostalo poškodovanost krošnje. Opravili so tri meritve: februarja 1984, junija 1984 in februarja 1985. Posamezna drevesa so ob vseh meritvah posneli z barvnim negativnim filmom iz ozna-

čenih stojišč z goriščno razdaljo 50 do 135 mm. Gozdni upravitelj Lätt je meritvene podatke obdelal na svojem mikrokomputerju po BASIC programu. Ugotavlja pa, da ni vedel naprej, da bo prebil ob računalniku toliko večernih in nedeljskih ur.

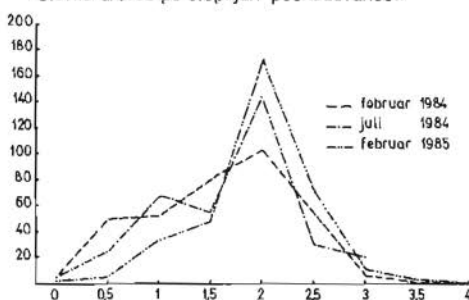
Diagram prikazuje, kako se je spreminjala stopnja (indeks) poškodovanosti po debelini drevja. Poprečni indeks poškodovanosti je znašal februarja 1984 1,6 (40 %), po enem letu pa 1,94 (48,5 %). Propadanje smreke napreduje s podobno hitrostjo kot v sosednji nemški deželi Baden-Württemberg. Tam je spomladi leta 1981 odmrlo 4 %, 1982 14 %, 1983 28 % in 1984 35 % iglavcev. Vendar so smreke v lenzburškem gozdu v poprečju bolj prizadete. Debelejše in s tem starejše smreke so bolj prizadete kot mlajše. Smreke s kratko krošnjo so bolj prizadete kot smreke z veliko krošnjo, najmanj pa so prizadete smreke s srednje veliko krošnjo. Najmanj so prizadeta drevesa, ki so obdana z drevjem v vseh smereh, najbolj pa drevesa, ki imajo soseda le proti zahodu (vrtnčenje onesnaženega zraka za tem sosedom?). Drevje, ki je semenilo, je bolj poškodovano kot ostalo drevje. Drevje v gostem sklopu je manj prizadeto od drevja v redkem sklopu. Nadmorska višina in različni nagibi niso vplivni. V ravnih predelih so poškodbe večje, na južnih ekspozicijah manjše.

Analiza je pojasnila, na kakšni stopnji umiranja se gozdovi nahajajo in kako se lahko umiranje nadaljuje. »Sovražnika« spoznavajo, ne vedo pa še, kako naj se z njim spoprimejo. Tehnološki razvoj pred sto leti je omogočil zmanjšano in pametnejše izkoriščanje teh gozdov in njihovo izboljšanje. Tehnološki razvoj današnjega dne, ki onesnažuje zrak in vodo, pa nam zopet jemlje te gozdove. Medtem ko odkrivamo, da gozdovi niso pomembni le zaradi lesne mase, temveč da so neprecenljive tudi njihove splošnokoristne funkcije, pa žal ugotavljamo, da nam ti gozdovi izginjajo.

Lenzburška analiza dokaj natančno napoveduje stanje jutrišnjega dne, za oddaljenejšo prihodnost pa lahko le ugibamo. Kdor hoče biti optimist, pa si lahko v zaporedju razvoja teh gozdov: propadanje – razcvit – propadanje ... po današnji regresiji zamisli tudi kasnejši pozitiven razvoj. Žal pa ta razvoj ni odvisen od lenzburških gozdarjev.

Lado Eleršek

Število dreves po stopnjah poškodovanosti



Gozdarstvo v deželi fjordov

Boštjan Košir*

Nadaljevanje iz prejšnje številke

za preizkušanje naprav, obdelavo podatkov pa tudi za prikazovanje in posredovanje rezultatov raziskav.

Med različne oblike mednarodnega sodelovanja, v katerih igra aktivno vlogo tudi oddelek za gozdno delo in tehnologijo, sodijo zlasti raziskave v okviru SNS ter IUFRO, razna ekspertska dela v inozemstvu, pa tudi sprejemanje tujih študentov, ekskurzij ter sodelovanje na različnih mednarodnih prireditvah in seminarjih. Program mojega obiska na inštitutu je bil prvenstveno posvečen problemom spravila lesa in dela v gozdu na težkih terenih ter spoznavanje dela na samem oddelku inštituta.

Obiskal sem obe inštitutski raziskovalni postaji v Hurdalu in Kviteseidu, nekaj dni pa sem prebil tudi na inštitutu samem ter fakulteti v Åsu. Najzanimivejši je bil seveda terenski del študijskega potovanja, kjer so mi pokazali več tehnologij pridobivanja gozdnih lesnih sortimentov v različnih delovnih razmerah. Med zanimivimi tehnološkimi rešitvami bi omenil zbiranje lesa iz redčenj v smrekovih drogovnjakih do vlak za zgibne polprikolice s posebej oblikovanimi, majhnimi goseničnimi motornimi sanmi. Na delu sem videl nekaj različnih tipov takšnih motornih sani, ki vlačijo ali vozijo droben les iz sestoja do vlake tudi na lahkah polprikolica. Sekač je podiral in klesil drobna drevesca ter jih s pomočjo preprostega vzvoda nakladal na polprikolico. Učinki sečnje in izdelave ter zbiranja so na razdaljah do 50 m nekje med 2 in 4 m³/dan (podiranje, kleščanje, nakladanje, vožnja, razkladanje). Nekatere od teh sani so bile opremljene tudi z majhnim vitlom, s katerim je bilo mogoče privlačevati drobne kose lesa. Motorne gosenične sani so dejansko v tem primeru nadomestile konje. Uporabljena tehnologija pa je omogočila tudi večje učinke zgibne polprikolice zaradi nekaj večje koncentracije lesa ob vlakah, ter

hkrati manjše število vlak po enoti površine, kar pomeni tudi manjše poškodbe in manjšo obremenitev za gozd.

Druga prikazana zanimivost pa je poskus uporabe procesorja v sestoji pri redčenjih smrekovih drogovnjakov. Procesor je imel dve procesorski glavi: eno na hidravlični roki, drugo pa na zadnjem delu zgibnega stroja.

Sekač je del drevja (predvsem na vlaki in okoli nje) posekal naprej, procesor pa je pri svojem delu podiral (škarje) drobno drevje in ga oklestil, skrojil, in razžagal. Drevje debeline do 20 cm je oklestil kar z manjšo procesorsko glavo, debelejša drevja pa je obdelal na večji procesorski enoti na samem stroju. Razmak med vlakami je bil v opisanem primeru okoli 50 m.

Norveški inštitut je znan tudi kot konstruktor in predlagatelj izboljšav sistemov in tehnike spravila z žičnimi žerjavi. Značilno za spravilo z žičnimi napravami na Norveškem je to, da zaradi lege cest večino lesa spravijo navzdol. Zato uporabljajo razulične zanimive rešitve, ki bi bile v nekaterih primerih pravne tudi v naših razmerah. Zanimiva tehnična rešitev je žični žerjav na goseničnem traktorju – Variokran.

Variokran ima tribobenski vitel s hidrostatičnim pogonom. Stolp je višine 9,2 m. V sistemu gibljive nosilne cevi ga uporabljajo do razdalj 300 m, s fiksno nosilno vrvjo pa do 500 m transportne razdalje. Na takšnih razdaljah (gibljiva nosilna vrv) dosegajo učinke okoli 8 m³/uro pri bremenu 0,84 m³. Pri delu s fiksno nosilno vrvjo in bremenu 0,94 m³, pa so povprečni izmerjeni učinki 9,4 m³/uro. Posebnost je daljinsko upravljanje z vitlom – preko ločene komandne plošče in s kablom. S strojem lahko delata tako le dva delavca, čeprav večkrat uporabijo za vezanje bremena še pomoč dodatnega voza.

Precej lažji sistem spravila navzdol je Island Teleskop, ki ga poznamo tudi pri nas. Sistem gibljive nosilne vrvi omogoča zelo hitro montažo in enostavno uporabo, vendar je omejen na uporabo pri končnih sečnjah zaradi močnega bočnega zanašanja vrvi in vozička pri privlačenju bremena. Vitel pogosto uporabljajo za spravilo do razdalj 200 m do vlake, nato pa spravljajo les do ceste z zgibnim traktorjem ali zgibno polprikolico.

Študijsko bivanje na Norveškem je bilo brez dvoma uspešno in izjemno koristno tako iz ozko strokovnih kot tudi drugih vidikov, med katere bi zlasti uvrstil stike med institu-

cijami, ki postajajo v luči bližajočega se kongresa IUFRO v Ljubljani vse bolj zanimivi tudi za tujino. Ne gre pa pozabiti, da so takšni obiski namenjeni izpopolnjevanju na ožjih področjih, kjer je posamezna institucija dosegla posebno velik napredek in tu je Norveški gozdni inštitut vsekakor pomemben partner. Takšnih stikov, predvsem pa študijskih potovanj bi moralo biti še več, saj je to pravzaprav edini način, da spoznamo svet in iz zdrave perspektive ocenimo tudi svoje delo in svojo vrednost.

6. VIRI

TERUM, T. (1986): Trial operations with Vario-crane, Norwegian Forest Research Institute, Report on Forest Operation Research 27, Ås

OMNES, H. (1984): Production and costs for some methods and equipment used in steep terrain, Norwegian Forest Research Institute, Report on Forest Operations Research 26, Ås

ANON. (1985): Facts about Norway, Aftenposten, Royal Norwegian Ministry of Foreign Affairs, Oslo

ANON. (1985): Norwegian Forest Research Institute Ås

ANON. (1983): Forestry in Norway, Royal Norwegian Ministry of Foreign Affairs, Oslo



Bodo zrasle do poseka, ali bodo prej umrle.

Razmišljanje ob smrti Milana Kudra

Milan Kuder – krajan, občan, državljan, sosed in seveda velik strokovnjak je umrl, ostaja pa izjemna osebnost inteligenta, patriota in poštenjaka.

Značajske in psihosocialne lastnosti so ga popejlale v svet, v katerem se je srečeval s sekači, akademiki, gozdarji, profesorji, kmeti, sosedi, vozniki, študenti, kolegi – to priča, iz kako pestrega vodnjaka človeške različnosti je zajemal spoznanja o najbolj zagonetnih procesih človekovega obstajanja, hkrati pa tudi, kako bogato, vitalno in sugestivno je bilo njegovo pojavljanje, vključevanje in delovanje. Ob vsem tem pa je imel Milan Kuder tudi svoj notranji svet, svoje čustvovanje, vrtec brig in radosti, kar je prav tako vključeval v podobo svojega delovanja, v podobo izjemne osebnosti.

Že pred vojno, po končanih študijah v Zagrebu in Beogradu, se je kot gozdarski inženir spopadel z ledino slovenskega gozdarstva, ki je med vojno, najbolj izrazito pa seveda takoj po vojni, dobilo povsem nove organizacijske, proizvodne in družbene oblike ter naloge. Ta čas je bil čas njegovega zorenja, čas, v katerem je Milan Kuder rasel v vedeža, ki je zaradi prirojenih in privzgojenih lastnosti lahko svet izkušenj povezoval z izobrazbeno širino, kar ga je povzdigovalo v enega najboljših poznavalcev naših gozdov in ustvarjalca našega avtentičnega slovenskega gozdarstva.

V Slovenj Gradcu je gradil prve gozdne ceste, mostove in prebivališča, v Kočevju je napadal zastarele navade in tehnologije v gozdu, v Novem mestu je bil pomočnik glavnega direktorja. S posluhom izrednega organizatorja je vodil preobrazbo Gozdnega gospodarstva Postojna v eno najbolj vitalnih, strokovno podprtih in učinkovitih delovnih organizacij Primorske. Poznali so ga sekači in gozdarji, inženirji, kmetje in predsedniki. Povsod, kamor je prišel, je začel na novo. Njegovo tipično načelo je bilo, da moramo gozdarstvo poinženiriti, da mora dobiti značilnosti tehnološkega sistema s kibernetiskimi mehanizmi, pri tem pa ostali zvesti načelom in specifičnostim, ki veljajo za živ svet, v katerem je tehnika oziroma tehnologija le inštrument za spoznavanje in usmerjanje mnogih znanih in še veliko več neznanih naravnih zakonitosti.

Leta 1971 je prevzel vodstvo Inštituta za gozdno in lesno gospodarstvo. Prišel je z idealistično predstavo o vlogi raziskovalnega dela in tudi s prepričanjem, da je lahko to delo družbeno koristno le tedaj, če ni samo sebi namen, ampak če je živo povezano z operativnim gozdarstvom. Pri uveljavljanju teh načel, pri vodenju inštituta, mu je mnogo koristilo skoraj podrobno poznavanje našega gozdnega prostora, stanja gozdov in tehnologije, pa tudi znanstva z mnogimi gozdarji – skratka izjemno bogate izkušnje.



Njegov svet je objela tema, naš svet je siromašnejši. Ostaja spomin, ki sedaj tiplje in se vrača v preteklost. Daleč nazaj – ta daleč, ki je minil kot trenutek, ki je v življenju gozda samo atom človekovega trenutka. Pa vendarle je bil trenutek Milana Kudra tako povezan s trenutkom gozda, s trenutkom dialektike oziroma razvoja, da mu je to življenjsko partnerstvo s poklicem izrisalo izrazito značajске črte, značilni portret človeka in strokovnjaka v podobo, ki ima in bo imela neizbrisen odsev v zgodovini nastajanja našega povojnega samobitnega slovenskega gozdarstva.

Poštenost in premočrnost njegovega razmišljanja in ravnanja sta postali prislovični. Marsikomu nista bili všeč. Toda načelnost in naravnost slepa vera v poštenost, narejeno po merilih te družbe, se mu je vedno obrestovala. Z njo je dosegal uspehe in na koncu tudi priznanja. To ga je tudi izdvajalo in povzdigovalo, to ga je sililo v nova dela, nove naloge, v novo ustvarjanje. Takšno ravnanje izhaja iz filozofije, ki izdaja prepričanega naravoslovca, prvinskega, nenaučenega, dialektika, ki ve, da živi drevo v času in prostoru, ki mu ju odmerja zakonitost Sveta, ki se ji ne more izogniti in je ne more veliko spreminjati. Hkrati pa je v tem prepričanju nagomilana kljubovalnost vsemu tistemu, kar ogroža optimizem dialektičnega, kljubovalnost človeškemu konformizmu, mlahavosti, brezdušnosti.

Milan Kuder ni filozofiral, ni maral nakladanja, toda živel je s filozofijo, s filozofijo prepričanja in nazori do Sveta, ki mu niso bili podarjeni, ki si jih je izklesal sam, v katerih so mu delo, red in spoštovanje občestva tvorili kriterije, po katerih je meril sebe in druge. Že skoraj do abstrakcije prignana vdanost delu in redu se je potrjevala v njegovih

ocenah in razmišljanjih, v katerih se racionalnost ni nikoli uklonila iracionalnemu, kjer se njegova vdanost domači zemlji ni bleščala skozi partijsko knjižico in v katerih je strnjeval vse bogate izkušnje, ki si jih je nabiral v gozdu in med ljudmi, da bi s premisami in konkluzijo potrdil nujnost bodočega in potrebnost pa vendar preživetost preteklega.

Za strokovnjaka in človeka, kot je Milan Kuder, ni potrebno naštevati vseh številnih nalog in funkcij, ki jih je opravljal, preveč bi jih bilo. Tudi priznanj ni potrebno naštevati. Delček njegove ustvarjalnosti je vtkan v domala sleherni košček našega gozdarstva – organizacijo, tehnologijo, načrtovanje, znanstveno delo, pa tudi v sosedsko skupnost, kjer je živel, kjer je zvest svoji vztrajnosti in poštenosti brezkompromisno preganjal oportunitizem in ležernost in ustvarjal odnose zaupanja in spoštovanja.

Pa vendar je Jesenkovo priznanje, ki ga je prejel za svojo ustvarjalnost, učiteljsko in organizacijsko

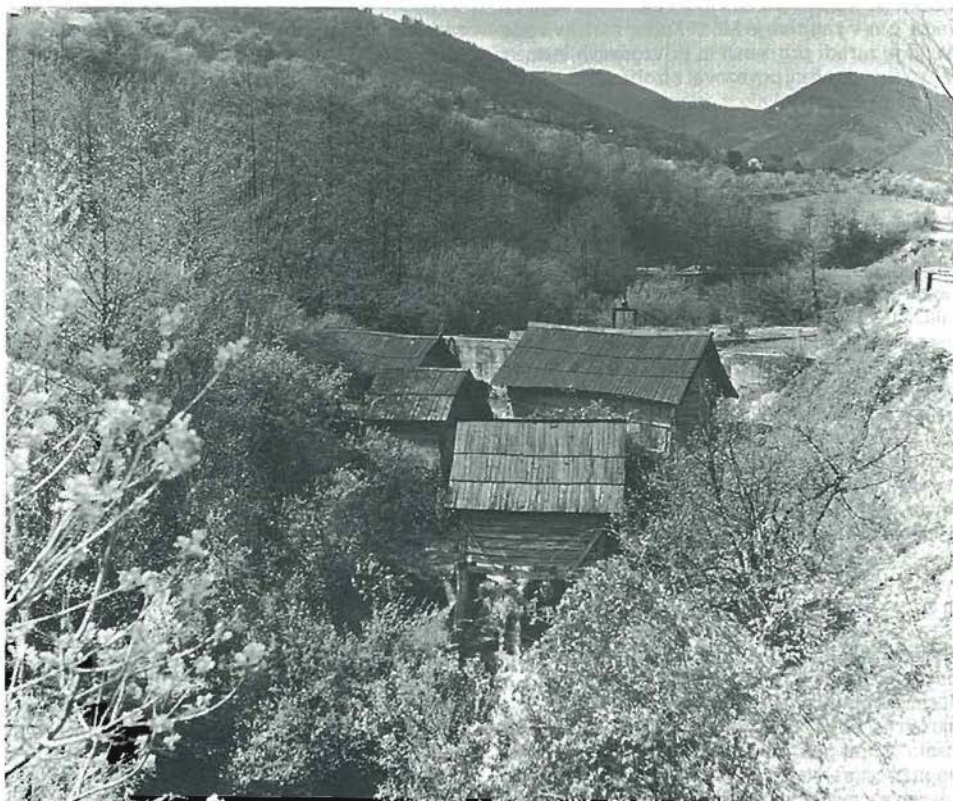
delo na biotehniškem področju morda tisto, ki najbolj zaobseženo izpričuje njegovega duha in nprav. To je priznanje ljudi in njihovih navad. Gozdovi, priroda pa ga sprejemajo in nagrajujejo kot svojega dobrotnika, zagovornika in varuha.

V svoje delo ni vlagal le razuma, dodajal mu je tudi srce in dušo. Samo s takšnim prepričanjem je lahko našel pot skozi gozd in med ljudmi, pot, ki ne zaide, ki vodi v večnost in neskončnost narave in spomina.

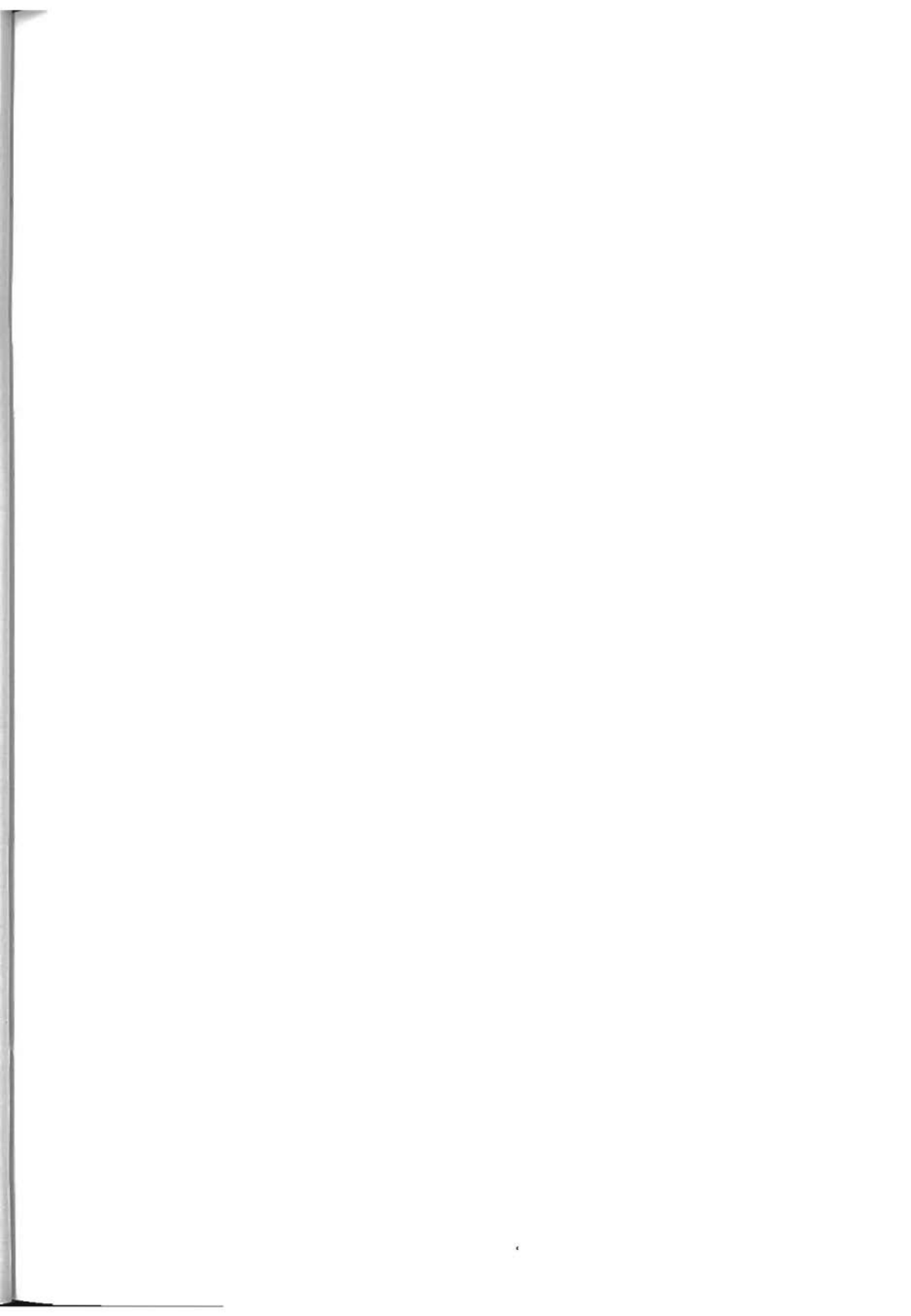
Marko Kmecl

Viri

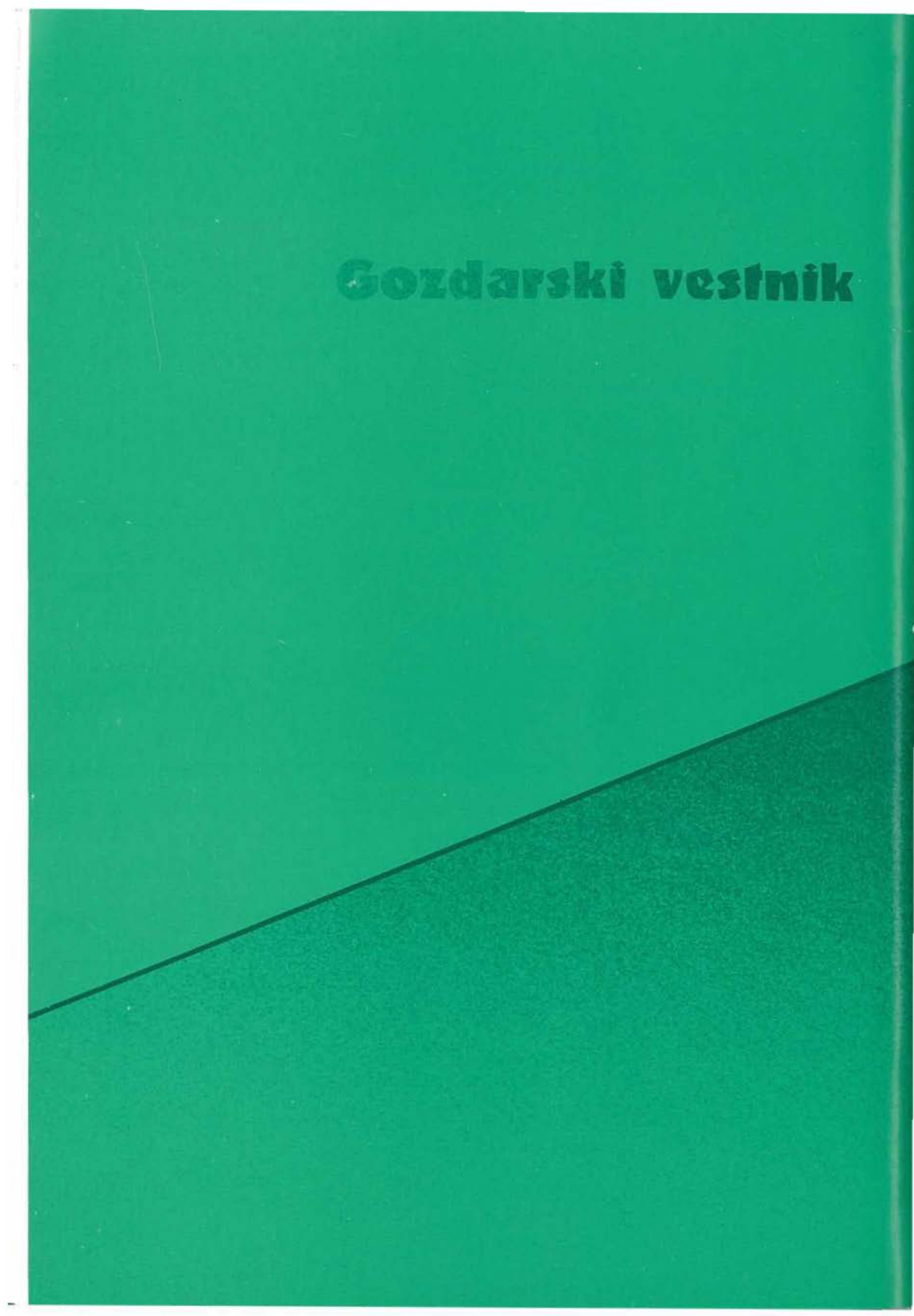
1. Kmecl, M.: 65 let Milana Kudra, Gozdarski vestnik, 38 (1980), str. 355.
2. Kmecl, M.: Jesenkova priznanja za leto 1982, Gozdarski vestnik, 40 (1982), str. 189–190.



Vodenice v Bosni



Gozdarski vestnik

The image shows a solid green background. A thin, dark diagonal line runs from the bottom left towards the middle right. The text "Gozdarski vestnik" is printed in a bold, black, sans-serif font in the upper right area.