

UVODNIK	354	Franc PERKO
ZNANSTVENE RAZPRAVE	355	Marjana PUČKO, Gregor BOŽIČ, Hojka KRAIGHER Razvoj molekularne baze podatkov za smreko in možnost razlikovanja treh provenienc na podlagi molekularnih markerjev <i>Development of molecular database for Norway spruce and the possibility of distinguishing three provenances on the basis of molecular markers</i>
STROKOVNE RAZPRAVE	365	P. SIMONČIČ, M. ČATER, A. BREZNIKAR, M. ZUPANIČ Ekološke in gozdnogojitvene osnove za podsadnjo bukve v antropogenih smrekovih sestojih
	373	Lado KUTNAR, Mihej URBANČIČ, Primož SIMONČIČ Atlas gozdnih tal Slovenije – 6. del <i>Forest Soil Atlas of Slovenia - Part VI</i>
	389	Milan ŠINKO Financiranje gradnje gozdnih cest v SR Sloveniji v obdobju od leta 1974 do 1990 z vidika denacionalizacije gozdov
	394	Dušan MLINŠEK Slovensko gozdarstvo v preizkusni dobi vzdržljivosti na poti razvijanja stroke: »Gozdarstvo – vrhunska kultura nove človeške družbe«
KADRI IN IZOBRAŽEVANJE	398	Jurij DIACI <i>Mens sana in corpore sano in silva sana</i> ali pogled na strokovno delo prof. dr. dr. h.c. Dušana Mlinška ob osemdesetletnici
	402	Mitja ZUPANČIČ Srečanje z dr. Maksom Wraberjem
	403	Igor DAKSKOBLER Nekaj misli ob 100- obletnici rojstva slovenskega fitocenologa dr. Maksa Wraberjav
	406	Eva ČEČ, Sebastijan BAJC Programi EU Leonardo da Vinci in Sokrates - Comenius na SGLŠ Postojna
STROKOVNO IZRAZJE	408	Marjan LIPOGLAVŠEK

Ko se malo zazremo v zgodovino, spoznamo številne osebe, ki so spreminjale razvojne tokove v družbah. Seveda te poti niso bile vedno in povsod pozitivne.

Pa si danes priključimo v spomin le nekaj strokovnjakov in njihovih pozitivnih razvojnih usmeritev v gozdarstvu. Razmere gozdarstvu pogosto niso bile naklonjene, kljub temu so se našli ljudje, ki so imeli vizijo uprto daleč v prihodnost in so se lotili dela, za katerega mogoče niti niso upali pomisliti, da bo tako pomembno zaznamovalo prihodnost slovenskega gozdarstva. Poglejmo si jih nekaj.

Lani je minilo 100 let od rojstva enega od utemeljiteljev slovenske fitocenologije dr. Vlada Tregubova, v tej številki Gozdarskega vestnika se spominjamo 100-letnice rojstva, drugega velikega slovenskega fitocenologa dr. Maksa Wraberja. Letos je minilo 110 let od rojstva utemeljitelja sodobnega urejanja gozdov v Sloveniji dr. Rudolfa Pipana.

Kar nekaj mož je pomembnih (Sevnik, Pipan, Tregubov, Wraber, Žumer), da so se že v prvih letih po drugi svetovni vojni v Sloveniji uveljavila sodobna izhodišča za gospodarjenje z gozdovi:

- Obračunali so z nemško gozdarsko šolo: prepovedana je bila sečnja na golo, osvojena je bila usmeritev gojenja naravnih in mešanih gozdov, prebiralni gozd je bil sprejet kot glavna oblika gospodarjenja;
- monokulture smreke je treba spremeniti v mešane goдове;
- z gozdnogospodarskimi načrti je potrebno zajeti vse gozdove;
- kontrolna metoda je bila sprejeta kot idejna podlaga v urejanje gozdov, uveljavljena je bila polna premerba sestojev in predpisano vodenje evidence o gospodarjenju z gozdovi;
- sprejeta je bila usmeritev da se poleg tradicionalnih načrtov gospodarskih enot izdelajo tudi območni gozdnogospodarski načrti ter republiški gozdnogospodarski načrt;
- izreden poudarek je bil dan fitocenološkim raziskavam, kartiranju gozdnih združb ter uporabi teh raziskav pri gospodarjenju z gozdovi, kar je izredno prispevalo k razvoju ekološke miselnosti.

V tistih težkih povojnih časih, ko je primanjkovalo vsega, je bil ustanovljen Gozdarski inštitut Slovenije (1947), dve leti pozneje pa še Gozdarski oddelek pri Fakulteti za agronomijo, gozdarstvo in veterino.

Temu prvemu pionirskemu delu je na področju gojenja gozdov sledil prof. dr. Dušan Mlinšek. Njegovo delo se ni poznalo le doma, po njegovi zaslugi je postalo slovensko gozdarstvo mednarodno prepoznavno. Tudi na področju pridobivanja lesa je slovensko gozdarstvo dosegalo lepe rezultate.

Ko smo se letos zopet srečevali z vodnimi ujmami se spomnimo še nekoga: pred 120 leti se je rodil vzornik slovenskih hudourničarjev Alojzij Štrancar. Še in še bi lahko naštevali, zaslužnih mož, ki so vsak v svojem času opravili pomembno delo je bilo še veliko.

Vsak čas prinaša nove izzive, možnosti, težave, probleme, vsak čas zahteva strokovnjake, ki so temu kos, ki imajo vizijo, ki se zapišejo v narodovo zgodovino.

Gozdarstvo se je znašlo v novih razmerah, pred novimi izzivi, novimi problemi in le upamo lahko, da so se (se bodo) našli ljudje na pravem mestu, ki jim bodo kos.

Mag. Franc PERKO

Razvoj molekularne baze podatkov za smreko in možnost razlikovanja treh provenienc na podlagi molekularnih markerjev

Development of molecular database for Norway spruce and the possibility of distinguishing three provenances on the basis of molecular markers

Marjana PUČKO¹, Gregor BOŽIČ², Hojka KRAIGHER³

Izvilleček:

Pučko, M., Božič, G., Kraigher, H.: Razvoj molekularne baze podatkov za smreko in možnost razlikovanja treh provenienc na podlagi molekularnih markerjev. *Gozdarski vestnik* 63/2005, št. 9. V slovenščini, s izvillečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 26. Prevod v angleščino: avtorji. Lektura angleškega besedila Jana Oštir.

Predstavljen je začetek razvoja molekularnih baz podatkov na primeru smreke s pomočjo STS in EST molekularnih markerjev. Analizirali smo 3 provenience smreke (Leskov grm, Hrušica, Konačnik). Markerji so se izkazali kot potencialno primerni za razlikovanje provenienčnih območij vendar bi bilo potrebno z molekularnimi analizami raziskati večje število vzorcev, da bi lahko potrdili obstoječo razmejitev provenienčnih območij na osnovi ekoloških kriterijev. Za boljšo moč razlikovanja med posameznimi proveniencami in identifikacijo posameznikov ter učinkovito kontrolo nad pridobivanjem gozdnega reprodukcijskega materiala bo potrebna nadgradnja baze z bolj polimorfnimi markerji.

Ključne besede: smreka, *Picea abies* L. (Karst.), gozdni reprodukcijski material, molekularni markerji, molekularna baza podatkov

Abstract:

Pučko, M., Božič, G., Kraigher, H.: Development of molecular database for Norway spruce and the possibility of distinguishing three provenances on the basis of molecular markers. *Gozdarski vestnik*, Vol. 63/2005, No. 9. In Slovene, with abstract and summary in English, lit. quot. 26. Translated into English by the authors. English language editing by Jana Oštir.

The introductory development of molecular databases with STS and EST DNA markers is presented on the example of 3 provenances of Norway spruce (Leskov grm, Hrušica, Konačnik). The selected DNA markers proved to be potentially suitable for the discrimination of provenance regions. However, analyses of more samples are needed throughout Slovenia to confirm the existing ecologically based delineation of provenance regions. Expanding the database with the use of more polymorphic markers is necessary to increase the capability of discriminating between different provenances and individuals.

Key words: Norway spruce, *Picea abies* L. (Karst.), forest reproductive material, molecular markers, molecular database

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Krajevna populacija je množica osebkov iste drevesne vrste v nekem ekološko enotnem prostoru, ki s cvetenjem in semenenjem oblikuje genetsko svojevrstnost kot rezultat prilagajanja danemu okolju. V gozdnem semenarstvu moramo upoštevati krajevne populacije z njihovo genetsko svojevrstnostjo, da se lahko izognemo napačnemu izboru porekla semena za dano rastišče. Zato je seme potrebno pridobivati iz ustreznih semenskih virov. Genetska variabilnost omogoča populaciji ekološko prilagodljivost na spremenjene razmere okolja in je tako pogoj za preživetje. Pri nabiranju semen je zato potrebno zajeti dovolj veliko genetsko variabilnost, kar zahteva nabiranje semen na

večjem številu dreves in na večji gozdni površini. Velja splošna smernica, da naj bi se seme nabiralo z najmanj 25 semenskih dreves, ki so med seboj zadosti oddaljena in domnevno nesorodna (SCHMIDT 2000). Število dreves, s katerih naj bi se seme pridobivalo v Sloveniji, je na podlagi strokovne ocene navedeno v odločbi za odobritev gozdnega semenskega objekta, izdani na podlagi Zakona o gozdnem reprodukcijskem materialu (2002), Pravilnika o seznamu drevesnih vrst in

¹ M.P. univ. dipl. inž. gozd. Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

² Dr. G. B. Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

³ Doc. dr. H.K. Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

umetnih križancev (2002), Pravilnika o pogojih za odobritev gozdnih semenskih objektov v kategorijah "znano poreklo" in "izbran" ter o seznamu gozdnih semenskih objektov (2003) in Pravilnika o določitvi provenienčnih območij (2003).

Na podlagi Pravilnika o potrilih in glavnih spričevalih za gozdni reprodukcijski material (2004) mora odgovorna strokovna oseba dobavitelja, ki spremlja pridobivanje reprodukcijskega materiala v gozdnem semenskem objektu, dnevno posredovati pooblaščenim osebam za nadzor (Gozdarski inštitut Slovenije - GIS) vzorec semenskega materiala od vsakega drevesa, s katerega se je semenski material pridobil in sicer za vrste iz rodu *Picea* po 1 storž na drevo. Ti vzorci postanejo del slovenske gozdne genske banke in so kot referenčni vzorci namenjeni za potrebe molekularne identifikacije gozdnega reprodukcijskega materiala (GRM), sledljivosti GRM in genetske analize populacij. Podatki o DNA zapisu posameznih osebkov so shranjeni v molekularni bazi podatkov, katere skrbnik je GIS.

Genetski markerji, kamor uvrščamo tudi molekularne ali DNA markerje, so dedni polimorfni znaki, ki neposredno odražajo spremembe v zaporedju DNA na nukleotidni ravni ali posredno na ravni genske ekspresije (SCHUBERT et al. 2001). DNA markerji niso podvrženi vplivom okolja, so potencialno številčno neomejeni in predstavljajo objektivno mero variacije. Poleg možnosti identifikacije posameznikov omogočajo tudi vpogled v genetsko strukturo posameznih populacij in so pomembno orodje za preučevanje genetske diverzitete, migracijskih poti in odnosov med osebki znotraj in med populacijami. Hkrati omogočajo oceniti, ali je določena mešanica semena (partija), pridobljena iz odobrenega gozdnega semenskega objekta, tudi z genetskega

vidika (nevarnost inbridinga) primerna za setev ali sadnjo v gozdovih.

Zadosti polimorfni molekularni markerji omogočajo na podlagi pridobljenih referenčnih vzorcev s posameznih semenskih dreves identifikacijo vira semena in števila dreves, ki prispevajo seme v posamezno partijo. Kot najboljši markerji za identifikacijo in analizo starševstva so se izkazali mikrosateliti (tandemske ponovitve DNA krajše od 150 bp z enoto ponovitve 1 do 6 bp). Obstajajo študije za hraste (DOW / ASHLEY 1996, LEXER et al. 1999), jelko (CREMER et al. 2003) in kostanjeve kultivarje (BOTTA et al. 2004). Za smreko (*Picea abies* L. (Karst.)) je prišlo do pospešenega razvoja mikrosatelitov v zadnjih letih (SCOTTI et al. 2002a, SCOTTI et al. 2002b, BESNARD et al. 2003), vendar le-ti še niso bili uporabljeni za analize naravnih populacij smreke. V Sloveniji smo se poizkusno odločili za sistem izgradnje molekularne baze podatkov z STS («sequence tag site» - kratka zaporedja DNA, ki so lahko prepoznavna in se nahajajo le na enem mestu v genomu) in EST («expressed sequence tag» - polimorfizem izraženega kodirajočega genomskega zaporedja) markerji, ki so manj polimorfni od mikrosatelitov, vendar je njihova analiza enostavnejša in ekonomsko ugodnejša.

2 METODE

2 METHODS

Analizirali smo 3 provenience smreke, ki so pripadale izbranim gozdnim semenskim objektom na Mašunu (Leskov grm), Hrušici (Hrušica) in Pohorju (Konačnik).

Za ekstrakcijo DNA iz klice posameznega semena, ki je pripadal določenemu drevesu,

Preglednica 1: Izvor in kratek opis vzorcev

Table 1: Origin and short description of the samples

Provenienca	Leskov grm	Hrušica	Konačnik
Identifikacijska številka semenskega objekta	6.0131	6.0137	2.0173
Provenienčno območje	Dinarsko	Dinarsko	Pohorsko
Nadmorska višina	850-900	750-800	850-900
Izvor	neavtohton (2. generacija)	avtohton	neznan
Velikost vzorca	57	30	39

smo uporabili DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen, Nemčija) z manjšimi modifikacijami protokola proizvajalca (dodatek PVP in aktivnega oglja). Za PCR-RFLP smo uporabili pare začetnih oligonukleotidov ali primerjev (temperatura vezave primerjev v °C) Sb17 (57), Sb42 (56), Sb51 (55), Sb58 (57), Sb70 (57) (PERRY / BOUSQUET 1998), PA0002 (55) and PA0055 (55) (SCHUBERT et al. 2001) v kombinaciji z restrikcijskimi encimi AluI, AfaI, HaeIII in DraI. PCR-RFLP produkte smo z gelsko elektroforezo ločili na 2% agaroznem gelu in jih opazovali v UV območju s pomočjo obarvanja z etidijevim bromidom.

Za vsako provenienco smo izračunali najnižjo frekvenco alelov v demu, ki jih z vzorci dane velikosti zasledimo (GREGORIOUS 1980). Izračunali smo frekvence alelov in genotipov, gensko diverziteto in fiksacijski indeks F_{IS} . Hipotezo o naključnem združevanju gamet (odklone od Hardy-Weinbergovega ravnotežja) smo preverili s Hardy-Weinbergovim eksaktnim testom po HALDANU (1954; cit. po RAYMOND / ROUSSET 1995). Gre za verjetnostni test, v katerem je verjetnost opaženega vzorca uporabljena za definicijo območja zavrtnitve hipoteze. Za testiranje ničelne hipoteze ob upoštevanju vseh lokusov znotraj populacije smo uporabili Fisherjevo metodo (GenePop). Stopnja genetske diferenciacije med proveniencami je bila kvantificirana kot Neijeva genetska razdalja (NEI 1972), ki je mera števila alelnih sprememb na lokus in temelji na frekvencah genov. Izračunali smo tudi genetsko razdaljo po WRIGHTU (1978).

Izračunali smo oceno za verjetnost identitete P_{ID} po formuli (PAETKAU et al. 1995):

$$P_{ID} = \sum_i p_i^2 + \sum_{i \neq j} (2 p_i p_j)^2$$

kjer so p_i in p_j frekvence i -tih in j -tih alelov.

Da bi preverili, ali lahko s pomočjo genetske razdalje določiš izvor neznanega vzorca (pripadnost domnevni provenienci), smo s pomočjo slučajnostnih števil za vsako provenienco simulirali po 3 vzorce, ki naj bi pripadali neznani partiji semena. Izračunali smo skupne genetske razdalje (NEI 1972, WRIGHT 1987) in uporabili UPGMA metodo (metoda nepondirane aritmetične sredine) za prikaz grupiranja vzorcev.

Izračuni kazalcev za uporabo v populacijski genetiki so bili narejeni s programi TFPGA (MILLER 1997), GenePop (RAYMOND / ROUSSET 1995) in Fstat (GOUDET 2002).

3 REZULTATI

3 RESULTS

3.1 Primernost izbranih molekularnih markerjev

3.1 Usefulness of selected molecular markers

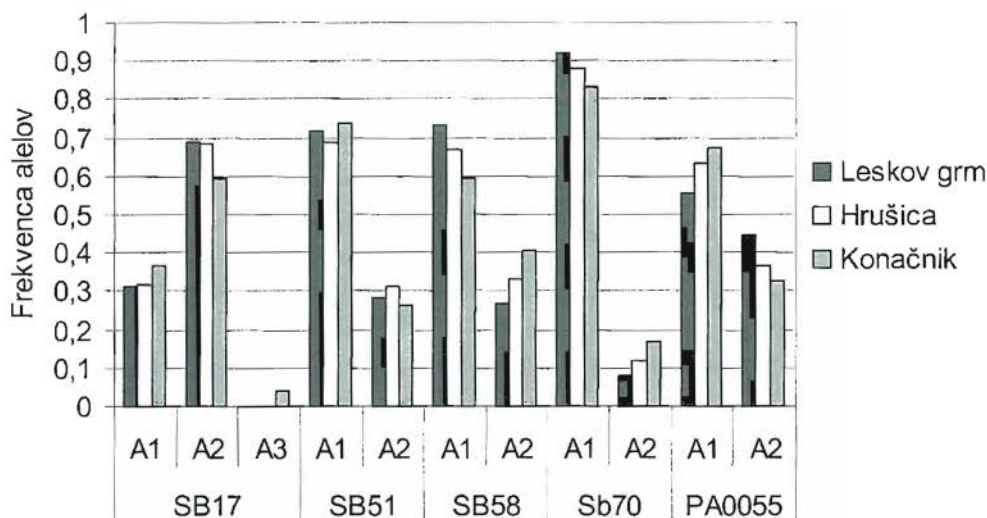
Od sedmih uporabljenih markerjev jih je bilo za nadaljnjo analizo primernih 5. Njihova povprečna stopnja uspešnosti PCR je bila 0,90. Zaradi neuspešnega pomnoževanja kljub optimizaciji pogojev PCR (zniževanje temperature vezave primerjev, spremembe koncentracije reagentov) smo iz nadaljnje analize izključili lokus PA0002. Neuspešnost pomnoževanja je verjetno posledica izpada, vnosa ali zamenjave nukleotida na mestu vezave primerja. Lokus Sb42 smo iz obdelave podatkov izključili zaradi velikega števila heterodupleksov, ki so se pojavljali na tem lokusu. S kombinacijo preostalih 5 parov primerjev smo odkrili 37 različnih genotipov. Osebkke brez določenega genotipa na enem lokusu smo pri določanju celotnega genotipa izločili.

Preglednica 2: Verjetnost identitete P_{ID}

Table 2: Probability of identity P_{ID}

Provenienca	Leskov grm	Hrušica	Konačnik	Skupaj
P_{ID}	0,023	0,018	0,013	0,018

Ocena verjetnosti identitete P_{ID} pove, kakšna je verjetnost da imata 2 naključno izbrana osebkka identični genotip. S kombinacijo 5 lokusov Sb17, Sb51, Sb58 Sb70 in PA0055 je ta verjetnost za posamezno populacijo med 0,013 in 0,023. Vrednost 0,013 pomeni, da v 987 primerih od 1.000 razločimo dve naključno izbrani drevesi iz populacije. Vrednost P_{ID} dobljena z izoenimskimi genskimi markerji pri jelki z analizo 11 polimorfnihih lokusov v Nemčiji je znašala 0,043 (CREMER et al. 2003). V raziskavi, ki je omogočila individualno identifikacijo kanadskih medvedov z analizo jedrnih mikrosatelitov, je bila



Grafikon 1: Prikaz frekvence alelov na posameznem genskem lokusu za provenience smreke Leskov grm, Hrušica in Konačnik
Graph 1: Allele frequencies on individual gene loci for Norway spruce provenances Leskov grm, Hrušica and Konačnik

vrednost P_{ID} velikostnega reda 10^{-7} (PAETKAU et al. 1995). Verjetnost identitete, dobljena s STS in EST markerji za proučevane populacije smreke v Sloveniji je previsoka, da bi lahko omogočila individualno identifikacijo osebkov.

3.2 Genetske analize provenienc

3.2 Genetic analyses of provenances

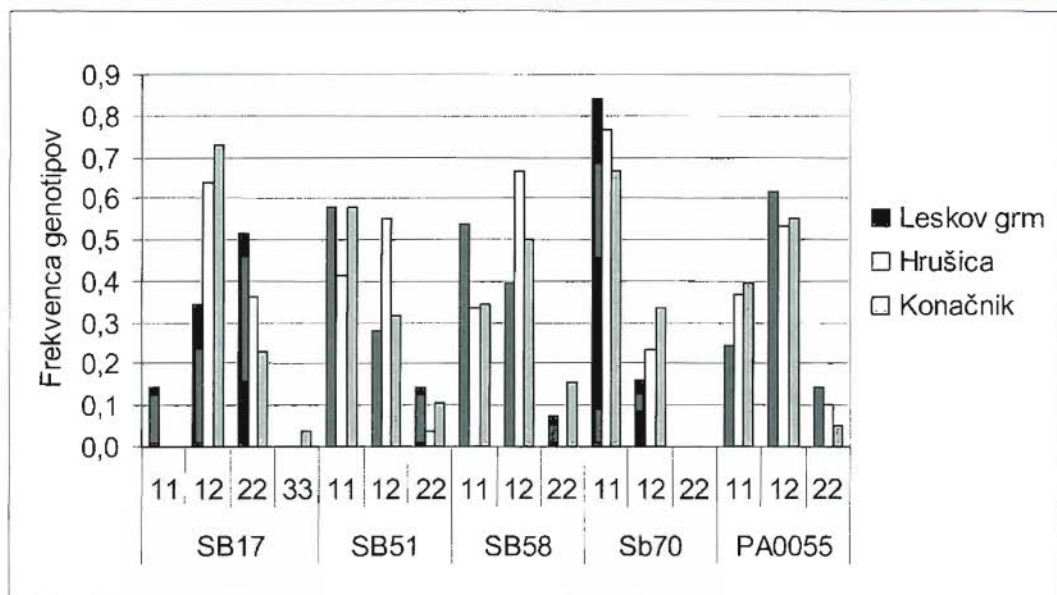
Alelna ali genska frekvenca je mera pogostnosti določenega alela v populaciji. Od analiziranih lokusov se je za najbolj informativnega izkazal lokus Sb17, kjer smo v provenienci Konačnik zasledili alel A3, ki ni bil prisoten v ostalih dveh proveniencah (grafikon 1). Ob predpostavki, da je populacija v Hardy-Weinbergovem (HW) ravnotežju, smo pri provenienci Leskov grm, ki jo predstavlja vzorec velikosti 57, z verjetnostjo 0,95 zasledili vse alele, ki se v populaciji pojavljajo s frekvenco večjo ali enako 0,05, pri provenienci Hrušica s frekvenco večjo ali enako 0,09, pri provenienci Konačnik pa 0,07. Sklepamo lahko, da je alel A3 značilen za provenienco Konačnik. Da bi to potrdili, bi bilo potrebno analizirati še nekaj provenienc iz istega provenienčnega območja. V primeru, da se alel A3 ne bi pojavil v nobeni od

ostalih provenienc, bi bil nedvoumen kazalec za provenienco Konačnik.

Na podlagi frekvenc genotipov smo izračunali gensko diverziteto oziroma pričakovano heterozigotnost (H_e) glede na HW ravnotežje in jo primerjali z opaženo oziroma dejansko heterozigotnostjo (H_o), ki predstavlja število heterozigotov v vzorcu. Genska diverziteta pove, koliko variacije obstaja v populaciji in kako je le-ta razporejena. Opažena genska diverziteta H_o je bila najmanjša za lokus Sb70 (med 0,15 za provenienco Leskov grm in 0,28 za provenienco Konačnik) in največja za lokus Sb17 (0,44 za provenienco Leskov grm in Hrušica in 0,51 za provenienco Konačnik), ki je tudi najbolj informativen.

Preglednica 3: Prikaz koeficientov inbrida (F_{IS}) na petih genskih lokusih in skupaj za 3 vzorčene provenience smreke
Table 3: Inbreeding coefficient (F_{IS}) at 5 gene loci and combined for 3 sampled Norway spruce provenances

	Leskov grm	Hrušica	Konačnik
SB17	0,218	-0,448	-0,418
SB51	0,313	-0,273	0,199
SB58	0,007	-0,478	-0,022
Sb70	-0,078	-0,115	-0,188
PA0055	-0,233	-0,132	-0,239
Skupaj	0,052	-0,308	-0,145



Grafikon 2: Prikaz frekvenc genotipov na posameznih genskih lokusih za provenience smreke Leskov grm, Hrušica in Konačnik.

Graph 2. Genotype frequency on individual gene loci for Norway spruce provenances Leskov grm, Hrušica and Konačnik

Fisherjev eksaktni test, s katerim smo testirali ničelno hipotezo o naključnem združevanju gamet (HW ravnotežje), je pokazal, da vzorčena provenienca Konačnik odstopa od HW ravnotežja ($p = 0,005$), kar je posledica prisotnosti alela A3 na lokusu Sb17. Alel A3 se je pojavil le v enem osebku in sicer v homozigotnem stanju. Zaradi unikatnosti homozigota z alelom A3 smo identifikacijo tega osebka ponovili in dobili enak rezultat. Za ostale lokuse ničelne hipoteze pri tveganju 0,05 nismo mogli zavrniti. Odstop od HW ravnotežja je bil značilen tudi za lokus Sb51 pri provenienci Leskov grm ($p = 0,024$), vendar hipoteze o naključnem združevanju gamet ne moremo zavrniti ($p = 0,247$) ob upoštevanju rezultatov vseh štirih lokusov.

Na podlagi heterozigotnosti smo izračunali F-statistiko, ki je statistično orodje za oceno variacije v frekvencah genov. F_{IS} ali koeficient inbridinga ocenjuje variacijo v posameznikih relativno na variacijo v subpopulacijah. V primeru pozitivne vrednosti gre za pomanjkanje heterozigotov, kar nakazuje na oploditev med sorodniki. Koeficient inbridinga je povezan z medsebojno razdaljo dreves, s katerih se seme nabira, saj verjetnost, da so drevesa sorodna, pada z večanjem razdalje med

semenskimi drevesi. Če je v semenskem sestoju in/ali v semenski mešanici prisoten večji primanjkljaj heterozigotov (inbriding), je potrebno pretehtati, ali je tak sestoj sploh primeren za semenski objekt in ali je partija primerna za nadaljnjo uporabo semena v gozdarstvu.

Na podlagi analize petih lokusov skupaj vidimo, da je za semenska drevesa za provenienci Hrušica in Konačnik prisoten presežek ($F_{IS} < 0$), za provenienco Leskov grm pa manjši primanjkljaj heterozigotov ($F_{IS} > 0$). Ker je primanjkljaj heterozigotov blizu vrednosti 0, je seme nabrano iz semenskih dreves primerno za nadaljnjo uporabo GRM. V primeru velikega F_{IS} lahko posumimo, da je bilo seme nabrano z dreves, ki rastejo eden ob drugem (npr. šopi), ne pa z dreves, ki so med seboj oddaljena za 1 do 2 drevesni višini, kar velja za splošno smernico pri pridobivanju GRM.

3.3 Razlikovanje posameznikov in provenienc

3.3 Differentiation of individuals and provenances

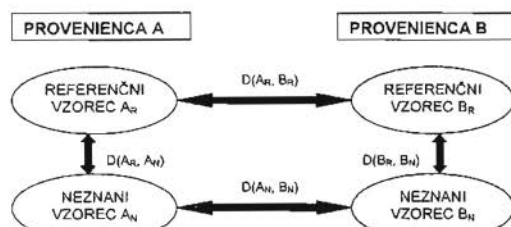
Razlike med proveniencami smo kvantificirali z merilom genetske razdalje, ki povzame frekvence alelov v skupno mero diferenciacije za pare

Preglednica 4: Genetska razdalja izračunana po Nei in Wrightu

Table 4: Nei's and Wright's genetic distance

	Nei						Wright
	Sb17	Sb51	Sb58	Sb70	PA0055	Skupaj	Skupaj
Leskov grm - Hrušica	0,00	0,13	0,64	0,10	1,22	0,41	5,10
Leskov grm - Konačnik	0,87	0,04	3,22	0,61	2,55	1,51	9,74
Hrušica - Konačnik	0,79	0,32	0,98	0,22	0,24	0,56	5,87

populacij. Genetska razdalja med referenčnim vzorcem provenience A in neznanim vzorcem iste provenience naj bi bila manjša kot genetska razdalja med referenčnima vzorcema dveh različnih provenienc (A in B) oziroma kot genetska razdalja med referenčnim vzorcem provenience



Slika 1: Prikaz odnosa genetskih razdalj (D) med vzorci različnih provenienc in med različnimi vzorci iste provenience

Figure 1: Genetic distance (D) relationships for samples originating from the same provenance and from different provenances

A in neznanim vzorcem, ki izhaja iz provenience B (slika 1) (KONNERT 2004, osebna komunikacija).

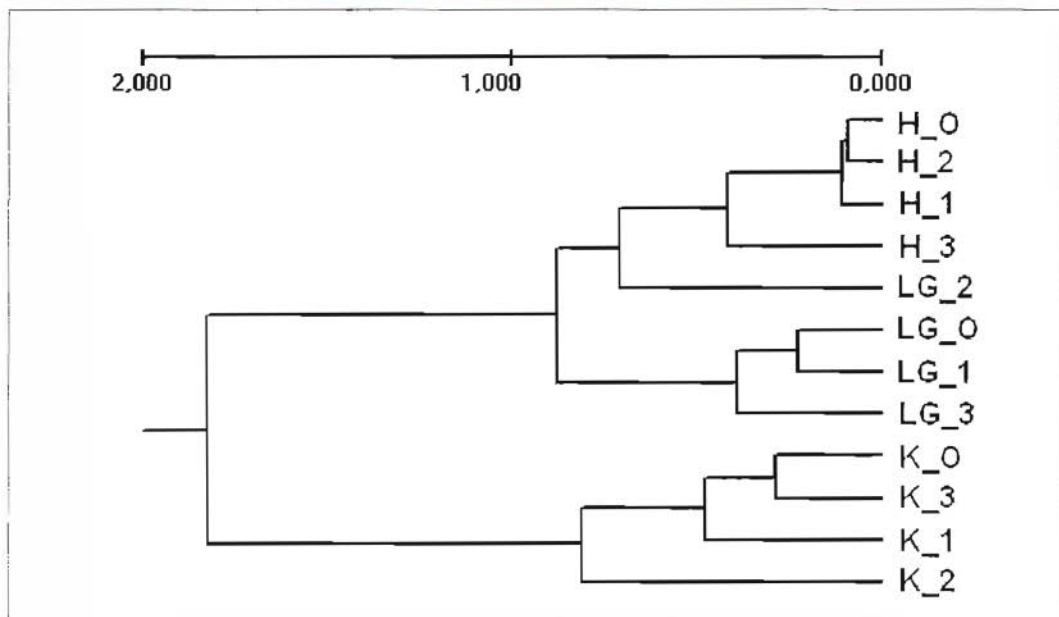
Skupna genetska razdalja med proveniencama smreke Leskov grm in Hrušica, ki pripadata istemu provenienčnemu območju, je manjša kot skupna genetska razdalja med proveniencama Leskov grm in Konačnik ter Hrušica in Konačnik, ki pripadata različnima provenienčnima območjema. Z Neijevo genetsko razdaljo se ujema tudi Wrightova genetska razdalja (preglednica 4). Dobljeni rezultat potrjuje primernost razdelitve Slovenije na provenienčna območja tudi z genetskega vidika.

Čeprav je mešanica semena v partiji nabrana z dreves, s katerih smo pridobili referenčne vzorce (1 storž na drevo), z naključnim izborom vzorca partije frekvence alelov na posameznem genskem lokusu ne bodo enake kot v referenčnem vzorcu, ker vsako drevo prispeva različno količino semena

Preglednica 5: Genetske razdalje med vzorci; pod diagonalo je Neijeva genetska razdalja, nad diagonalo Wrightova

Table 5: Genetic distances among samples; Nei's genetic distance below diagonal and Wright's above diagonal

	LG_O	LG_1	LG_2	LG_3	H_O	H_1	H_2	H_3	K_O	K_1	K_2	K_3
LG_O		3,76	6,10	4,30	5,10	4,98	4,60	6,91	9,74	13,41	11,30	11,18
LG_1	0,22		9,64	5,46	7,70	7,03	6,55	8,04	11,69	15,94	11,89	13,07
LG_2	0,60	1,49		8,53	5,11	6,57	6,84	7,58	8,83	9,87	11,87	9,12
LG_3	0,30	0,47	1,18		8,09	8,43	7,20	9,91	11,82	15,18	13,67	13,60
H_O	0,41	0,93	0,43	1,06		2,73	2,31	4,36	5,87	9,79	9,24	7,69
H_1	0,40	0,79	0,69	1,14	0,10		2,52	5,85	7,76	12,21	10,50	9,83
H_2	0,34	0,68	0,77	0,84	0,09	0,10		5,07	6,46	11,32	9,37	8,99
H_3	0,74	0,99	0,94	1,59	0,31	0,52	0,41		5,34	9,06	5,98	5,55
K_O	1,51	2,18	1,28	2,28	0,56	0,93	0,66	0,49		6,11	5,81	4,05
K_1	2,93	4,16	1,58	3,83	1,59	2,39	2,11	1,41	0,64		8,97	4,17
K_2	2,08	2,27	2,36	3,09	1,43	1,78	1,45	0,61	0,57	1,38		5,37
K_3	2,00	2,74	1,35	3,04	0,97	1,51	1,31	0,52	0,28	0,31	0,48	



Slika 2: Dendrogram narejen z UPGMA metodo na podlagi Nejevih genetskih razdalj. Oznake so enake kot pri preglednici 5.

Figure 2: Dendrogram based on Nei's genetic distance made with UPGMA method. Denotations are the same as in table 5.

v partijo. Za pridobitev ocene o primernosti uporabe genetske razdalje kot merila pripadnosti naključno vzetega vzorca partije referenčnemu vzorcu, smo za vsako provenienco z uporabo slučajnostnih števil simulirali po 3 vzorce velikosti 50, ki predstavljajo naključno vzeti vzorec iz partije. Isto slučajnostno število je predstavljalo zaporedno številko genetskega profila posameznega osebk in se je lahko ponovilo. Izračunane genetske razdalje med pari provenienc in simuliranih vzorcev prikazuje preglednica 5.

LG... Leskov grm, H... Hrušica, K... Konačnik

O... izvorni vzorec (*original sample*); 1, 2, 3... simulirani vzorci na podlagi slučajnostnih števil (*simulated samples based on random numbers*).

Opazna je razlika v genetski razdalji med proveniencama iz dinarskega provenienčnega območja (Leskov grm, Hrušica) in provenienco Konačnik s pohorskega provenienčnega območja. Genetska razdalja, izračunana na podlagi uporabljenih molekularnih markerjev, ni zadosti informativna, da bi na podlagi le te mogli trditi,

da neznani vzorec izhaja iz provenienc Leskov grm ali Hrušica, omogoča pa ugotovitev, da vzorec izvira iz dinarskega ali pohorskega provenienčnega območja. Drevo, dobljeno z uporabo UPGMA metode, prikaže rezultate v bolj pregledni grafični obliki (slika 2). Jasno ločimo dva grozda za dinarsko in pohorsko provenienčno območje, medtem ko ločitev med proveniencama Leskov grm in Hrušica ni zadosti jasna.

4 DISKUSIJA

4 DISCUSSION

Molekularne baze podatkov omogočajo spremljavo genetske variabilnosti znotraj in med različnimi populacijami v času in prostoru. Z uporabo zadosti polimorfnih in informativnih markerjev so dober pripomoček pri nadzoru pridobivanja GRM. Na Gozdarskem inštitutu Slovenije smo se odločili za izgradnjo molekularne baze podatkov z uporabo STS in EST markerjev, ki jih za izgradnjo baze podatkov uporabljajo tudi na Bavarskem. Ti markerji omogočajo neposredno primerljivost genetske variabilnosti populacij in GRM, kar je potrebno v primeru proste trgovine z GRM.

Na podlagi ugotovitev analize treh populacij s sedmimi markerji smo ugotovili, da je pet markerjev potencialno primernih za osnivanje molekularne baze podatkov, v katero je potrebno vključiti dodatne DNA markerje, kot so mikrosateliti, ter nove EST in STS markerje za doseganje večje ločljivosti posameznikov in provenienc.

Pomemben kazalec primernosti izbire semenskih dreves je koeficient inbridinga, ki v primeru pozitivne vrednosti nakazuje na oploditev med sorodniki. Inbriding lahko povzroči znatno zmanjšanje ravnosti prizadetih osebkov. Pri smreki so ugotovili, da parjenje med sorodstveno bolj oddaljenimi osebki zmanjša prirastek volumna debla za 7%, parjenje med bližnjimi sorodniki pa za 28% (ERIKSSON / EKBERG 2001). Zato je izbira semenskih dreves z zadostno medsebojno razdaljo nujna, pregled z genetskimi markerji pa nam omogoči potrditev primernosti semenskega materiala za uporabo v gozdarstvu.

Za kvantifikacijo razlik med proveniencami / populacijami se je dobro izkazala genetska razdalja. BOŽIČ et al. (2003) so na podlagi analize genetskih razdalj z izoencimskimi genskimi markerji pri smreki ugotovili, da je potrebno populacije osrednjega dinarskega fitogeografskega območja ločevati od populacij alpskega fitogeografskega območja. Na podlagi analize 3 provenienc iz dveh provenienčnih območij smo z DNA markerji ugotovili, da se populacija iz pohorskega območja jasno loči od populacij iz dinarskega območja. Rezultati obeh raziskav tudi potrjujejo primernost razdelitve Slovenije na provenienčna območja oziroma delitev na dinarsko in nedinarsko (alpsko, pohorsko) območje. Za ostala provenienčna območja trenutno še ni na voljo podobnih genetskih raziskav.

S simulacijo smo pokazali, da lahko določeno partijo semena uvrstimo v provenienčno območje, ne moremo pa ločiti dveh partij, ki pripadata dvema proveniencama znotraj istega provenienčnega območja. DNA markerji, ki bi omogočili analizo dodatnih lokusov, bi povečali moč razlikovanja med posameznimi proveniencami. Zato bomo izgradnjo baze nadaljevali z uporabo novih EST markerjev in mikrosatelitov, ki naj bi zaradi večje polimorfnosti omogočili tudi

identifikacijo posameznih osebkov in tako neposreden nadzor nad številom dreves, ki prispevajo seme v posamezno partijo.

Zaradi ohranjanja prilagoditvenega potenciala populacij gozdnih drevesnih vrst v prihodnosti je nujno zagotoviti široko genetsko osnovo GRM. Molekularne baze omogočajo oceno genetske variabilnosti v naravnih populacijah in spremljavo primernosti GRM za nadaljnjo uporabo v gozdarstvu. Za popolno učinkovitost trenutne baze molekularnih podatkov pa je le-to potrebno razširiti z uporabo dodatnih DNA markerjev in analizo večjega števila populacij.

5 POVZETEK

Molekularne baze podatkov omogočajo spremljavo genetske variabilnosti znotraj in med različnimi populacijami v času in prostoru. Z uporabo zadosti polimorfnih in informativnih markerjev so dober pripomoček pri nadzoru pridobivanja GRM. Na GIS smo se odločili za izgradnjo molekularne baze podatkov z uporabo STS in EST markerjev.

Genetski profil osebkov je bil določen s PCR-RFLP z vizualizacijo na agaroznem gelu s pari primerjev Sb17, Sb51, Sb58, Sb70 in PA0055 v kombinaciji z restrikcijskimi encimi AluI, AfaI, HaeIII in DraI. Referenčne vzorce, ki predstavljajo posamezno provenienco, smo opisali z genetskimi kazalci (frekvenca alelov, frekvenca genotipov, verjetnost identitete P_{ID} , odklon od HW ravnotežja, genska diverziteta, fiksacijski indeks F_{IS} , genetska razdalja). S slučajnostnimi števili smo simulirali vzorce, ki naj bi pripadali partiji semena in s pomočjo genetskih razdalj ugotavljali pripadnost vzorcev partij referenčnim vzorcem.

Za najbolj informativnega se je izkazal lokus Sb17. Odklon od HW ravnotežja je bil prisoten v provenienci Konačnik zaradi prisotnosti homozigota z unikatnim alelom. Presežek heterozigotov je bil opazen pri proveniencah Hrušica in Konačnik, majhen deficit pa pri provenienci Leskov grm. Genetska razdalja med dinarskima proveniencama je bila manjša kot med njima in pohorsko provenienco. S pomočjo simuliranih vzorcev treh provenienc smo ugotovili, da lahko vzorec iz partije povežemo z dinarskim ali pohorskim provenienčnim območjem ne pa s provenienco samo.

Zaradi ohranjanja prilagoditvenega potenciala populacij gozdnih drevesnih vrst v prihodnosti je nujno zagotoviti široko genetsko osnovo GRM. Molekularne baze omogočajo oceno genetske variabilnosti v naravnih populacijah in spremljavo primernosti GRM za nadaljnjo uporabo v gozdarstvu. Za popolno učinkovitost trenutne baze molekularnih podatkov pa je le-to potrebno razširiti z uporabo dodatnih DNA markerjev in analizo večjega števila populacij.

6 SUMMARY

Molecular databases enable the monitoring of genetic variability within and among different populations in time and space. The use of informative polymorphic markers is a good tool for controlling forest reproductive material (FRM) acquisition. At the Slovenian Forestry Institute we decided to establish a molecular database for Norway spruce with the use of STS and EST markers.

PCR-RFLP (Sb17, Sb51, Sb58, Sb70 and PA0055 in combination with restriction enzymes AluI, AfaI, HaeIII in DraI) with agarose gel electrophoresis was used to determine the genetic profile of individuals in the reference samples. Allele and genotype frequencies, probability of identity, deviations from Hardy-Weinberg (HW) equilibrium, gene diversity, F_{15} and genetic distances were calculated. With the help of random numbers seedlot samples were simulated to see whether genetic distances could be used to link the seedlot sample to the reference samples and thus determine their origin.

Sb17 turned out to be most informative of the examined loci. Deviations from the HW equilibrium were present in the Konačnik provenance due to one homozygote with a unique allele. An excess of heterozygotes was present in the Hrušica and Konačnik samples, while a small deficit was noted for the Leskov grm sample. The genetic distance for samples belonging to the same provenance region was smaller than the genetic distance of these two samples from the Pohorje provenance region sample. Simulations showed that seedlot samples could be linked to the Dinaric or to the Pohorje provenance region but not to an individual provenance – based on the data from five loci.

A broad genetic base of FRM is necessary to safeguard the adaptation potential of a species. Molecular databases enable evaluation of genetic variability in natural populations and suitability of FRM. For our database to become fully operational, additional polymorphic loci and a large number of populations shall need to be examined.

7 VIRI

7 REFERENCES

- BESNARD, G. / ACERE, V. / FAIVRE-RAMPANT, P. / FAVRE, J. M. / JEANDROZ, S., 2003. A set of cross-species amplifying microsatellite markers developed from DNA sequence databanks in *Picea* (Pinaceae). - *Molecular Ecology Notes*, 3, s. 380-383.
- BOTTA, R. / TORELLO MARIONI, D. / BOUNOUS, G., 2004. Molecular markers and certification. - V: *Proceedings from the Workshop Biotechnologia Forestal, Global biotechnology forum, Concepcion, Chile*, 2.-5. 3. 2004, s. 63-73
- BOŽIČ, G. / KONNERT, M. / ZUPANČIČ, M. / KRAIGHER, H., 2003. Genetska diferenciacija avtohtonih populacij smreke (*Picea abies* (L.) Karst.) v Sloveniji, ugotovljena z analizo izoencimov. - *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 71, s. 19-40
- CREMER, E. / LIEPOLT, K. / ZIEGENHAGEN, B. / HUSSENDÖRFER, E., 2003. Microsatellite and isozyme markers for seed source identification in silver fir. - *Forest Genetics*, 10, 3, s. 165-170.
- DOW, B.D. / ASHLEY, M.V., 1996. Microsatellite analysis of seed dispersal and parentage of saplings in bur oak, *Quercus macrocarpa*. - *Mol Ecol*, 5, s. 615-627
- GREGORIOUS, H.R., 1980. The probability of losing an allele when diploid genotypes are sampled. *Biometrics* 36:632-652
- ERIKSSON, G. / EKBERG, I., 2001. *An Introduction to Forest Genetics*. Uppsala, SLU Repro, 166 s.
- GOUDET, J., 2002. Fstat, verzija 2.9.3.2. URL: <http://www2.unil.ch/izea/software/fstat.html>
- KONNERT, M. 2004. Molekularne baze na Bavarskem, ASP Teisendorf, Teisendorf, Nemčija (1.4.2004)
- LEXER, C. / HEINZE, B. / STEINKELLNER, H. / KAMPFER, S. / ZIEGENHAGEN, B. / GLÖSSL, J., 1999. Microsatellite analysis of maternal half-sib families of *Quercus robur*, pedunculate oak: detection of seed contaminations and inference of the seed parents from the offspring. - *Theor Appl Genet*, 99, s. 185-191.
- MILLER, M.P., 1997. *Tools for population genetic analysis*. Department of Biological Sciences, Northern Arizona University, Flagstaff, Arizona (verzija 1.3).

- NEI, M., 1972. Genetic distance between populations. - Am. Nat. 106:283-292
- PAETKAU, D. / CALVERT, W. / STIRLING, I. / STROBECK, C., 1995. Microsatellite analysis of population structure in Canadian polar bears.- Molecular Ecology, 4, s. 347-354.
- PERRY, D. J. / BOUSQUET, J., 1998. Sequence-Tagged-Site (STS) Markers of Arbitrary Genes: Development, Characterisation and Analysis of Linkage in Black Spruce.- Genetics, 149, s. 1089-1098.
- Pravilnik o določitvi provenienčnih območij.- Ur.l. RS. 72/2003.
- Pravilnik o pogojih za odobritev gozdnih semenskih objektov v kategorijah "znano poreklo" in "izbran", ter o seznamu gozdnih semenskih objektov.- Ur.l. RS 91/2003.
- Pravilnik o potrdilih in glavnih spričevalih za gozdni reprodukcijski material.- Ur.l. RS 19/2004.
- Pravilnik o seznamu drevesnih vrst in umetnih križancev.- Ur.l. RS 83/2002.
- RAYMOND, M. / ROUSSET, F., 1995. GENEPOP: population genetics software for exact tests and ecumenicism. J. Heredity, 86:248-249 (verzija 3.4)
- SCHMIDT, L., 2000. Genetic implications of seed handling.- In: Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed, Danina Forest Seed Centre. s. 511
- SCHUBERT, R. / MUELLER-STARCK, G. / RIEGEL, R., 2001. Development of EST-PCR markers and monitoring their intrapopulation genetic variation in *Picea abies* (L.) Karst.- Theor Appl Genet, 103, s. 1223-1231.
- SCOTTI, I. / MAGNI, F. / PAGLIA, G. / MORGANTE, M., 2002b. Trinucleotide microsatellites in Norway spruce (*Picea abies*): their features and the development of molecular markers.- Theor Appl Genet, 106, s. 40-50.
- SCOTTI, I. / PAGLIA, G. / MAGNI, F. / MORGANTE, M., 2002a. Efficient development of dinucleotide microsatellite markers in Norway spruce (*Picea abies* Karst.) through dot-blot selection.- Theor Appl Genet, 104, s. 1035-1041.
- WEIR, B.S. / COCKERHAM, C.C., 1984. Estimating F-statistics for the analysis of population structure. Evolution 38:1358-1370
- WRIGHT, S. 1978. Evolution and the Genetics of Populations. Vol. 4: Variability within and among Natural Populations. Chicago: University of Chicago Press
- Zakon o gozdnem reprodukcijskem materialu.- Ur.l. RS 58/2002, 45/2004.

Ekološke in gozdnogojitvene osnove za podsadnjo bukve v antropogenih smrekovih sestojih

Zgoščena informacija o rezultatih raziskovalne naloge »Vnašanje listavcev za trajnostno gospodarjenje z gozdovi - SUSTMAN«

P. SIMONČIČ¹, M. ČATER², A. BREZNIKAR³, M. ZUPANIČ⁴

Izvleček:

Simončič, P., Čater, M., Breznikar, A., Zupanič, M.: Ekološke in gozdnogojitvene osnove za podsadnjo bukve v antropogenih smrekovih sestojih. Gozdarski vestnik, 63/2005, št. 9. V slovenščini

Raziskovalna naloga »Vnašanje listavcev za trajnostno gospodarjenje z gozdovi« je bila vključena v akcijo 5 (Key Action 5): Trajnostno kmetijstvo, ribištvo in gozdarstvo ter celovit razvoj podeželja in gorskih predelov - 5.3.1 Mnogonamensko gospodarjenje z gozdovi.

Premena s podsadnjo in setvijo, in ne s sečnjo na golo, izpolnjuje merila za trajnostno gospodarjenje z gozdom in zadovoljuje družbene zahteve po dobro premišljenih načinih gospodarjenja, zaradi katerih dojemajo javnost gospodarjenje z gozdovi pozitivno. Veliki goloseki v Evropi izjemno Slovenije so eden poglavitnih razlogov za to, da je sedanji način gozdnega gospodarjenja slabo sprejet v javnosti. Znanje o značilnostih izkoriščanja svetlobe, modelu rasti in sencozaščrnosti ciljnih listnatih vrst ter ugotovitve o konkurenci med podsajenimi listavci in odraslimi smrekami bodo pri gospodarjenju z gozdom omogočile postopno premeno čistih smrekovih sestojev brez golosekov. Tehnološki rezultat projekta na področju gojenja gozdov bo pomembno prispeval k evropskemu gozdarstvu.

Ključne besede: monokulture smreke, bukev, podsadnja SUSTMAN

Cilj raziskovalnega projekta SUSTMAN je bil razvoj in poglobljanje znanj o premeni smrekovih monokultur s podsadnjo listavcev kot gozdnogojitvenem ukrepu. Naloga je bila sprejeta v petem okvirnem programu EU in je potekala tri leta, od l. 2002 do 2005. V projektu so sodelovali raziskovalci s področij: gozdne ekologije, fiziologije, gojenja gozdov in gozdarji praktiki iz Avstrije, Češke, Nemčije, Slovenije (Gozdarski inštitut in Zavod za gozdove Slovenije) in Švedske. Ena pomembnih nalog je bila prenos znanja v prakso; s tem namenom so bile napisane gozdnogojitvene smernice za podsadnjo listavcev v smrekovih sestojih. V prispevku je predstavljen povzetek smernic, ki bodo v celoti objavljene v posebni izdaji strokovnih in znanstvenih del s področja gozdarstva.

1 IZHODIŠČA

Po oceni se v Evropi nahaja 6 - 7 milijonov hektarov čistih smrekovih sestojev (*Picea abies*) zunaj svojega naravnega areala (slika 2). Na 4 - 5 milijonih hektarov gre za rastišča, kjer v naravnih združbah prevladujejo listavci ali mešani sestoji.

Nekdanji mešani gozdovi so bili v preteklosti zaradi kmetijske rabe, stelarjenja in potrebe po kurivu prekomerno izkoriščani. V času industrializacije se je zaradi večje/ga izsekavanja? sečnje povečala potreba po lesu, kar je povzročilo množično sajenje smreke. V zadnjih 200 letih je bila smreka potisnjena v ospredje / pospeševana / zaradi velikih prirastkov, preprostega pogozdovanja in redčenja ter manjše ogroženosti s strani rastlinojede divjadi. Na velikih površinah gozdnate krajine zahodne in osrednje Evrope so tako prevladovali nasadi čiste smreke, ki so bili oz. so ogroženi zaradi vetrolovov, napadov žuželk in ostalih "škodljivcev", suše in posredno degradacije gozdnih tal. Klimatske spremembe z naraščajočo verjetnostjo nastopov ekstremnih vremenskih dogodkov, kot npr. neurij, povečujejo ranljivost smrekovih sestojev. Zaradi zmanjšane oz. spremenjene biotske raznolikosti ter spremenjenega okolja in krajine, je naklonjenost

¹ dr. P. S. Gozdarski inštitut Slovenije

² dr. M. Č. Gozdarski inštitut Slovenije

³ mag. A. B. Zavod za gozdove Slovenije

⁴ M. Z. univ. dipl. inž. gozd. Zavod za gozdove Slovenije



Slika 1. Podsadnja bukve v smrekovem sestoju na Pohorju.



Slika 2. Potencialno naravna razširjenost smreke v Evropi (črtkano). Risba: Tove Vollbrecht, povzeto po Schmidt-Vogt 1987.

javnosti za nadaljnje snovanje smrekovih gozdov manjša. Iz ekonomskih, okoljskih in socialnih razlogov predstavlja obnova nekdanjih mešanih sestojev korak v smeri trajnostnega gospodarjenja. Eden od načinov je postopna premena smrekovij v vrstno mešane sestoje, ki jo lahko izvedemo na več načinov - npr. s podsadnjo bukovih sadik (*Fagus sylvatica*), ki so ga v zadnjih desetletjih močneje vzpodbujali v večjem delu zahodne Evrope.

2 PODSADNJA V DRŽAVAH SODELUJOČIH V PROJEKTU

Podsadnja z bukvijo je star način obnove, ki ga v zadnjih desetletjih izvajajo v številnih evropskih državah. Tovrstne aktivnosti so se v Nemčiji začele v prvi polovici devetnajstega stoletja. Listavci so bili, gledano v celoti, podsajeni le na nekaj odstotkih površin smrekovij. V nekaterih predelih Nemčije so te površine večje (40-60%). Po vsej verjetnosti se bo v prihodnje podsadnja povečala zaradi razlogov povezanih z biotsko raznolikostjo. Ostali razlogi so povezani s snovanjem stabilnih sestojev in izboljšavo talnih lastnosti. V državah, ki so sodelovale v projektu, prevladuje pri podsadnji bukev, uporabljajo pa tudi javor, lipo, jesen, hrast, duglazijo, gaber, jerebiko in češnje. Zaželeno je uporaba sadik lokalne provenience, prevladuje obnova s sadnjo. Setev bukovega semena se uporablja redko, ker velja za nezanesljivo. Najpogosteje se uporabljajo sadike različnih velikosti (15 cm - 100 cm) in starosti (1 - 5 let). Tudi število sadik/ha se razlikuje od 200 - 10.000 sadik na hektar površine. Temeljnica matičnega sestoja v času podsadnje je prav tako raznolika: od manj kot 20 pa tudi preko 50 kvadratnih metrov. Prilagajanje sklepa krošenj ne sledi nobenemu standardnemu načinu ukrepanja, odraslo dreve se pušča od 5 - 20 let, ponekod celo dlje kot 40 let. Obstaja tudi več načinov postopnega odstranjevanja zastirajočih dreves.

3 IZBOR LOKACIJ / RASTIŠČ ZA IZVEDBO PODSADNJE

Proces odločanja izvedbe podsadnje listavcev v smrekove sestoje lahko ločimo na:

1. ovrednotenje dejavnikov tveganja za smreko,
2. pripravo ocene ustreznosti listavcev glede na izbor lokacije / rastišča in
3. izbor načina premene.

1. Ovrednotenje dejavnikov tveganja za smreko

V procesu odločanja najprej določimo stopnjo tveganja za smrekove sestoje. Poglavitna dejavnika sta rastišče in sestoj. Oceniti je potrebno tveganje zaradi suše, kot posledica rastiščnih značilnosti

(največja globina koreninjenja zaradi plitkih tal ali omejeno koreninjenje zaradi slabe preskrbe z zrakom). Oba dejavnika omejujeta preskrbo z vodo, posebno v razmerah vremenskih ekstremov (npr. dolgotrajna povečana poletna temperatura, neenakomerna preskrba s padavinami). Manjša vitalnost smreke v takšnih razmerah zmanjša odpornost in poveča dovzetnost na napade podlubnikov, ki s sušo kot primarnim stresnim dejavnikom, povzročajo trajne poškodbe drevoja.

Dejavniki sestojā so povezani s strukturo sestojā in načinom gospodarjenja z njim. Večje število osebkov povečuje izgubo vode zaradi prestrežanja vode v krošnjah in vejah, zato dospe na gozdna tla manj vode. Vitko dreve z večjim dimenzijskim razmerjem (višina / premer) postane postopno mehansko nestabilno, sestoji ne morejo kljubovati močnejšemu vetru, snegu ali žledu. Manjša gostota korenin zaradi zbitih tal in večja vodna bilanca omejujejo globino koreninjenja in slabijo sidranje ter povečujejo mehansko labilnost.

Oceno tveganja za smreko lahko določimo tudi s pomočjo analize klimatskih razmer (na osnovi temperaturnih vsot in poprečnih letnih padavin).

2. Ocena ustreznosti listavcev glede na izbor lokacije/ rastišča.

Ocena temelji na vodni preskrbljenosti, hranilih v tleh in klimatskih razmerah. Številni listavci zahtevajo za uspešno rast bogata tla. V projektu je podrobna analiza tal na raziskovalnih ploskvah vključevala mineralni del (pH, nasičenost z bazami, itd.), oceno poljske kapacitete za vodo in vlago tal. Podatki o rabi tal in rasti smrekovih sestojev v preteklosti lahko nakažejo primerne lokacije za podсадnjo buke.

3 Izbor načina premene.

Na odločitve o gozdnogospodarskih ukrepih pomembno vplivajo finančna sredstva, s katerimi razpolaga lastnik gozda. Ukrepi so odvisni od časa, v katerem pričakujemo donos, od zagotavljanja splošno koristnih funkcij in od obsega subvencij. Odločitvi za izvedbo premene sledi določitev sestojev z največjo prioriteto premene, oziroma odločitev »kje najprej začeti«. Cilji lastnikov pri gospodarjenju z gozdnimi sestoji so odvisni

od tržne cene lesa, od davčnih obveznosti, od državnih subvencij zaradi škod in subvencij za gozdnogojitvene ukrepe vnosa listavcev. Odločitve lastnika upoštevajo tudi potencialno tveganje pri gospodarjenju z obstoječimi smrekovimi sestoji, ki je povezano s slabimi izkušnjami iz preteklosti. Opredelitev gozdnogospodarskega cilja pri vnosu listavcev temelji na presoji stabilnost smrekovih sestojev. Konkretna rastiščne razmere v posameznem primeru moramo primerjati z zahtevami listavcev po svetlobni in oskrbi s hranili.

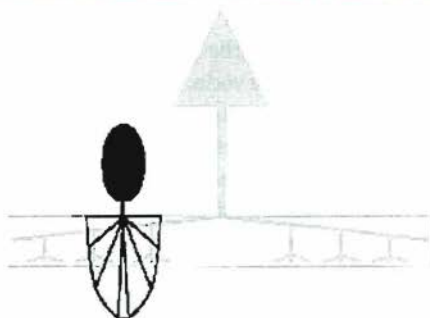
Končna odločitev o izvedbi podsadnje kot metodi premene mora upoštevati možen obseg vlaganj, ki je odvisen od intenzitete samega procesa (ceno /ha) in površine, kjer bomo podsadnjo izvedli. Oba dejavnika sta spremenljivki, odvisni od posestnika in izvajalca. Z upoštevanjem heterogenosti in organizacije gozdarskega sistema v posamezni državi in deležem antropogeno osnovanih smrekovij bodo pristopi pri izvedbi specifični.

Obnova gozda in uporaba različnih načinov sečnje je odvisna od gozdnogojitvenih smernic in strategije oblikovanja bodočih sestojev - od golosečnega (v nekaterih evropskih državah), skupinsko postopnega do individualnega načina. Premena s podsadnjo je zanesljivo najbolj uspešna v stabilnih smrekovih sestojih.

4 RAZPOREDITEV KORENIN IN KOMPETICIJA

Tipičen koreninski sistem smreke je plitek, z največjo gostoto korenin v organskem delu in zgornji mineralni plasti tal. V nasprotju s smreko razvija bukev korenine globlje (slika 3, levo). Podzemna kompeticija med smrekovimi in bukovimi osebki se pojavi v prvih letih po izvedeni podsadnji, ko so korenine bukovih sadik omejene na zgornje talne plasti. Za proučevanje koreninske biomase in razporeditve podsajenih dreves smo v okviru projekta na vseh šestih raziskovalnih ploskvah uporabili nov pristop za izkop korenin z uporabo nadzvočnega zračnega curka. Rezultati kažejo, da prihaja do gostitve tankih smrekovih korenin v zgornjih 20 cm gozdnih tal, pod globino 40 cm pa jih skoraj ni. Vertikalna razporeditev korenin kaže očitne razlike med obema vrstama. Korenine podsajenih bukev prodirajo globlje kot smrekove

Slika 3. Odrasli smrekov sesto (sivo) s sadiko bukve (črno) na levi. Na desni: koreninski sistem bukve sadike, ki kaže močne poškodbe



korenine, celo prek 1m. Na ta način sadike minimizirajo medvrstno kompeticijo. Ker koreninijo smreke globlje v bližini svojih debel, je potrebno zagotoviti določeno minimalno razdaljo med bukovimi sadikami in odraslimi smrekami. Nadvse je pomembno, da z ustrezno razporeditvijo omogočimo sadikam razvoj globokega koreninskega sistema, saj je lahko deformacija koreninskega sistema razlog za propad osebka. Nekatere od izkopanih sadik kažejo izrazito deformiran glavni koreninski sistem (slika 3, desno), ki nastane zaradi krajšanja korenin pred sadnjo in verjetno zaradi neprimerne namestitve med samim sajenjem. Zmanjšana globina koreninjenja zaradi deformiranega koreninskega sistema zmanjša kompeticijske sposobnosti in lahko vodi v zmanjšano stabilnost drevoja v kasnejših obdobjih.

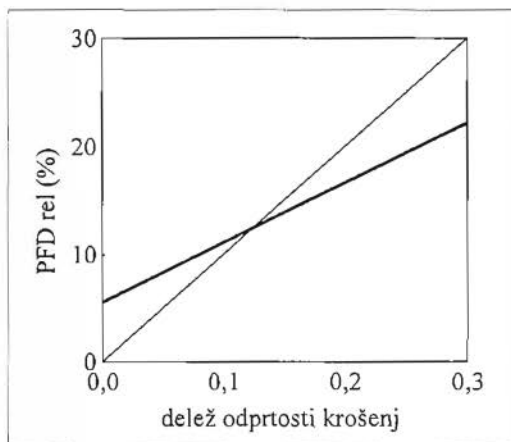
Pretok rastlinskega soka (angl. = *sap flow*) (transpiracija vode) je dober kazalnik stanja funkcionalnosti koreninskega sistema. V projektu smo uporabili za merjenje pretoka pri sadikah in odraslem smrekovem drevju metodo deformacije toplotnega polja (angl. = *Heat Field Deformation method*).

Bukove sadike so transpirirale v juliju in avgustu 2002, ki je bilo srednje suho obdobje okrog 1,5 kg vode/ dan. V enakem obdobju v letu 2003, ki je bilo sušno, so sadike transpirirale 2,3 kg vode/ dan. Nasprotno so transpirirala odrasla smrekova drevesa 35-krat več (54,5 kg/ dan v letu 2002). Meritve kažejo, da je odraslo smrekovo drevje zelo občutljivo na sušo, saj je pretok v poletnih mesecih brez dežja znatno upadel. Bukove sadike so na sušo bolj odporne in prilagodljive, pretok je v času izrazitega zmanjšanja pri smreki v primeru bukovih sadik potekal brez večjih odstopanj v vsem obdobju. Naša merjenja in zaključki

raziskav iz literature potrjujejo, da poteka večja kompeticija v bližini smrekovih dreves. Posebno v sušnih razmerah so sadike prizadete bolj, če so bližje smrekovim deblom. Na teh mestih se sajenju izogibamo. Druga možnost je redčenje matičnega sestoja ali zgodnejše sproščanje krošenj, kot bi ga izvedli sicer.

5 SVETLOBNE RAZMERE, VPLIV KROŠENJ IN REAKCIJA SADIK

Sadice se prilagajajo na majhno intenziteto svetlobe z orientacijo listja, prilagoditvijo habitusa, majhnim vlaganjem v tvorbo listja in razprostrtostjo le tega na čim večji površini. Seveda je predpogoj zagotovljena oskrba s hranili, ki je vrstno pogojena. Gojitelj lahko znatno izboljša toleranco na pomanjkanje svetlobe z dodajanjem hranil (gnojenjem) na revnejših rastiščih in zaščito listne površine



Slika 4. Korelacija med deležem odprtosti krošenj in relativno intenziteto svetlobe (PFD rel) pod matičnim smrekovim sestojem na raziskovalnih ploskvah. Tanjša črta označuje razmerje 1:1

pred poškodbami. Majhna intenziteta svetlobe odločilno vpliva na vnesene sadike. Hrasti in buke, ki uspevajo v razmerah delno zmanjšane svetlobne intenzitete so postali višji in z manjšimi premeri debel, kot osebki, ki so rasli v optimalnih razmerah (na prostem). Svetlobni dotok torej ne vpliva le na preživetje in rast, temveč tudi na kakovost sadik. Količina svetlobe, ki prodre skozi sklep krošenj je odvisna od stopnje odprtosti in niha od 2 % do 40 % svetlobe na prostem. Za gojitvene namene je potrebno določiti odvisnost svetlobnega dotoka od sklenjenosti krošenj matičnega sestoja. Delež odprtosti sestoja ($\text{angl} = \text{gap fraction}$) je dobra spremenljivka za posredno določanje te vrednosti in vključuje tako strukturo, kot sklenjenost krošenj. Parameter podaja - znotraj določenega kota - delež vidnega neba, ki ga sestoj ne zastira. Vrednost 0 tako označuje popolno zaprtost sestoja, ki jo lahko izmerimo npr. s preslikavo hemisfere krošenj. Slika 4 kaže neposredno odvisnost med deležem odprtosti sestoja in intenziteto svetlobe znotraj 60° kota neposredno nad merjenimi sadikami. Rast sadik pod matičnim sestojem je tesno povezana s svetlobnim dotokom. Na ploskvah z optimalno oskrbo hranil (kot npr. na ploskvi v Sloveniji), je odziv rasti sadik na intenziteto svetlobe očiten. Povzamemo lahko:

1) pod enomernim zastorom je relativni vpliv svetlobe neposredno povezan s sestojno gostoto vendar narašča počasneje kot zaprtost/ odprtost krošenj;

2) rast sadik je povezana z dotokom svetlobe, če je zagotovljena optimalna preskrba s hranili, ki je vrstno pogojena;

3) za rast in preživetje sadik v senci je zelo pomembna zaščita listne površine pred objedanjem rastlinojede divjadi;

4) na začetno preživetje in nadaljnjo vitalnost bukovih sadik vpliva preskrba z vodo.

6 VZGOJA SADIK, NAČIN SADNJE, PROSTORSKA RAZMESTITEV SADIK IN PRIPRAVA TAL

Pri vnosu listavcev pod matični smrekov sestoj izberemo enega od mnogih načinov priprave tal, tehnike obnove in vzorcev razmestitve sadik. Priprava tal je povezana z načinom obnove s sadnjo in vključuje gnojenje in pripravo gornje

plasti tal. Gnojenje je drag ukrep in vključuje tudi neželene stranske učinke kot npr. povečano rast pritalne vegetacije ali povečano tveganje zaradi odtoka hranil. Sočasno je učinek gnojenja na rast posajenih sadik omejen zaradi njihovega manjšega koreninskega sistema in zavrte rasti korenin. Na degradiranih in zakisanih tleh se lahko rastni pogoji znatno izboljšajo z dodajanjem apnenca v mineralnem delu tal na področju kjer sadimo. Točkovna uporaba omejuje tveganje izgube hranil in onesnaženost talne vode. Pozitivne učinke priprave rastišča na preživetje in rast navajajo in potrjujejo številne raziskave. Priprava rastišča je lahko mehanska ali z uporabo herbicidov oz. požiganjem, vendar sta slednji dve metodi zakonsko omejeni v številnih delih Evrope (tudi v Sloveniji). Mehanska priprava vključuje možnost uporabe številnih načinov. Glavni namen je ustvariti talno podlago, ki bo omogočila rast korenin in preskrbo z vodo, odstranitev pritalne vegetacije, ki s sadikami tekmuje za vodo in hranila ter izboljšanje mikroklimе in kemijskih lastnosti tal. Če gre za uporabo intenzivnih metod (npr. krožni rezkalec), pride do večjega tveganja za odtok hranil. Prav tako lahko pride do dodatnih poškodb korenin in debel, če gre za pripravo pod zastorom. Vpliv priprave tal na okuženost matičnega sestoja s smrekovo rdečo trohno ni podrobno raziskan in poznan.

Praktične izkušnje poudarjajo listavcev kažejo, da imajo srednje velike sadike velikosti 40-80 cm v splošnem veliko stopnjo preživetja in zadovoljivo rast pri sprejemljivih stroških. Visoke sadike (> 120 cm dolžine) so uporabne, ko gre za večjo nevarnost objedanja ali kadar je konkurenca pritalne vegetacije premočna. Puljenke lahko predstavljajo poceni in vitalen sadni material, če izpolnjujejo osnovne genetske zahteve in če zado- stimo osnovnim pogojem pri izkopu, transportu in skladiščenju ter sadnji. Transport in previdno ravnanje s sadikami so ključni za nadaljnji uspeh. Pomembna je tudi pravočasna oskrba in dostava ter zaščita pred izsušitvijo med transportiranjem in skladiščenjem. Izogibamo se obrezovanju korenin - za lažjo sadnjo je dopustno zmerno obrezovanje daljših stranskih korenin, če to znatno ne zmanjša koreninske mase. Sajenje v zasek je primerno za večino sadik in sadnega materiala (< 80 cm



Slika 5. Smrekov sestoje na Pohorju potreben podsadnje. Pritalna vegetacija otežuje naravno obnovo

višine). Na peščenih tleh z večjimi sadikami (60 - 120 cm višine), se je pokazalo na osnovi meritev preživetja in razvoja korenin kot uspešnejše sajenje s polkrožno sadilno motiko. Višje sadike (> 120 cm dolžine) sadimo v jamice.

Setev semena je metoda obnove z majhnimi stroški. Uspešna je pri npr. hrastih po goloseku, na opučenih kmetijskih tleh in v preredčenih sestojih hrastov ali borov. Glavno oviro predstavljajo ptice in glodavci, ki se s tovrstnim semenjem in mladimi klicami hranijo. V razmerah, kjer je prisotno tudi naravno mladje lahko pričakujemo več škode s strani glodavcev. Razvite so bile tehnike setve bukve pod smrekovim sestojem, ki zmanjšajo stroške v primerjavi z obnovo s sadnjo na 50 - 70 %, rezultat pa je gost pomladek, ki lahko zagotovi ustrezno kakovost prihodnjega sestoja. Ne glede na dejstva o uspešnosti setve, je v praksi bolj priljubljena obnova s sadnjo. Poglavitna slabost setve je poleg že omenjenih biotskih in abiotskih dejavnikov tudi pomanjkanje izkušenj. Rezultati poskusov s setvijo in praktične izkušnje kažejo, da je lahko setev uspešna ob zagotovitvi osnovnih pogojev. Potrebno je uporabljati le seme visoke kakovosti (kalivost nad 70 %) in zadostne količine (30-60 kg /ha neto površine, kjer sejemo). Za uspešno rast sadik mora znašati odprtost matičnega sestoja do 70 % polne zarasti. Priporočljiva je setev spomladi med aprilom in sredino maja. Zeliščni sloj in plast humusa mora biti odstranjena. Za zaščito pred pticami morajo biti semena popolnoma prekrita. Setev ni priporočljiva tam, kjer pričakujemo bujno pritarno vegetacijo ali obilno naravno pomlajevanje



Slika 6. Ograjena ploskev nad Mislinjskim grabnom z uspešno pomladitvijo z bukvijo

smreke. Pogosto je potrebno ograjevanje tako pri setvi, kot sadnji za zaščito pred divjimi prašiči, zajci in kopitarji.

V nasadih kjer je poudarjena proizvodnja lesa, je zelena gostota sadik odvisna od drevesne vrste in ciljne lesne zaloge. Nanjo vpliva prisotnost pionirskih drevesnih vrst, kot tudi trajanje in stopnja zaprtosti matičnega sestoja. Raziskave kažejo, da je hitrost čiščenja vej v nasadih bukve z začetno gostoto 6.000 - 7.000 sadik/ha primer-

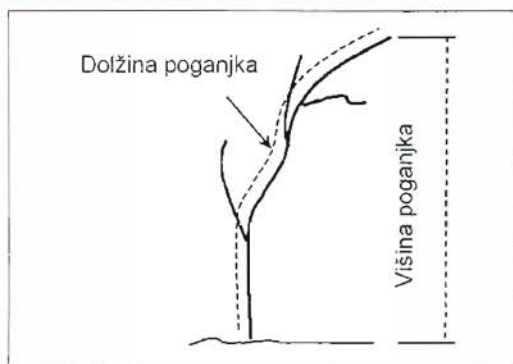


Slika 7. Uspešna podsadnja bukve na Pohorju

ljiva s hitrostjo čiščenja vej v primeru naravnega pomladka velike gostote. Izjemno majhne gostote sadnje upočasnijo proces čiščenja vej in zmanjšajo kakovost. Uporaba višjih sadik in primes pionirskih vrst v daljšem obdobju pod zastorom opraviči zmerno zmanjšanje gostote sadik. Če naš cilj ni visokokakovosten les, lahko število sadik znatno zmanjšamo. Primes smreke je v večini listnatih nasadov pod matičnim smrekovim sestojem ekonomsko zelo dobrodošla, zato je primerna tudi določena količina naravno pomlajene smreke na rastiščih, kjer je ta stabilna. V primeru, da vitalno smrekovo mladje že obstaja v času uvajanja listavcev, lahko le to postane resna konkurenca listavcem, zato je potrebno uravnavanje zmesi ali prostorsko ločevanje vrst s previdno uravnavo svetlobe in počasnim odpiranjem s sečnjami. Preprostih poti za premeno smrekovih sestojev ni mogoče predpisati. Tudi v podobnih razmerah obstajajo številne gozdnogojitvene možnosti. Določeni gojitveni cilji kot sta proizvodnja lesa in obnova naravnih gozdnih združb zahtevajo posebne gojitvene pristope. V procesu obnove se lahko spremeni raven potrebnih vhodnih sredstev; velik vložek pri pripravi tal lahko npr. vpliva na manjši vložek pri sadnji in vzgoji sadik. Uspeh premene je v veliki meri odvisen od natančne opredelitve ciljev in uskladitve posameznih korakov v procesu obnove.

7 URAVNAVA SKLEPA KROŠENJ, KAKOVOST SADIK IN NAČIN SEČNJE IN SPRAVILA

Pri določanju načina poseganja v matični sestoj s sečnjo je zelo važna presoja stabilnosti smrekovega sestoja, ki ga spreminjamo. Najpomemb-



Slika 8. Razmerje med dolžino in višino narašča z odklonom debelne osi od navpičnice in je dober kazalnik nagnjenosti sadik.

nejša je pri tem mehanska stabilnost, saj nanjo vpliva vsak poseg s sečnjo. Ostali dejavniki, ki jo ogrožajo, posebno podlubniki, so omejeni na sušnejša rastišča in leta z večjimi temperaturami od povprečnih in so zato manj pomembni. Ocena stabilnosti v gozdu ni vedno enostavna. Nekateri sestoji še kažejo posledice prejšnjih škod, zato



Slika 9. Uspelo bukovo jedro na Pohorju

Preglednica 1. Relativna intenziteta svetlobe (PFD rel.) na gozdnih tleh 100-letnega smrekovega sestoja v povezavi s temeljnico, sklepom krošenj in stopnjo odprtosti

Opis	Temeljnica (m ² /ha)	Zastrtost (%)	Relativna intenziteta svetlobe ≈ PFD rel. (%)	Stopnja odprtosti (%)
Zaprta sklep	45	90	3	0
Gost sklep	40	80	5	0
	35	60	8	0,04
	30	53	12	0,11
Presvetljen sklep	25	40	17	0,21
	20	30	25	0,36
	15	18	38	0,60

lahko stopnjo stabilnosti in stanje koreninskega sistema ocenimo učinkoviteje. Poškodovane, že razgrajene dele sestoja lahko predvidimo za obnovo s sadnjo bukve ali javorja (pasivna podsadnja). Aktivna podsadnja se začneja z namerinimi posegi v natični sestoj v obliki svetlitvenih sečenj. Pasivna podsadnja je velikokrat edina možnost na rastiščih, kjer je ogrožena stojnost sestojev. V primeru stabilnih matičnih sestojev lahko uporabljamo različne načine svetlitvenih sečenj od zastornih, skupinsko postopnih sečenj, sečenj v progah do ponekod v Evropi tudi golo-sečnega načina gospodarjenja. V praksi se vsi omenjeni načini redko uporabljajo dosledno, pogostejše gre za določen vzorec v časovno-prostorski kombinaciji izvedbe poseka. Kot primer, lahko začnemo z zastornimi sečnjami, ki jim sledijo skupinsko postopni načini, končni posek pa izvedemo s hitro napredujočimi sečnjami v pasovih.

Eden najpomembnejših dejavnikov, ki ga določa način sečnje je intenziteta svetlobe na gozdnih tleh. Za predstavo o intenziteti svetlobe znotraj smrekovih sestojev povzema preglednica 1 nekaj podatkov za skupinsko postopni način sečnje v smrekovih sestojih.

Številna opazovanja v praksi kažejo, da gostota krošenj matičnega sestoja vpliva na obliko rasti sadik pod njim. Pomembni parametri, kot razporeditev in debelina vej, število poganjkov, oblika krošenj, čiščenje vej in obseg sečenj ter poškodbe pri spravilu niso bili vključeni v analizo in znanstveno utemeljeni v procesu podsadnje. Primer (slika 8)

kaže vpliv gostote smrekovega sestoja na odklon debelne osi podsajenih bukev: oblika debla, izražena v razmerju med dolžino in višino poganjka kaže, da pride do kolenaste oblike pod tesnim zastorom in povsem ravne rasti pod manjšo zastrtostjo. Stopnja nagnjenosti sadik narašča z večanjem sklenjenosti matičnega sestoja oz. z upadom dotoka svetlobe. Razmerje ni linearno, če upade intenziteta svetlobe pod 10 % ali celo 15 %, pride do vse večjega odklona osi zadnjega debelnega poganjka glede na navpičnico. Mejna vrednost se nahaja med 10 in 15 % jakosti svetlobe na gozdnih tleh.

Načini sečnje, za katere je značilno postopno odstranjevanje matičnega sestoja v daljšem časovnem obdobju, zahtevajo stalne posege v sestoj in pomenijo stalen vpliv na gozdna tla zaradi vpliva težke mehanizacije. Zaradi majhne koncentracije sečenj se stroški proizvodnje lesa nenehno povečujejo.

Bukove sadike lahko uspevajo pod povsem zaprtim sklepom krošenj, vendar naj intenziteta svetlobe ne bo manjša od 10 - 15 % v daljšem časovnem obdobju, saj pride sicer do deformacije debel. Naravno pomlajevanje znatno ovira gosta pritalna vegetacija, posebno trave, zato ga je potrebno vzpodbuditi v razmeroma zgodnji fazi celotnega procesa obnove sestoja. Ko je mladje oblikovano (približno 4-6 let po vzniku) potrebuje smrekovo mladje za ustrezno višinsko rast veliko več svetlobe (več kot 30%), v primerjavi z bukovim mladjem. Tekmovalnost med vrstama omilimo z oblikovanjem skupinic ene vrste, katerih premer naj znaša najmanj 20 m.

VIRI: <http://www.sustman.de/>

Avtorja fotografij: Matjaž Čater in Primož Simončič

GDK: 114:(253)

Atlas gozdnih tal Slovenije – 6. del

Forest Soil Atlas of Slovenia - Part VI

Lado KUTNAR*, Mihej URBANČIČ*, Primož SIMONČIČ*

Izvleček:

Kutnar, L., Urbančič, M., Simončič, P.: Atlas gozdnih tal - 6. del. Gozdarski vestnik 63/2005, št. 9. V slovenščini, z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 5. Prevod v angleščino: avtorji. Lektura angleškega besedila Jana Oštir.

V šestem delu Atlasa je prikazan ključ za določevanje talnih tipov slovenske razvrstitve gozdnih tal. Obravnavane so rastline kot nakazovalci talnih in drugih rastiščnih razmer. Z demonstracijskimi rastlinskimi vrstami sta prikazani Ellenbergova fitoindikacijska metoda in Koširjeva metoda vrednotenja rastiščnih dejavnikov z rastlinskimi nakazovalci. Atlas je namenjen tako gozdarjem kot raziskovalcem in lastnikom gozdov, da bi bolje poznali lastnosti, pomen in razširjenost gozdnih tal.

Ključne besede: razvrstitev tal, ključ talnih tipov, rastlinski nakazovalec, fitoindikacijska metoda

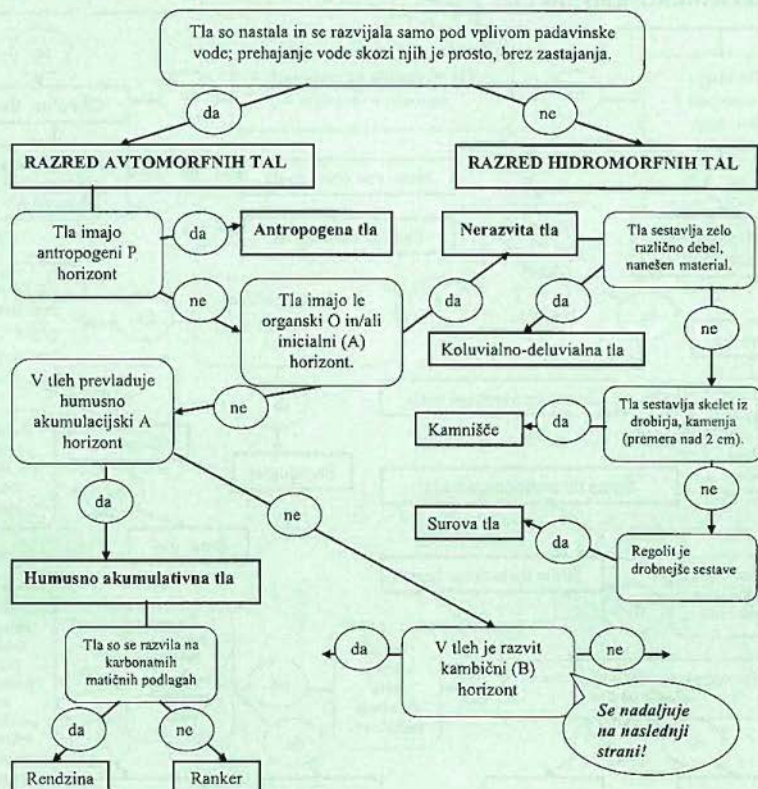
Abstract:

Kutnar, L., Urbančič, M., Simončič, P.: Forest Soil Atlas of Slovenia - Part VI. Gozdarski vestnik, Vol. 63/2005, No. 9. In Slovene, with abstract in English, lit. quot. 5. Translated into English by the authors. English language editing by Jana Oštir.

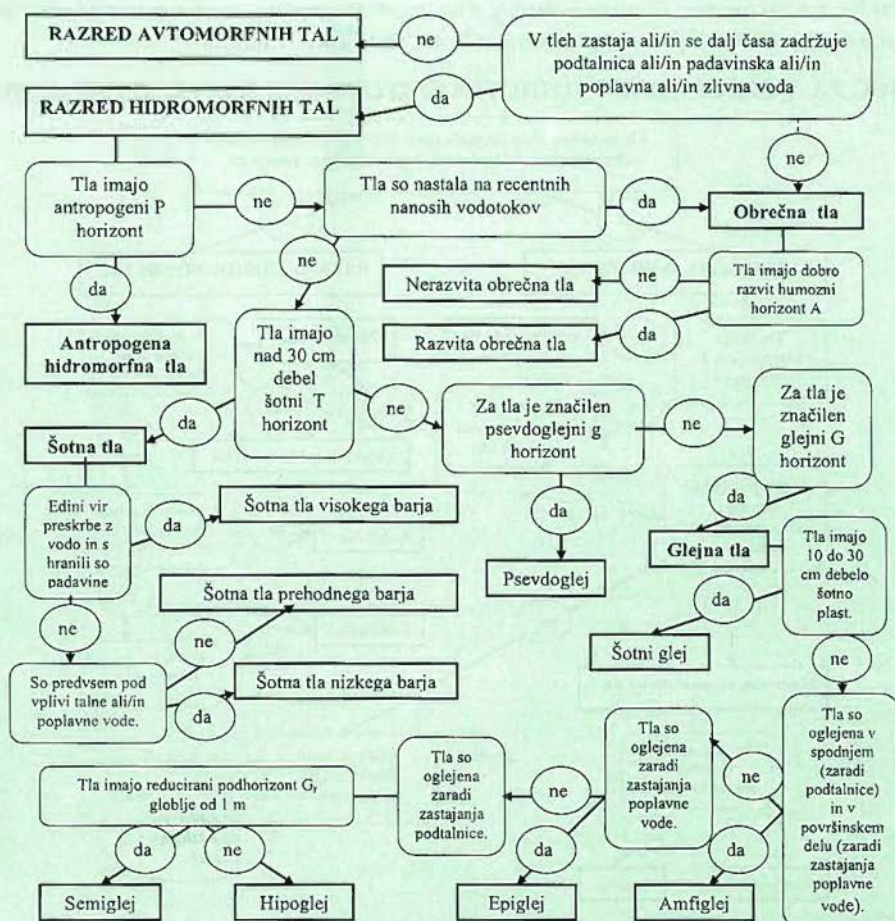
The sixth part of the Atlas gives the key for soil type definition relating to the Slovenian forest soil classification. Plants as indicators of soil and other site conditions are discussed. The Ellenberg phytointication method and the Košir method of site factors evaluation with plant indicators are shown with the use of demonstration plants. The Atlas is designed for foresters, forest owners and researchers and will give them a better understanding of the properties, importance and distribution of forest soils.

Key words: soil classification, key to soil types, plant as indicator, phytointication method

8 KLJUČ ZA DOLOČEVANJE TALNIH TIPOV SLOVENSKE RAZVRSTITVE GOZDNIH



Nadaljevanje s prejšnje strani



9 RASTLINE KOT NAKAZOVALCI TALNIH IN DRUGIH RASTIŠČNIH RAZMER

Ob delu gozdarja v gozdu lahko že dobro opazovanje in poznavanje rastlinskih vrst daje pomembne informacije o rastiščnih razmerah in delovanju celotnega gozdnega ekosistema. Gozdna tla se med seboj razlikujejo po kemijskih in fizikalnih lastnostih. Hkrati pa se med seboj razlikujejo tudi po tem, kakšne rastline in rastlinske združbe jih poraščajo. Med lastnostmi tal in rastjem obstajajo bolj ali manj tesne povezave.

Pojavljanje rastlin na določenem mestu je lahko dober nakazovalec lastnosti tal ali značilnosti rastišča na sploh. Rastline, ki posredno s svojim pojavljanjem na določenem mestu kažejo na določene lastnosti okolja, imenujemo indikatorji (rastlinski bioindikatorji, fitoindikatorji, rastlinski nakazovalci). S pomočjo bioindikatorjev lahko razmeroma hitro in enostavno ocenimo stanje v okolju, ne da bi instrumentalno merili dejavnike okolja. Večjo informacijsko vrednost imajo rastline z ožjo ekološko nišo, ki se pojavljajo na ožjem območju določenega dejavnika (npr. v zelo sušnih, zelo vlažnih razmerah, na izrazito kislih, s hranili revnih tleh). Vrste, ki rastejo izključno ali pretežno na rastiščih s tlemi svojevrstnih morfoloških, fizikalnih, kemičnih, bioloških, vodno - zračnih in drugih lastnosti, imenujemo vezane rastline. Takim vrstam lahko pripišemo večjo nakazovalno vlogo glede na določen dejavnik oz. rastišče.

Rastline pritalne plasti gozda (zelišča, grmi) so praviloma boljši indikator razmer in sprememb v določenem ekosistemu kot vrste drevesne plasti, saj reagirajo relativno hitro na spremenjene okoljske dejavnike (s spremembami v vrstni sestavi ali deležu posameznih vrst).

Na pojavljanje rastlinskih vrst poleg abiotičnih dejavnikov rastišča (matične podlage, tal, podnebja, reliefa in časa) vplivajo tudi zapleteni medsebojni odnosi med rastlinami in z drugimi organizmi. Zaradi tega nam bolj zanesljivo informacijo o stanju okolja (npr. o lastnostih rastišč in tal) daje celotna skupina rastlin (tudi drugih organizmov), ki se hkrati pojavljajo na določenem mestu. Celotne populacije in rastlinske združbe (ali združbe organizmov) praviloma veliko bolje odražajo vse dejavnike okolja kot posamezne vrste, saj se rastiščni dejavniki v njih odsevajo kot integrirana celota. Skupina vrst veliko bolje nakazuje dejavnike okolja (rastiščne razmere) kot prevladujoča ali katera koli druga posamezna rastlinska vrsta. Če najdemo skupaj več rastlinskih vrst s podobnimi indikacijskimi lastnostmi, lahko z veliko gotovostjo sklepamo o rastiščnih razmerah v gozdu.

Rastlinska komponenta gozdnega ekosistema, ki jo označujemo kot rastlinsko združbo ali fitocenozo, praviloma predstavlja večino biomase tega ekosistema. Zaradi tega je gozdna fitocenozo pomemben vir informacij o dogajanjih v gozdu, še posebej o dejavnikih, ki so vplivali na njen nastanek in/ali njen razvoj.

Vegetacijska sestava nosi pomembne informacije o gozdnih tleh in procesih v gozdnih biocenozah (ekosistemi). Na osnovi vegetacije sklepamo na določeno vrsto rastišča in prevladujoče okoljske dejavnike. Pri tem so nam v pomoč različne metode vrednotenja gozdnih fitocenoz in njihovih rastišč, ki temeljijo na ocenah ekološkega značaja rastlinskih vrst.

Osnovo za tovrstne metode predstavlja ekološko vrednotenje vsake posamezne vrste, ki naseljuje določeno rastišče. Rezultat vrednotenja je v rangih oz. številkah izražen odziv (vedenje, reagiranje) rastline glede na različne dejavnike okolja. S temi vrednostmi je označena ekološka niša posamezne vrste glede na obravnavane okoljske dejavnike. Števila, ki izražajo ekološko naravnost vsake posamezne rastline, so t. i. ekološke indikacijske (indikativne, nakazovalne) vrednosti.

Prvi, ki je opredelil odzivanje rastlin na relativni skali, je bil Iversen. Leta 1936 je določil indikacijske vrednosti rastlin glede na slanost (ELLENBERG et al. 1991).

Z indikacijskimi vrednostmi rastlin se je kasneje v evropskem prostoru ukvarjalo mnogo avtorjev: npr. Ambros (Češkoslovaška), Ellenberg s sodelavci (Nemčija), Ehrendorfer (Avstrija), Karrer (Avstrija), Landolt (Švica), Soó (Madžarska), Zólyomi s sodelavci (Madžarska). Pri nas je indikacijske vrednosti rastlin ocenjeval Živko Košir (1992).

Avtorji fitoindikacijskih metod ocenjujejo odzivnost rastlin na rastiščne dejavnike s števili oz. lestvicami, ki izražajo njihovo večjo ali manjšo navezanost na določene razmere (svetloba, toplota, vlažnost, količina snovi in drugi).

Indikacijske (indikativne) vrednosti rastlin predstavljajo kratke oznake ekološkega odzivanja vrst. To je opredelitev rastišča posamezne rastline ob upoštevanju vpliva konkurentov. Ker se v arealu razširjenosti določene vrste pojavljajo različni konkurenti, se v tem območju spreminja tudi njeno odzivanje na rastiščne razmere (ELLENBERG et al. 1991).

Vendar pa imajo fitoindikacijske metode ali metode ekološkega vrednotenja gozdnih fitocenoz in dejavnikov njihovih rastišč (npr. tal) tudi svoje pomanjkljivosti (KUTNAR 1997). Vse tovrstne metode so geografsko omejene, kar izhaja iz dejstva, da se fitoindikacijska vloga posamezne



Slika 1: Goli lepen (*Adenostyles glabra*) se pojavlja na rendzinah in rjavih pokarbonatnih tleh v visokogorskih in subalpskih gozdovih (foto: L. Kutnar)



Slika 2: Navadna smrdljivka oz. svinjska laknica (*Aposeris foetida*) je nezahtevna rastlina, ki se pojavlja v zelo različnih gozdovih. Ker se obilno pojavlja na zaraščenih pašniških površinah, je bila izbrana za značilnico drugotnega smrekovja (*Aposerido-Piceetum*) (foto: L. Kutnar)



Slika 3: Navadni kopitnik (*Asarum europaeum*) raste pretežno na dobro rodovitnih, evtričnih tleh, ki so se razvila na karbonatnih kamninah (foto: L. Kutnar)



Slika 4: Rebrenjača (*Blechnum spicant*) je značilnica za zelo kislo ljubne bukove gozdove (*Blechno-Fagetum*) na svežih, distričnih tleh (foto: L. Kutnar)



Slika 5: Velecvetni čober (*Calamintha grandiflora*) se pojavlja od gorskega do subalpskega pasu na svežih, s humusom bogatih, evtričnih tleh (foto: L. Kutnar)



Slika 6: Navadno kalužnico (*Caltha palustris*) najdemo na bregovih vodotokov in na zamočvirjenih tleh (foto: L. Kutnar)



Slika 7: Deveterolistna konopnica (*Cardamine enneaphyllos*) raste predvsem v gorskem svetu, na svežih, humoznih, evtričnih tleh s karbonatno matično podlago (foto: L. Kutnar)



Slika 8: Damasonijevo (belo) naglavko (*Cephalanthera damasonium*) najdemo na slabše razvitih, sušnejših tleh na apnencu (foto: L. Kutnar)

rastline razlikuje znotraj območja (areala) njene razširjenosti. Poleg tega pa iste rastline v okviru istega geografskega območja lahko naseljujejo različne substrate (matične podlage), kar je lahko povezano tudi z drugačnimi dejavniki okolja (orografske in topografske značilnosti, tla, mikro in mezoklima) in s tem tudi z drugačno rastlinsko kombinacijo.

Zaradi tega se moramo pri uporabi teh metod dobro seznaniti, v katerem geografskem območju so nastale oz. za kakšno območje je zanesljivost večja. Poleg tega moramo vedeti, pod kakšnimi pogoji so metode dovolj zanesljive oz. ali so kakšne druge omejitve pri uporabi fitoindikacijskih metod. Pri tem se moramo dobro seznaniti tudi, na kakšen način so definirane indikacijske (nakazovalne) vrednosti rastlin (npr. ali lestvice jasno odražajo gradient vrednosti naraščanje določenega dejavnika, ali je lestvica indikacijskih vrednosti kako drugače zasnovana).

FITOINDIKACIJSKE METODE IN EKOLOŠKA OZNAKA RASTLINSKIH VRST

V tem poglavju sta predstavljeni dve različni metodi ekološkega vrednotenja vrst. Prva, ki je vse-splošno najbolj poznana in največkrat uporabljena fitoindikacijska metoda v svetu, je Ellenbergova metoda (ELLENBERG et al. 1991). Nastala je v zahodnem delu Srednje Evrope.

Ellenbergova metoda ocenjevanja indikatorskih vrednosti rastlin glede na posamezni dejavnik daje vpogled v vedenje (reagirane na posamezne dejavnike okolja) rastlinskih vrst (*das Verhalten der Arten*) in tudi v povprečne ekološke razmere v združbi. Povprečne razmere v združbi predstavlja povprečje fitoindikacijskih vrednosti za vse rastline glede na določen dejavnik.

Koširjeva metoda (KOŠIR 1992) je nastala na osnovi dolgoletnih izkušenj avtorja pri prouče-

vanja gozdne vegetacije in rastišč v Sloveniji. Že leta 1975 je Košir predhodno predstavil metodo vrednotenja rastišč gozdnih združb po značaju vegetacije (gozdne združbe) v povezavi z drugimi dejavniki (substrat, orografija, kompleks klimatskih dejavnikov, talne razmere). Koširjevi metodi (1975, 1992) sta bolj gozdarsko aplikativno usmerjeni, saj vrednotita rastiščne dejavnike tako za oceno ekoloških razmer v združbi kot za oceno kvalitete rastišč.

Ellenbergova metoda (ELLENBERG et al. 1991) zajema 2.726 vrst praprotnic in semenk (brez vrst rodu *Rubus*). V vrednotenje so vključene rastlinske vrste tako gozdnih kot negozdnih fitocenoz, vključno z vegetacijo agrarnih kultur, vodnih in halogenih fitocenoz ipd. V posebnem poglavju je opredeljenih kar 216 vrst robid (*Rubus* sp.). Poleg tega pa je ocenjeno ekološko odzivanje številnih mahov iz 279 rodov in lišajev iz 148 rodov.

Metoda obravnava ekološke zahteve posameznih rastlin. Rastlinske vrste so po Ellenbergu opredeljene glede na naslednje ekološke dejavnike: svetlobne razmere (L), toplotne razmere (T), kontinentalnost (K), vlažnostne razmere (F), reakcijo tal (R), dušik v tleh (N), slanost tal (S) in odpornost na težke kovine (B,b). Poleg tega je opredeljena tudi življenjska oblika rastline (Leb.) in obstojnost listov (B) ter fitosociološka pripadnost rastline (Soz. Verh.). Ellenberg (ELLENBERG et al. 1991) opredeljuje rastline tudi glede na pogostnost in njihovo ogroženost (Häufigk.).

Ekološka reakcija rastlinskih vrst je ovrednotena v devetstopenjski lestvici. Stopnja 1 pomeni najmanjšo in stopnja 9 največjo mero določenega dejavnika. Lestvica za talno vlago je podaljšana na 12 stopenj (dodatne 3 stopnje za vodne rastline).

V predstavitveni preglednici so zajeti naslednji ekološki dejavniki:

1) SVETLOBNE RAZMERE ($L = \text{Lichtzahl}$)
(v odnosu na relativno intenziteto svetlobe v poletnem času)

Indikacijska vrednost	Svetlobne razmere
1	vrste povsem senčnih leg (pogosto sprejemajo manj kot 1 %, redko več kot 30 % polne dnevne svetlobe)
2	rastline med 1 in 3
3	senčne vrste
4	rastline med 3 in 5
5	polsenčne vrste (sprejemajo več kot 10 %, toda le izjemoma v polni dnevni svetlobi)
6	rastline med 5 in 7
7	polsvetlobne vrste
8	rastline med 7 in 9
9	vrste svetlobnih razmer (redko manj kot 50 % polne dnevne svetlobe)

2) TOPLOTNE RAZMERE ($T = \text{Temperaturzahl}$)
(glede na vegetacijske cone in višinske pasove)

Indikacijska vrednost	Toplotne razmere
1	samo v mrzli klimi (borealni, arktični ali alpski pas)
2	rastline med 1 in 3
3	večinoma v hladni klimi (montanski ali subalpski pas)
4	rastline med 3 in 5
5	rastline zmerno toplega območja (večinoma v submontanskem pasu Sr. Evrope)
6	rastline med 5 in 7
7	večinoma v topli klimi (več ali manj redko v severnem delu Sr. Evrope)
8	rastline med 7 in 9
9	samo v zelo topli klimi (mediteranske vrste)

3) KONTINENTALNOST ($K = \text{Kontinentalitätszahl}$)

(v skladu s stopnjami kontinentalnosti s posebnim poučkom na temperaturnem minimumu in maksimumu)

Indikacijska vrednost	Kontinentalnost
1	europske vrste (dotika Sr. Evropo le na skrajnem zahodu)
2	oceanske vrste
3	med 2 in 4
4	suboceanske vrste (večinoma v celotni Sr. Evropi)
5	med 4 in 5
6	subkontinentalne vrste (večinoma v vzhodnem delu Sr. Evrope)
7	med 6 in 8
8	kontinentalne vrste (dotika le vzhodni del Sr. Evrope)
9	eukontinentalne vrste (le na posameznih mestih Sr. Evrope)

4) VLAŽNOST ($F = \text{Feuchtzahl}$)
(pojavljanje v odnosu na vlažnost tal ali nivo vode)

Indikacijska vrednost	Vlažnostne razmere
1	na ekstremno suhih tleh (npr. na golih skalah)
2	med 1 in 3
3	na suhih tleh
4	med 3 in 5
5	na svežih tleh
6	med 5 in 7
7	na vlažnih tleh, ki se ne osušijo
8	med 7 in 9
9	na mokrih tleh (pogosto slabo zračna tla)
10	na občasno poplavljenih tleh
11	vodne rastline, ki imajo liste večinoma v kontaktu s atmosferskim zrakom
12	podvodne rastline, ki so večino časa v celoti pod vodo

5) REAKCIJA TAL ($R = \text{Reaktionszahl}$)
(pojavljanje v odnosu na kislost tal)

Indikacijska vrednost	Reakcija tal
1	samo na zelo kislih tleh
2	med 1 in 3
3	večinoma na kislih tleh
4	med 3 in 5
5	večinoma na slabo kislih tleh
6	med 5 in 7
7	večinoma na nevtralnih tleh, vendar tudi na kislih in alkalnih tleh
8	med 7 in 9
9	samo na nevtralnih ali alkalnih tleh

6) DUŠIK V TLEH ($N = \text{Stickstoffzahl}$)
(pojavljanje v odnosu na preskrbo tal z dušikom)

Indikacijska vrednost	Preskrbljenost z dušikom
1	samo na tleh z zelo malo mineralnega dušika
2	med 1 in 3
3	večinoma na tleh z malo dušika
4	med 3 in 5
5	v tleh s povprečno vsebnostjo dušika
6	med 5 in 7
7	večinoma na tleh bogatih z mineralnim dušikom
8	indikator za dušik
9	samo v tleh bogatih z mineralnim dušikom (indikatorji onesnaženja)



Slika 9: Navadni ruj (*Cotinus coggygria*) je značilna vrsta v svetlih gozdov skalnatega Krasa (foto: L. Kutnar)



Slika 10: Navdna ciklama (*Cyclamen purpurascens*) porašča sveža, humozna, evtrična tla, ki so se razvila na dolomitu in tudi na drugih karbonatnih kamninah (foto: L. Kutnar)



Slika 11: Navdna glistovnica (*Dryopteris filix-mas*) raste v vlagojlnih gozdovih na tleh pretežno koluvalnega značaja (foto: L. Kutnar)



Slika 12: Močvirski tulipan ali močvirska logarica (*Fritillaria meleagris*) je zavarovana vrsta, ki živi na vlažnih do močvirnih rastiščih (foto: L. Kutnar)



Slika 13: Navadno tevje (*Hacquetia epipactis*) je značilnica predgorskih bukovih gozdov (*Hacquetio-Fagetum*), ki poraščajo predvsem rendzine in rjava pokarbovatna tla na dolomitih in tudi apnencih (foto: L. Kutnar)



Slika 14: Navadni jetrnik (*Hepatica nobilis*) porašča predvsem sveža, dobro rodovitna, humozna, evtrična tla na apnencu (foto: L. Kutnar)



Slika 15: Brezklaso lisičje (*Huperzija selago*) porašča predvsem humozna, distrična tla v iglastih gozdovih (foto: L. Kutnar)



Slika 16: Velecvetna mrtva kopriva (*Lamium orvala*) je značilnica gorskih bukovih gozdov (*Lamio-Fagetum*), ki poraščajo predvsem rendzine in rjava pokarbovatna tla na apnencih in dolomitih (foto: L. Kutnar)

Preglednica 1: Indikacijske vrednosti po Ellenbergu et al. (1991) za demonstracijske rastlinske vrste

	SVETLOBA	TOPILOTA	KONTINENTALNOST	VLAŽNOST	REAKCIJA TAL	DUŠIK V TLEH
navadni kopitnik (<i>Asarum europaeum</i>)	3	6	5	5	7	6
rebrenjača (<i>Blechnum spicant</i>)	3	x	2	6	2	3
jesenska vresa (<i>Calluna vulgaris</i>)	8	x	3	x	1	1
navadna kalužnica (<i>Caltha palustris</i>)	7	x	x	9	x	x
deveterolistna konopnica (<i>Cardamine (Dentaria) enneaphyllos</i>)	4	4	4	5	7	7
damasonijeva naglavka (<i>Cephalanthera damasonium</i>)	3	6	2	4	7	4
navadna ciklama (<i>Cyclamen purpurascens</i>)	4	6	4	5	9	5
navadna glistovnica (<i>Dryopteris filix-mas</i>)	3	x	3	5	5	6
močvirski tulipan (<i>Fritillaria meleagris</i>)	8	7	4	8	7	5
navadno tevje (<i>Hacquetia epipactis</i>)	?	?	?	?	?	?
velecvetna mrtva kopriva (<i>Lamium orvala</i>)	?	?	?	?	?	?
trpežna srebrenka (<i>Lunaria rediviva</i>)	4	5	4	6	7	8
spomladanska torilnica (<i>Omphalodes verna</i>)	4	6	4	5	7	6
lasasti kapičar (<i>Polytrichum formosum</i>)	4	2	5	6	2	?
črni bezeg (<i>Sambucus nigra</i>)	7	5	3	5	x	9
velika kopriva (<i>Urtica dioica</i>)	x	x	x	6	7	8
brusnica (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	5	x	5	4	2	1

? – rastlina ni bila ovrednotena;

x – rastlina se pojavlja v zelo različnih razmerah glede na določen dejavnik (rastlina ni indikator specifičnih razmer, je indiferentna glede na določeni dejavnik, npr. se pojavlja na sušnih in vlažnih tleh)

Izbrane (demonstracijske) vrste uvrščajo Ellenberg s sodelavci (1991) večinoma med senčne do polsenčne vrste. Po njihovi oceni se v izrazito svetlobnih razmerah pojavljata le jesenska vresa in močvirski tulipan.

Večina izbranih vrst se pojavlja v zelo različnih toplotnih razmerah (so zanje indiferentne). V bolj topli klimi se najpogosteje pojavlja močvirski

tulipan. Relativno mrzlo klimo pa nakazuje mah lasasti kapičar.

Med izbranimi rastlinami prevladujejo suboceanske vrste, ki jih običajno najdemo v celotni Srednji Evropi.

Večina izbranih vrst nakazuje povprečne vlažnostne razmere. Na izrazito mokrih tleh se pojavlja navadna kalužnica in v povpre-

čju malo manj mokrih tleh močvirski tulipan.

Indikatorji zelo kislih tal so jesenska vresa, rebrenjača, brusnica in lasasti kapičar. Karbonatna tla s pretežno nevtralnimi reakcijami pa nakazuje navadna ciklama.

Najbolj izraziti indikatorji velike vsebnosti dušika v tleh so črni bezeg, velika kopriva in trpežna srebrenka. Na praviloma z rastlinam dostopnim dušikom revnih tleh pa se pojavljata jesenska vresa in brusnica.

Metoda vrednotenja rastiščnih dejavnikov in relativne kvalitete rastišča po Koširju (1992) zajema 486 praprotnic in semenk ter 52 mahovnih vrst. Metoda oz. seznam rastlin je bil kasneje še dopolnjen in sedaj vključuje 761 rastlinskih vrst od tega 94 mahov in lišajev. V oceno so vključene pretežno rastlinske vrste naših najbolj razširjenih gozdnih združb.

Številne rastline so ocenjene ločeno po različnih rastlinskih kombinacijah, glede na različne matične substrate, tako da imamo na voljo precej večje število valorizacij (ovrednotenj) rastlinskih vrst (trenutno je vključenih kar 1.668 valorizacij rastlin s po šestimi ocenami za izbrane dejavnike).

Kvaliteta rastišča rastlinske vrste ni ocenjena po povprečnih rastiščnih razmerah v fitocenozi, temveč po razmerah v sinuzijah, kjer se optimalno uveljavljajo. Ker so podobne sinuzije lahko skupne več različnim fitocenozam, se tudi indikatorski pomen rastlinske vrste razširja na širši krog fitocenz in gozdnih združb. Po drugi strani pa se ista rastlinska vrsta lahko pojavlja v različnih ekoloških razmerah tj. v različnih gozdnih združbah oz. v sestavi različnih rastlinskih kombinacij. Ker so valorizacijski koeficienti za rastlinsko vrsto ocenjeni po dejanskih rastiščnih dejavnikih, se lahko ekološka oznaka za isto rastlino na različnih rastiščih (npr. zaradi različnega matičnega substrata) precej razlikujejo.

Valorizacija gozdnih rastišč temelji na povezavi indikatorskega pomena rastlinskih vrst in kvalitete rastišč, ki jih naseljujejo. Za neposredno delo z gozdom moramo poznati za vsak gozdni sestoj ali gozdno fitocenozo njihove (njene) potenciale in značilnosti, ki so pomembne za ohranjanje stabilnosti in optimalno izkoriščanje njenega rastiščnega potenciala.

S pomočjo metode vrednotenja po Koširju (1992) obravnavamo realno vegetacijo. Celotna rastlinska kombinacija fitocenoze se pri vrednotenju uveljavi z upoštevanjem individualnega

indikatorskega pomena rastline in njenega deleža (njene pokrovnosti in številčnosti) v fitocenozi.

Pri valorizaciji fitocenoze dobimo odgovor o:

- izrazitosti posameznih dejavnikov v fitocenozi (iz deleža rastlinskih vrst po ekološkem pomenu) - s frekvenčno krivuljo, ki opredeljuje ekološko (ne)homogenost fitocenoze,
- ekološki spekter združbe po ekoloških skupinah rastlinskih vrst,
- pripadnost rastlinskih vrst fitocenološkemu sistemu in
- relativno boniteteto rastišča (z rastiščnim koeficientom R_k je ocenjena (lesno) proizvodna sposobnost rastišča).

Da bi dosegel povezavo med indikatorskim pomenom rastlinskih vrst in kvaliteto rastišč, je Košir (1992) vrednosti ekoloških dejavnikov razvrstil v kvalitetne stopnje in te z valorizacijskimi koeficienti ($V_{k_1}, V_{k_2}, \dots, V_{k_g}$) povezal v relativne odnose od najboljših proti najslabšim rastiščem oz. s stališča ekološke stabilnosti rastišča od optimalnih proti ekstremnim rastiščem. Z določitvijo kvalitetnih stopenj za ekološke parametre je opredelil številne možne kombinacije, ki nakazujejo kvaliteto rastišča rastlinskih vrst in preko njihove značilne rastlinske kombinacije na kvaliteto rastišč fitocenoze. Vsem tem kombinacijam med dejavniki in njihovimi kvalitetnimi stopnjami je skupno, da boljša kvalitetna stopnja v okviru vsakega dejavnika pomeni boljše rastiščne razmere v pogledu njegove proizvodne sposobnosti in obratno, slabša stopnja pomeni slabše rastišče.

Seštevek vseh šestih rastiščnih dejavnikov (petrografski substrat, kislost tal in oblika humusa, globina tal, skeletnost oz. kamenitost, stopnja vlažnosti rastišča, lokalne klimatske značilnosti) nam daje relativno kvaliteto rastišča (R_k) za posamezno rastlinsko vrsto. Za potrebe vrednotenja relativne bonitete rastišča fitocenoze se preko rastiščnega koeficienta rastlinske vrste (R_k) (tj. po indikativnem pomenu rastlinske vrste) povezujejo v obliki tehtanega povprečja v rastiščni koeficient (R_k) fitocenoze.

Zaradi obsežnosti obdelave valorizacijskih koeficientov je bila izdelana tudi računalniška aplikacija, ki omogoča lažjo, optimalnejšo uporabo te metode.

Razčlenitev ekoloških dejavnikov po kvalitetnih razredih po Koširju (1992) je naslednja:

(Glej stran 386)



Slika 17: Beli mah (*Leucobryum glaucum*) je vezan na zelo kislila, distrična tla kisloljubnih listnatih in iglastih gozdov ter rešav (foto: L. Kutnar)



Slika 18: Brinolistni lisičjak (*Lycopodium annotinum*) najdemo predvsem v kisloljubnih gorskih in visokogorskih gozdovih (foto: L. Kutnar)



Slika 19: Spomladanska torilnica (*Omphalodes verna*) je značilnica dinarskih jelovo-bukovih gozdov (*Omphalodofagetum*) (foto: L. Kutnar)

RASTIŠČNI KOEFICIENT RASTLINSKE VRSTE

Z rastiščnim koeficientom izrazimo relativno kvaliteto rastišča vsake rastlinske vrste. Rastiščni koeficient je seštevek valorizacijskih koeficientov vseh šestih rastiščnih dejavnikov. Seštevk se gibljejo od 6 do 66 (za mahove 4 do 46). Rastline rastišč



Slika 20: Lasasti kapičar (*Polytrichum formosum*) praviloma raste v obliki blazinic na vlažnih, distričnih tleh (foto: L. Kutnar)



Slika 21: Šotni mahovi (*Sphagnum* sp.) rastejo na različnih barjih in v vlažnejših gozdovih (foto: L. Kutnar)

z največjo proizvodno sposobnostjo (rastiščni koeficient 17) imajo seštevek od 6 - 8 (mahovi in lišaji od 4 - 6). Tako rastiščni koeficient pada do 0. Tej vrednosti pa ustreza seštevek od 60 - 66 (mahovi in lišaji od 43 - 46).

Rastiščni koeficient celotne fitocenoze je tehtana srednja vrednost rastiščnih koeficientov za posamezne rastline, pri čemer je utež koefici-

ent pokrovne vrednosti posameznih rastlinskih vrst. Koeficient pokrovne vrednosti po van der Maarel-u predstavlja modifikacijo pokrovne vrednosti, ki jo običajno ocenjujemo po metodi Braun-Blanqueta.

Največ valorizacijskih koeficientov izbranih vrst kaže na nevtrarno-alkalna tla (valorizacijska vrednost 5). Nakazovalke izrazito kislih tal (pH je lahko celo pod 3,5) so po Koširjevi oceni (1992) rebrenjača, jesenska vresa in brusnica.

Večina izbranih vrst najpogostejše raste na srednje globokih tleh (30 - 60 cm). Na zelo plitvih tleh (pod 15 cm) se običajno pojavlja trpežna srebrenka. Trpežna srebrenka je tudi rastlina skeletnih, peščenih tal z več kot 75 % deležem skeleta. Ta vrsta običajno nakazuje veliko skeletnost tal na različnih matičnih podlagah (K ali S). Velik delež skeleta v tleh običajno nakazuje tudi navadna kalužnica in navadni kopitnik (S). Zelo globoka tla (nad 100 cm) z zelo malo skeleta (pod 1 %) običajno porašča rebrenjača (K, NS) in jesenska vresa (K).

Na zelo mokrih rastiščih se pojavlja navadna kalužnica. Nekoliko manj mokra tla običajno porašča močvirski tulipan. Velika večina izbranih vrst porašča zmerno sveža do sveža tla. Zmerno suha rastišča pa pogostejše naseljujejo (po KOŠIR 1992) damasonijeva naglavka, brusnica, jesenska vresa (S) in lasasti kapčar (S).



Slika 22: Brusnica (*Vaccinium vitis-idaea*) je zimzeleni grmič, ki porašča zelo kisl, distrična tla (foto: L. Kutnar)

1) PETROGRAFSKI SUBSTRAT

Kvalit. stop.	Kamnina oz. preperina	Valoriz. koef. (V ₁)
I	<i>bogati in nevtralni silikati</i> (delež 1 lahko preperljivih mineralov je večji od 7%)	1
II	<i>mešani substrati</i> , aluviji, deluvialne ilovice silikatnega zaledja ipd.	5
III	<i>kisli silikati</i> (delež preperljivih mineralov je od 3 - 7%)	7
IV	<i>apnenci</i> , laporni apnenci in apneni laporji (nad 50% CaCO ₃) in dolomitizirane oblike teh kamnin	9
V	<i>dolomiti</i> , dolomitni peski in <i>kisli sterilni silikati</i> z deležem zemljoalkalij, ki je pod 3 %	11
VI	<i>organska podlaga</i> (šota, lubje, odmrli lesni ostanki, štori,...)	13

2) KISLOST TAL IN OBLIKA HUMUSA

Kvalit. stop.	Kislost in oblika humusa	Valoriz. koef. (V ₂)
I	<i>zmerno kisl</i> a (pH ok. 5), sprsteni-nasta prhnina do boljša prhnina	1
II	<i>slabo kisl</i> a (pH pod 6), sprstenina (slabša)	3
III	<i>nevtravno-alkalna</i> (pH = 6,5 ali več), sprstenina	5
IV	<i>kislo</i> (pH nad 4,5), prhnina slabše biološko neugodne oblike; prašnata prhnina (v nižjih legah) ali s surovim humusom (v višjih legah)	9
V	<i>zelo kisl</i> o do <i>kislo</i> (pH pod 3,5), surov humus	13

3) GLOBINA TAL - SOLUM

Kvalit. stop.	Globina tal - solum	Valoriz. koef. (V ₃)
I	nad 100 cm - zelo globoka	1
II	60 - 100 cm - globoka	3
III	30 - 60 cm - srednje globoka	5
IV	15 - 30 cm - plitva	7
V	pod 15 cm - zelo plitva	9

4) SKELETNOST OZ. KAMENITOST

Kvalit. stop.	Delež skeleta v tleh (pros-torski)	Valoriz. koef. (V ₄)
I	zelo slabo kamenito oz. peščeno (pod 1%)	1
II	slabo skeletno oz. peščeno (1 - 10%)	3
III	srednje kamenito oz. peščeno (10 - 30%)	5
IV	močno kamenito oz. peščeno (30 - 50%)	7
V	zelo močno kamenito oz. peščeno (50 - 75%)	9
VI	skeletna tla, pesek (nad 75%)	11

5) STOPNJA VLAŽNOSTI RASTIŠČA

Kvalit. stop.	Vlažnostne razmere	Ekološka skup.	Valoriz. koef. (V ₅)
VIII	<u>zelo suho</u> - suho (toplo)	Ia	13
V	<u>zmerno suho</u> (toplo)	Ib	7
II	zmerno sveže - <u>sveže</u>	II	3
I	zmerno sveže - zmerno <u>vlažno</u>	III	1
IV	pobočno <u>zelo vlažno</u>	IV	5
VI	menjajoče zelo <u>vlažno</u> in <u>zmerno mokro</u>	V	9
VII	mokro	VI	11

6) LOKALNO KLIMATSKE ZNAČILNOSTI

Kvalit. stop.	Lokalno klimatske značilnosti	Valoriz. koef. (V ₆)
I	višja zračna vlaga, umerjeno toplo, pogostejša megla v poletni vegetacijski periodi; ravnina do spodnje gorske stopnje: - hladne lege - tople lege	1 3
II	sredogorje do montanske stopnje: - hladne vlažne lege, jarki ipd. - tople ali sušne in drežne lege, grebenske lege	5 7
III	hladne klima višjih nadmorskih višin (altimontanska, subalpinski stopnja, mrazišča)	9

Preglednica 2: Valorizacijski koeficienti po Koširju (1992) za demonstracijske rastlinske vrste

	OZNAKA SUBSTRATA	PETROGRAFSKI SUBSTRAT	KISLOST TAL	GLOBINA TAL	SKELETNOST TAL	VLAŽNOST RASTIŠČA	LOKAL. KLIMATSKE ZNAČILNOSTI	SKUPNA VSOTA KOEFICIENTOV	RASTIŠČNI KOEFICIENT
navadni kopitnik (<i>Asarum europaeum</i>)	K	9	5	5	7	3	3	32	9
	NS	1	5	3	9	1	1	20	13
	S	7	5	5	11	3	5	36	7
rebrenjača (<i>Blechnum spicant</i>)	K	9	13	1	1	1	1	26	11
	NS	1	13	1	1	1	1	18	13
	S	7	13	5	7	1	1	34	8
jesenska vresa (<i>Calluna vulgaris</i>)	K	9	13	1	1	3	3	30	9
	S	7	13	7	7	7	7	48	3
navadna kalužnica (<i>Caltha palustris</i>)	K-S	5	5	7	11	11	1	40	6
deveterolistna konopnica (<i>Cardamine (Dentaria) enneaphyllos</i>)	K	9	5	5	9	3	5	36	7
	NS	1	5	3	9	3	5	26	11
damasonijeva naglavka (<i>Cephalanthera damasonium</i>)	K	9	5	5	7	7	7	40	6
navadna ciklama (<i>Cyclamen purpurascens</i>)	D	11	5	5	7	3	5	36	7
	NS	1	5	7	9	3	5	30	9
navadna glistovnica (<i>Dryopteris filix-mas</i>)	K	9	1	5	5	3	5	28	10
	NS	1	1	5	7	3	5	22	12
	S	7	1	5	7	3	5	28	10
močvirski tulipan (<i>Fritillaria meleagris</i>) *	K-S	5	5	3	3	9	1	26	11
navadno tevje (<i>Hacquetia epipactis</i>)	D	11	3	5	5	3	3	30	9
	K9	9	3	7	9	3	9	40	6
	NS	1	3	5	9	3	3	24	11
velecvetna mrtva kopriva (<i>Lamium orvala</i>)	K	9	5	5	9	5	5	38	7
	NS	1	5	3	9	5	3	26	11
trpežna srebrenka (<i>Lunaria rediviva</i>)	K	9	5	9	11	5	5	44	5
	S	7	5	7	11	5	5	40	6
spomladanska torilnica (<i>Omphalodes verna</i>)	K	9	3	3	1	3	5	24	11
lasasti kapičar (<i>Polytrichum formosum</i>)	K	9	1	0	0	3	7	20	10
	S	7	1	0	0	7	7	22	10
črni bezeg (<i>Sambucus nigra</i>)	K	9	5	5	7	5	5	36	7
	NS	1	5	1	7	5	5	24	11
velika kopriva (<i>Urtica dioica</i>)	K	9	5	5	7	1	5	32	9
brusnica (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	O	13	13	5	9	7	9	56	1
	S	7	13	5	7	7	9	48	3

* – Vrsta ni bila ovrednotena pred objavo metode v l. 1992, ovrednotena in vnesena v banko podatkov je bila ob pripravi tega prispevka.

Oznaka substrata: NS – silikatne kamnine z velikim deležem lahko preperljivih silikatov; S – silikatne kamnine z manjšim deležem lahko preperljivih silikatov; K-S – mešani substrati, naplavine; K – karbonatna podlaga; K9 – karbonatna podlaga v visokogorski stopnji; D – dolomit; O – organska podlaga.

Za večino izbranih vrst je značilno pojavljanje v hladnih, vlažnih legah v sredogorju.

Po Koširjevi oceni največjo proizvodno sposobnost rastišča med izbranimi vrstami nakazujejo navadni kopitnik (NS), rebrenjača (NS) in navadna glistovnica (NS). Najmanjše rastiščne koeficiente pa je ocenil za brusnico in jesensko vreso (S).

Ellenbergova (1991) in Koširjeva (1992) metoda sta deloma primerljivi v pogledu izbora ekoloških dejavnikov (npr. vlažnost, reakcija tal) za vrednotenje indikacijskega pomena rastlinskih vrst. Pod določenimi pogoji dajeta metodi primerljive rezultate in se lahko v veliki meri tudi dopolnjujeta.

VIRI:

- ELLENBERGER, H. / WEBER, E. H. / DÜLL / WITRH, V. / WERNER, W. / PAULISSEN, D., 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scripta Geobotanica, 18, Erich Goltze Kg, Göttingen, 248 s.
- KOŠIR, Ž., 1975. Gozdarstvo : vrednotenje gozdnega

prostora po varovalnem in lesno-proizvodnem pomenu na osnovi naravnih razmer. - Zavod SR Slovenije za družbeno planiranje, Področje za prostorsko planiranje, Ljubljana, 133 s.

KOŠIR, Ž., 1992. Vrednotenje proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč in ekološkega značaja fitocenoz. - Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS, Ljubljana, 58 s.

KUTNAR, L., 1997. Primerjava vrednotenja lastnosti gozdnih fitocenoz in njihovih rastišč na primeru Landolta (1977), Ellenberga et al. (1991) in Koširja (1992). - Magistrsko delo, BF Oddelek za biologijo, Ljubljana, 125 s.

LANDOLT, E., 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. - Geobotanischen Institut der Eidg. Techn. Hochschule, 64 Heft, Zürich, 208 s.

Zahvala

Zahvaljujemo se višjemu predavatelju mag. Tomažu Prusu za recenzije vseh dosedanjih šestih delov Atlasa gozdnih tal in dr. Živku Koširju za pomembna vsebinska dopolnila prispevka.

Financiranje gradnje gozdnih cest v SR Sloveniji v obdobju od leta 1974 do 1990 z vidika denacionalizacije gozdov

Milan ŠINKO¹

Izvleček:

V denacionalizaciji gozdov so pomembni tudi zahtevki koncesionarjev za plačilo povečane vrednosti gozdov zaradi gradnje gozdnih cest v prejšnjem sistemu. V prispevku je opredeljeno merilo za upravičenost do nadomestila za večvrednost gozdov. Na podlagi opisa sistema financiranja gozdnih cest v obdobju po nacionalizaciji gozdov trdimo, da so zahtevki sedanjih koncesionarjev po nadomestilu za morebitno povečano vrednost gozdov neutemeljeni.

Ključne besede: denacionalizacija, gozd, gozdne ceste

1 UVOD

Denacionalizacijski postopek vračanja po drugi svetovni vojni nacionaliziranih gozdov poteka že petnajsto leto, kar se zdi, da presega vse razumne roke v okviru pravne države. S prispevkom želim podati uvid v tematiko z vidika upravičenosti terjatev do povečane vrednosti gozdov z vidika nekdanjega sistema financiranja gradnje gozdnih cest in prispevati k osvetlitvi tematike. Predmet prispevka je zato predstavitev financiranja gradnje gozdnih cest v Sloveniji v obdobju, ko so z družbenimi gozdovi gospodarile gozdnogospodarske organizacije in so gozdovi sedaj predmet denacionalizacije. Zakon o denacionalizaciji (1991) v 25. členu določa postopek vračanja nepremičnine z vidika spremembe njene vrednosti. V primeru bistvenega povečanja vrednosti nepremičnine zakon predvideva možnost, da se za razliko v vrednosti plača odškodnina. Ob uresničevanju določil o plačilu povečane vrednosti nepremičnine se pojavljata dve vprašanji in sicer, ali je nastopilo bistveno povečanje vrednosti in kdo je upravičen do terjatve na račun povečane vrednosti. Ugotavljanje morebitnega bistvenega povečanja vrednosti gozdov zaradi gozdnih cest ni predmet prispevka. Z upoštevanjem sistema financiranja vlaganj v Sloveniji v gozdne ceste v sedemdesetih in osemdesetih letih prejšnjega stoletja, bo v nadaljevanju prikazano, da koncesionarji niso upravičeni do odškodnine za celotno morebitno povečano vrednost gozdov zaradi naložb v gozdne ceste.

Kot kriterij upravičenosti je uporabljen način prevzemanja bremen za naložbe v gozdne ceste. Kot upravičen je opredeljen tisti del terjatve, ki se nanaša na samostojne poslovne odločitve družbenih podjetij v tistem času (Temeljnih organizacij združenega dela – TOZD v gozdarstvu in lesarstvu) in z njimi povezanimi žrtvovanji, ne pa delež, ki so ga morali TOZD vložiti v gozdne ceste zaradi sistemskih predpisov. Zato bo predstavljen sistem financiranja gozdnih cest v obravnavanem obdobju in vloga posameznih virov financiranja ter pomen zakonskih predpisov pri zagotavljanju sredstev za naložbe v gozdne ceste in na tej podlagi opredeljena morebitna upravičenost do odškodnine zaradi povečane vrednosti gozdov.

2 ČASOVNI PREGLED FINANCIRANJA GRADNJE GOZDNIH CEST V OBDOBJU 1951–1990

V gozdarstvu je bilo po letu 1951 uveljavljeno načelo samofinanciranja, kar pomeni, da je moralo gozdarstvo samo zagotavljati sredstva za reprodukcijo predvsem s prodajo gozdnih lesnih proizvodov. Država po letu 1951 ni bila več pomemben vir sredstev za vlaganja v gozdove (WINKLER et al. 1988:26). Manjše zneske je dobilo gozdarstvo iz republiškega proračuna v letih 1970-73, ki so bila porabljena za gozdno biološko reprodukcijo. Leta 1951 so bili ustanovljeni in se kasneje večkrat

¹ Mag. M. Š. uni. dipl. inž. gozd., ekon., milan.sinko@bf.uni-lj.si.

preoblikovali gozdni skladi za obnovo gozdov, v katere so morali lastniki gozdov vplačevati delež od prodajne cene gozdnih sortimentov za različne vrste vlaganj v gozdove. Sredstva so se oblikovala administrativno in prilagajala razmeram na trgu. Od leta 1963 se je iz skladov financirala tudi gradnja gozdnih prometnic. Leta 1965 je republiški zakon o gozdovih proglasil družbene gozdove za osnovna sredstva gozdnogospodarskih organizacij in je bilo treba zanje obračunavati amortizacijo v odstotkih od ugotovljene vrednosti gozdov.

Zakon o gozdovih iz leta 1974 je ukinil gozdne sklade (l. 1975) in uzakonil nove vire za financiranje razširjene gozdne reprodukcije, med katero je bila uvrščena tudi gradnja gozdnih cest. Zakon je določil obvezen prispevek porabnikov lesa za razširjeno gozdno reprodukcijo in obveznost ugotavljanja dela dohodka TOZD, ki je rezultat izjemnih naravnih in proizvodnih pogojev (rente) in je bil namenjen za razširjeno gozdno reprodukcijo v območju in združevanje na ravni SIS za gozdarstvo Slovenije. Gozdarstvu je bil povrnjen tudi del prispevka za gorivo, ki so ga gozdnogospodarske organizacije plačevale za financiranje javnih cest in je bil zajet v ceni goriva. V financiranje reprodukcije so vključeni tudi porabniki lesa, ki so najprej plačevali 1 % od nabavne cene gozdnih sortimentov za združevanje na ravni SIS za gozdarstvo Slovenije (WINKLER et al. 1988: 29), od leta 1976 do 1980 pa so porabniki plačevali 2,5 %. Sredstva nad minimalno stopnjo so bila namenjena za gradnjo gozdnih cest na gozdnogospodarskih območjih, kjer so bila ustvarjena. V srednjeročnem obdobju 1981-1985 je bil prispevek 1 %, razen na območjih, kjer so se dogovorili za višjega. Obseg sredstev se je določil s planskimi akti Samoupravne interesne skupnosti za gozdarstvo območja (WINKLER 1986: 114). Zaradi monopolnega položaja gozdnogospodarskih organizacij pri prodaji gozdnih sortimentov lesni industriji, ki se je izražala z obvezno prodajo lesa tudi iz zasebnih gozdov preko gozdarskih podjetij ter uravnavanje porabe lesa znotraj gozdnogospodarskih območij, so bila gozdarska podjetja v pogajalskih prednostih pri določanju pogojev prodaje

Gradnja in vzdrževanje gozdnih cest je bila od leta 1985 določena kot dejavnost s posebnim

družbenim interesom, ker se gozdnim cestam ni pripisoval zgolj gospodarski pomen povezan s pridobivanjem gozdnih proizvodov, ampak tudi pomen za razvoja gorskih kmetij, turizem in rekreacijo (lovstvo). Status posebnega družbenega interesa je pomenil tudi to, da je imela država večje pristojnosti pri določanju pogojev in načinu opravljanja posameznih dejavnosti v gozdarstvu. V gozdarstvu je bilo posebej pomembno gozdnogospodarsko načrtovanje, ki je bilo podlaga za gospodarjenje z gozdovi. Zakon o gozdovih iz leta 1974 je določal, da se gozdnogospodarska območja razvijajo tako, da se za vse gozdove med drugim zagotavlja... 'programiranje gozdnih prometnic ter oblikovanje in usmerjanje sredstev za načrtno in usklajeno odpiranje gozdov z godnimi prometnicami' (čl.11). Gozdnogospodarski načrti območij so morali vsebovati tudi ekonomske finančne programe, s katerimi se ustvarijo razpoložljiva in potrebna sredstva za izboljšanje biološkega stanja gozdov, njihove tehnične opremljenosti in gradnje gozdnih prometnih zvez (čl. 35).

Tudi Zakon o gozdovih iz leta 1985 je določal (čl.30), da načrti vsebujejo strokovne-tehnične pogoje in načine varstva, gojenja in izkoriščanja gozdov ter odpiranje gozdov z gozdnimi prometnicami. Vsebina gozdnogospodarskih načrtov se je odražala tudi v ekonomskem planiranju.

Delavci TOZD pri odločanju za vlaganja v gozdne ceste niso upoštevali zgolj ekonomskih kriterijev, ki so pri investicijskem odločanju o gradnji gozdnih cest pomenili 70 odstotkov, ostalih 30 odstotkov je bilo neekonomskih kriterijev (KAVČIČ et al. 1989: 34). To pomeni, da nekatere ceste ne bi bile zgrajene, če bi obveljal samo gospodarski interes TOZD. Načrtovana sečnja, je bila v gozdnogospodarskih organizacijah po anketi leta 1989 najpomembnejši dejavnik za gradnjo gozdnih cest v samo dveh organizacijah. Prevladovanje neekonomskih meril za graditev gozdnih cest je bilo po mnenju gozdnogospodarskih organizacij dokaz, da ceste niso bile ekonomske naložbe (KAVČIČ et al. 1989:37). Sklepamo lahko, da zato delavci TOZD pretežno niso imeli spodbud za vlaganja v gozdne ceste na račun osebnih dohodkov. Podobno sliko pokaže raven sprejemanja meril za odločanje o gradnji gozdnih cest. Merila so bila sprejeta predvsem

Preglednica 1: Viri in nosilci vlaganj v gozdne ceste leta 1985 (Vir: WINKLER et al. 1988:30)

Viri sredstev	Zavezanec	Združevanje sredstev
del izjemnega dohodka % prodajne cene gozdnih sortimen- tov (renta) čisti dohodek	TOZD gozdarstva Porabniki lesa TOK* gozdarstva	Območne SIS za gozdarstvo; v manjši meri SIS za gozdarstvo Slovenije
Povračilo za ceste, ki je vsebovano v ceni goriva	SIS za ceste	SIS za gozdarstvo Slovenije
Amortizacija	TOZD/TOK gozdarstva	
Čisti dohodek – del za razširitev materialne osnove dela		
Krediti	TOZD/TOK gozdarstva preko poslovnih bank	

* TOK – Temeljna organizacija kooperantov – organizacijska oblika združevanja zasebnih lastnikov gozdov v prejšnjem sistemu

na ravni gozdnogospodarskih organizacij (6 ggo) in v treh gozdnogospodarskih organizacijah na ravni TOZD in TOK-ov. To pomeni, da so imeli delavci pri odločanju posredno vlogo (KAVČIČ et al. 1989: 34).

Sistem financiranja odpiranja gozdov z goznimi cestami po Zakonu o gozdovih iz leta 1985

Zakon o gozdovih iz leta 1985 je opredelil nove vire in nosilce gozdne reprodukcije na področju gozdnih cest, ki so predstavljeni v preglednici 1. V nekdanjem družbeno-ekonomskem sistemu se je gradnja gozdnih cest financirala iz različnih virov in ne samo virov povezanih z organizacijami, iz katerih se je oblikoval koncesionar.

Preglednica 2: Viri sredstev za naložbe v gozdne ceste v Sloveniji v % od skupaj vloženih sredstev za gradnjo gozdnih cest (Vir: POTOČNIK et al. 1991:205)

Leto	Skupaj mio din	%	Lastna sredstva GGO	SIS za gozdarstvo	Sredstva porabnikov lesa	Krediti bank	Druška sredstva
1976	111	100	68	15		7	10
1977	138	100	39	12	7	32	10
1978	156	100	39	8	15	30	8
1979	193	100	35	7	13	20	25
1980	207	100	35	11	17	20	17
1981	458	100	40	7	20	16	17
1982	693	100	47	7	30	7	9
1983	833	100	58	8	26	6	2
1984	1149	100	49	5	33	4	9
1985	1752	100	50	5	40	2	3
1986	3228	100	61	13	24	7	5
1987	4971	100	68	3	21	4	4
1988	14193	100	68	2	16	2	12
1989	131276	100	81		14	1	4
1990	36	100	85	5	3		7

V strukturi virov sredstev za naložbe v gozdne ceste so bila poleg 'lastnih sredstev' gozdnih gospodarstev tudi sredstva Samoupravne interesne skupnosti (SIS) za gozdarstvo, sredstva porabnikov lesa, krediti bank in druga sredstva (preglednica 1). V Sloveniji je bil v obdobju največjega fizičnega obsega gradnje gozdnih cest (1976 – 1985) delež 'lastnih sredstev' gozdnih gospodarstev od 35 do 68 odstotkov vrednosti naložb v gozdne ceste in se je lahko precej razlikoval med posameznimi leti in med gozdnimi gospodarstvi (preglednica 2).

Delež lastnih sredstev gozdarskih podjetij se je povečeval, vendar se je zmanjševala količina zgrajenih gozdnih cest. Z zmanjševanjem sistemskih virov za gradnjo gozdnih cest, se je zmanjševala gradnja gozdnih cest. Leta 1990 so gozdarska podjetja v gradnjo investirala 85 % lastnih sredstev za gradnjo 82 kilometrov cest, medtem ko se je leta 1981 zgradilo 409 kilometrov cest in je bil delež sredstev gozdnih gospodarstev 40 odstotkov.

Pomemben delež sredstev za naložbe v gozdne ceste je pomenilo tudi 'združevanje sredstev' TOZD porabnikov lesa, ki so na podlagi samoupravnih sporazumov za oskrbo z lesom prispevali od sedem do štirideset odstotkov vrednosti naložb v gozdne ceste. Na prvi pogled se zdi, da so koncesionarji zato upravičeni do odškodnine za povečano vrednost največ do deleža, ki so ga sami zagotovili (t.i. 'lastna sredstva'). Višina 'lastnih sredstev' v veliki meri ni bila posledica zgolj poslovnih odločitev TOZD, ki so gospodarili z družbenimi gozdovi. Poleg predpisane amortizacije je bil vir sredstev za vlaganja v gozdne ceste tudi tisti del dohodka TOZD, ki je bil rezultat izjemnih ugodnosti na trgu ali drugih izjemnih ugodnosti za pridobivanje dohodka (npr. nadpovprečno ugodne naravne razmere). Ta del dohodka se je združeval na različnih ravneh (območje, republika) tudi za gradnjo gozdnih cest in je bil predpisan v gozdni zakonodaji iz let 1974 in 1985. Delež dohodka iz izjemnih ugodnosti v strukturi sredstev za gradnjo gozdnih cest je bil različen med gozdnogospodarskimi organizacijami in v nekaterih ga ni bilo zaslediti, saj je bil izračunan na podlagi stvarnih prodajnih cen in stroškov. To pomeni, da gozdnogospodarske organizacije niso imele spodbud za racionalizacije stroškov, ampak čim večjo porabo (KAVČIČ et

al. 1989: 27) in zato za čim manjše odstopanje od republiškega povprečja.

Zaradi sistema oblikovanja osebnih dohodkov v gozdarstvu v času samoupravnega socializma, pa delavci zaradi načina oblikovanja lastnih sredstev niso bili prikrajšani pri plačah in verjetno tudi ne zaradi morebitnega odplačevanja bančnih kreditov, ki so bili najeti za naložbe v gozdne ceste. Krediti so se odplačevali iz celotnega prihodka, kar je sicer vplivalo tudi na višino čistega dohodka, ki je vir za osebne dohodke, vendar je obseg čistega dohodka v gozdarstvu praviloma zagotavljal ustrezne osebne dohodke.

TOZD so za gradnjo gozdnih cest uporabili lastna sredstva, ki so bila sestavljena iz amortizacije in akumulacije. Z zakonom je bila predpisana minimalna stopnja amortizacije, ki je ni bilo mogoče porabiti za osebne dohodke. Minimalna amortizacija se je odštela od celotnega prihodka in s tem res zmanjšala dohodek, ki je bil poleg tudi vir za osebne dohodke (v čistem dohodku), vendar delavci na to niso imeli vpliva zaradi zakonskega predpisovanja zneska minimalne amortizacije.

Akumulacija je v nekaterih gozdnogospodarskih organizacijah pomenila pomemben delež sredstev za gradnjo gozdnih cest, vendar je imela država velik vpliv tudi na oblikovanje akumulacije in osebnih dohodkov, ki so se tudi razporejali iz čistega dohodka. Mehanizmi vplivanja so bili družbeni dogovori in panožni samoupravni sporazumi (ŠINKO 1984:18). Akumulacijo so sestavljali: del dohodka za amortizacijo nad zakonsko prepisano stopnjo, del čistega dohodka za poslovni sklad, del čistega dohodka iz izjemnih ugodnosti in del čistega dohodka za rezervni sklad. Akumulacija se ni določila vnaprej, ampak se je najprej določil del za osebne dohodke po osnovah in merilih določenih v samoupravnih splošnih aktih. Zakon o združenem delu je poznal (čl. 152) tudi minimalno akumulacijo (sredstva za izboljšanje in razširjanje materialne osnove dela), ki je bila določena s samoupravnim sporazumom. Dobička podjetja niso mogla porabiti za plače, zato njegova razporeditev za druge namene ni prizadela delavcev.

Za financiranje gradnje gozdnih cest so TOZD vlagali tudi lastna sredstva, ki so bila posledica

avtonomne poslovne odločitve TOZD in se nanašajo na del čistega dohodka (zdaj dobička), ki so ga delavci namenili za razširitev materialne osnove dela.

3 ZAKLJUČEK

Sistem financiranja gradenj gozdnih cest v sedemdesetih in osemdesetih letih preteklega stoletja je bil kompleksen, zaradi česar ni mogoče določiti enega upravičenca pri morebitni odškodnini za povečano vrednost gozdov v postopku denacionalizacije. V preglednicah navedeni podatki se nanašajo na slovensko povprečje, zato je treba za pravičen pristop pri vsakem izračunu morebitne odškodnine iz naslova vlaganj v gozdne ceste upoštevati strukturo virov sredstev za financiranje gradnje.

Z upoštevanjem sistema financiranja vlaganj v Sloveniji v gozdne ceste v sedemdesetih in osemdesetih letih prejšnjega stoletja je mogoče ugotoviti, da koncesionarji, ki terjajo odškodnino za povečano vrednost gozdov, niso upravičeni do odškodnine za celotno morebitno povečano vrednost gozdov zaradi naložb v gozdne ceste.

Delež lastnih sredstev gozdnogospodarskih organizacij in obseg gradnje gozdnih cest se je časovno spreminjal, zato bi bilo treba izračunati morebitno upravičeno terjatev na račun povečane vrednosti gozda zaradi gradnje gozdnih cest za vsako izgrajeno gozdno cesto posebej.

Upravičeni delež morebitne odškodnine se nanaša samo na del čistega dohodka (zdaj dobička), ki so ga delavci namenili za razširitev materialne osnove dela in bi imeli zaradi tega nižje osebne dohodke.

Problematika pravnega nasledstva organizacij, ki so v preteklosti sofinancirale gradnjo gozdnih cest, onemogoča določitev drugih upravičencev do večvrednosti gozdov. Država se kot sofinancer gradnje gozdnih cest v zadnjem obdobju prejšnjega sistema ni pojavljala.

Poseben problem, ki v prispevku ni obdelan, je tudi nedorečenost metodologije izračuna povečane vrednosti gozdov, saj zakonodaja povezana z denacionalizacijo ne opredeli časovnih izhodišč

za določanje izhodiščnih vrednosti pri izračunu razlike dveh vrednosti (začetne in končne). Vrednost gozdov je namreč dinamična kategorija, ki je odvisna od vrste ekonomskih in tudi zakonskih dejavnikov, ki so se v skoraj polstoletnem obdobju korenito spreminjali in vplivali na vrednost gozdov v določenem trenutku. Vendar je po mojem mnenju problematika določanja povečane vrednosti drugotnega pomena, saj ob upoštevanju kriterijev upravičenosti, do samega izračuna, verjetno sploh ne bo prišlo.

4 VIRI

- KAVČIČ, S., in ostali. 1989. Strokovne podlage za oblikovanje gozdarske zakonodaje. Strokovna in znanstvena dela, št. 102. Biotehniška fakulteta, Ljubljana, 360 s.
- KAVČIČ, S., POGAČNIK, J., DOBRE, A., REBULA, E., ĐUKIČ, T., OTRIN, Z. 1989. Merjenje gospodarske zmogljivosti gozdnogospodarskih območij v RS Sloveniji. Strokovna in znanstvena dela, št. 103. Biotehniška fakulteta, Ljubljana, 218 s.
- POTOČNIK, I., ŠINKO, M., WINKLER, I. 1991. Ekonomska narava naložb v gozdne ceste. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 38, s. 199-234.
- Samoupravna interesna skupnost za gozdarstvo. 1985. Dolgoročni plan gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji. Ljubljana.
- ŠINKO, M. 1984. Akumulativna in reproduktivna sposobnost gozdnogospodarskih organizacij v SR Sloveniji v srednjeročnem obdobju 1976-80. diplomski naloga, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, Ljubljana, 55 s.
- WINKLER, I. 1986. Ekonomika gozdarstva. Študijsko gradivo, Biotehniška fakulteta, Ljubljana, 253 s.
- WINKLER, I. 1992. Ekonomika gozdarstva. Študijsko gradivo, Biotehniška fakulteta, Ljubljana, 321 s.
- WINKLER, I. in ostali 1988. Zagotavljanje sredstev za gozdno reprodukcijo. Strokovna in znanstvena dela. Št. 98. Biotehniška fakulteta, Ljubljana, 187 s.

Opomba

Prispevek je izdelan na osnovi izvedenskega mnenja o problematiki denacionalizacije gozdov, ki je bilo pripravljeno za gospo Elizabete Ortner Born, Tržič, stranko v postopku denacionalizacije gozdov. Mnenje avtorja je zgolj osebno in ne izraža nujno tudi stališče delodajalca.

Slovensko gozdarstvo v preizkusni dobi vzdržljivosti na poti razvijanja stroke: »Gozdarstvo – vrhunska kultura nove človeške družbe«

Prof. dr. dr. h.c. Dušan MLINŠEK

1 UVODNA INFORMACIJA, KOT DEL TEMELJNE IZOBRAZBE ČLOVEŠTVA

Narava na zemeljski obli nenehno ustvarja »membrano« za uspešen, varčen razvoj življenja. Pri tem nastajajo življenjski konstrukti, kot so: celine, oceani, itn., z različnimi možnostmi za uspešnost »življenja«. Na celinah so to gozdovi, prerije, savane, puščave, vodovja, itn.; naravnim razmeram primerno za uspešen razvoj življenja. Gledano ekološko: pri tem je gozdni ekosistem eden od vrhunskih konstruktov za uspešno in »bogato življenje«. Zato ga je človek nenehno izkoriščal in uničeval. Kjer so bile za to možnosti, je narava z gozdom prekrila velike pokrajine. Celo vso celino, npr. v Evropi, delih Azije, Afrike, Severne in Južne Amerike, kjer so to omogočale ekološke razmere (podnebni, vodni režim itn.). Razmeram primerno se je razvijalo življenje, še posebno človek s svojim prvim kapitalom – živino. Človek je, razen redkih izjem, uničeval naravne stvaritve, kot so gozdovi, savane, prerije itn. ... vse v nasprotju z naravnimi težnjami. Ker je bil gozd kapitalsko najzanimivejši, ga je človek s svojim početjem najbolj prizadel in povzročal najrazličnejše katastrofe: od puščav do industrijsko obdelovanih agrarnih površin, kar vse moteče deluje na življenje na zemeljski obli. Tako je dandanes na evropski celini le še 30% gozda, namesto pretežni del celine. Povsem je porušeno naravno razmerje na relaciji rastlinski : živalski svet. V naravnih razmerah je delež živalske komponente (skupaj s človekom) le nekaj promil. Sedaj pa prevladuje razmnožen človek z dodatno umetno razmnoženim govedom na eni strani in »raznaravljen« rastlinski svet (izumetničeni ostanki gozda in npr. koruzna polja) na drugi. Umetna tvorba, ki spreminja okolje, »raznaravlja« podnebne razmere, moteče deluje na vodni režim in »bolno - zdravi« s kemijskimi pripomočki uničena tla ter življenje na sploh. Vse to so preprosta dejstva,

ki jih nočemo videti in dojemati zaradi »vsemogočne človekove domišljavosti«.

Omenjeno uničevanje narave se nadaljuje. Katastrofe, ki nastajajo na vsej zgodovinski poti človekovega razvoja pa se je poskušalo in se poskuša blažiti s porajanjem »verstev«, z razvijanjem kulture (beri: laži-kulture), kar naj bi prispevalo k reševanju vedno hujšega okoljevarstvenega problema – uničevanje narave in ogrožanje življenja. Toda vse neuspešno. Kajti porajajoča se verstva skupaj s človekovo kulturo so le blažilni obliž, beri: droga, na človekovo psiho in zanjo, če se je in ko se je narava odločila, da izniči motečo tvorbo – človeka.

Varstvo življenjskega okolja postaja z močnim razmnoževanjem človeškega bitja, z njegovo naravi povsem tujo ekonomijo vse večji problem, ki kriči k temeljnemu ozaveščanju človeštva.

2 VARSTVO OKOLJA BREZ ŠPEKULACIJ POSTAJA NAŠA TEMELJNA NALOGA. V DELU Z GOZDOM PA NASTAJA STREZNITEV; PA OSTANIMO PRI SLOVENIJI

Skozi vso zgodovino uničevan slovenski gozd, na stičišču Sredozemlja, Alp, Panonije, v specifično različnih življenjskih razmerah, je gozdarsko stroko streznil, da je treba v temeljih prenehati z uničevanjem naravnega okolja in začeti naravi prijazno, beri: »sonaravno pot« gledanja in ravnanja z gozdom kot dominantno naravno tvorbo v Sloveniji.

Povojni sprehod skozi gozdove v Sloveniji je namreč deloval zastrašujoče. Začnimo na vzhodu: prekmurski stelniki, kjer so v gozdu še vedno vidne izčrpane in opuščene njive (ogoni), porasle s skromnim rdečim borom. Nadalje pohabljen kmečki gozd vse od Slovenskih goric pa na zahod Slovenije. Vmes naletimo na »agrikulturni gozd«

smrekovih monokultur na izčrpani zemlji Pohorja. Sicer je po večini povsod pohabljen kmečki gozd v večini predelov Slovenije. In še pesniško opevan brezov gozd na notranjskih izčrpanih tleh. Golo-seki širom gorskega prostora. »Kraška puščava«, pokrita z grmovjem in s kulisami črnega bora itn. Vse s simbolom živinskega terceta: koza, ovca, krava itn. Ta prikaz je dokumentiran s:

1. povojno inventarizacijo vseh gozdov (1950–52);

2. z uvajanje kontrolne metode (v vseh gozdovih, med drugim polna premerba), začeni s prvim desetletjem 1952–62.

Kako spremenjena pa je slovenska gozdnata krajina danes, da jo občuduje vsa Evropa in koliko truda je bilo potrebno, predvsem pa moralne ozaveščenosti; beg od industrijske in agrikulturne eksploatacije narave. Predvsem pa ekološka reforma in ozaveščen ekološki ter discipliniran zasuk v kontaktiranju in naravi prijaznem usmerjanju našega gozda.

3 TODA ROPARSKE NEVARNOSTI ŠE NI KONEC (STROKA SE JE BO ZNEBILA LE PO POTI VEČJE INTERDISCIPLINARNOSTI)

Vendar pa bi bilo naivno misliti, da smo se znebili vseh nevarnosti, ki ponovno ogrožajo naravo in njen gozd. Ves kaže, da se z naglico ponovno približuje tehnokratski polom, ko bosta narava in še posebno njen gozd ponovno zelo prizadeta. Nič novega, toda velika sramota in dokaz politične nesposobnosti. Ta nevarnost je nenehno v iznakaženi človeški družbi in je tudi usodna. Zato moramo biti nenehno pripravljeni z nadaljevanjem krepitve naravi prijaznega gozda in okolja nasploh. S sonaravnim gozdarstvom, ki ga označuje celostni profil, zmoremo delno nadomestiti tudi gozdu odtujene agrarno pohabljenosti, pa tudi poseljene površine, ki so v naravi tujki. S sonaravnim gozdarstvom namreč lahko nadomestimo del izkrčenega gozda. To še posebno velja pri slovenski bogati oblikovanosti pokrajine gozd: negozd. V naši deželi je dolžina gozdnega roba domala dolžina ekvatorja. Polifunkcionalnost gozda pa je treba še nadalje krepiti in uveljavljati krajinarstvo s pomočjo nege gozdov.

Povedanemu primerno je treba razvijati raz-

iskovalno delo v gozdarstvu, ko mora imeti močan interdisciplinarni – beri: celostni – značaj glede na veliko polifunkcionalno vlogo gozda kot ekosistema.

Velika odgovornost gozdarske stroke po petdesetih letih uspešnega dela mora biti skrb, da ne bi ponovno nastala moteča depresija, ki bi izničila dosežene uspehe. Z drugimi besedami: ne zapravljajmo doseženega. Glejmo perspektivno! Polifunkcionalno gozdarstvo z diktatom: pospešujmo celostno in čim bolj »krajinsko kulturne« učinke gozdnega ekosistema. Slovenski prispevek z gozdom za zdravo okolje z vsemi atributi, kot so npr.: krepitev in ohranjanje tal, ozračja, H₂O režima itn.

Pri tem ne gre za pospeševanje »bolne vojaške discipline«, temveč za kulturo po poti etike in temu primerne vzgoje, odgovornosti. In samo po tej poti lahko ustvarjamo pravo kulturo z ohranjanjem narave glede velike preobremenjenosti zemeljske oble s človeškimi in živalskimi proteini.

Iz vsega povedanega sledi ugotovitev: ne odnehajmo. Nočemo in ne smemo nazaj, temveč razvijajmo našo lastno pravo kulturo sozvočja z naravo. Tranzicija ravnanja z gozdom je za nami. Sedaj pa mora biti naša skrb, da ne bi ponovno nastala depresija. Srečni smo lahko, da nam je vsaj delno uspel pobeg od divje ekonomije. Ne odnehajmo! Imamo dokaze, da ne smemo odnehati. Skrbno se ukvarjamo z nadaljnjo perspektivo. Dojemimo, kaj nam pomeni domovina z našim okoljem.

4 ETIKA Z NARAVO IN Z NJENIM GOZDOM KOT DIKTAT

Postavljeni smo pred kompleksne etične probleme, ki bremenijo »raznaravljeno« družbo. Ukrepajmo tako, da učinki našega delovanja ne bodo uničujoče vplivali na eksistenco življenja kot življenja; vključno človeka. Če temu ne bomo sledili, grozi strahoten konec. Zavedati se moramo moralne odgovornosti stroke; ne glede na politično družčino! Z drugimi besedami: Etika z naravo in z njenim gozdom kot diktat! Kajti divjanje tehnike in vedno večja ogroženost okolja terja: zdrav in čim vitalnejši gozd kot protiutež podivjani ekonomiji. Ker pa ne vemo, kaj prinaša naš čas, je treba z gozdom, z njegovo naravo ravnati čim naravnije. Z drugimi besedami: treba je

krepi njegovo polifunkcionalnost; beri: še večja odgovornost gozdarja ter družbe.

Jedro razmišljanja: gozdarstvo – znanost in prakso nadaljevati z veliko odgovornostjo. Kajti gozd je širom sveta vse bolj uničen. In vendar je Slovenija izjema. Zato je nujno nadaljevati po zastavljeni poti in tovrstno podporo tudi zahtevati s strani javnosti in politike: **razvijanje in pospeševanje ravnanja z gozdom kot resnična kultura.**

Kratka dodatna razlaga napisanemu:

V Evropi so gozdovi preveč izkrčeni in agrarno prizadeti. Kmetijski prostor postaja vse bolj denaturiran in izčrpan, na meji »puščave«. Nadalje kot primer: Nemčija je v zadnjih desetletjih povečala porabo vode od 50 l na 200 l na osebo. Poraba primarne energije se je od 19. stoletja do danes povečala za 20-krat. Splošna poraba vsega se povsod skokovito nadaljuje! In kje so rezerve? Ni jih! Torej dve nasprotujoči si težnji: potrošnja – rezerve. Gozd pa je edini uravnavalec režima H_2O , čistilec zraka, življenjski rezervoar z enkratno funkcijo gozdnega roba.

Temu sledi vprašanje: Kako in do kam pospeševati znanost, ne da bi minirali meje življenjskega okolja. Tega vprašanja tehnika in znanost ne znata reševati sami, potrebno je skupno reševanje. Naša stroka pa mora povedati kako; to, kar smo že pokazali z našim delom. In sedaj nadaljujmo kot vzornik drugim. Pogoji pri tem je celostno dožemanje (kot smo v gozdarstvu prisiljeni početi):

»Naravoslovje in dušeslovje – *viribus unitis!*«

Opomba: Ali nimamo doma že dovolj stoletij opozoril, npr. »kraško opozorilo« in kam nas pripelje uničevanje gozdov! Nadalje: povečanje prebivalstva; povečanje porabništva in uničevanje okolja, še posebno gozdov.

Rešitev je mogoče iskati:

- v celostnem izobraževanju,
 - v vključevanju ekoloških temeljev,
 - v dožemanju odgovornosti,
- = vse kot vrhunska etika in morala !!

Ugotavljamo bistvo:

1. Krepitev zavor pri uničevanju okolja.
2. Proučimo gozdarski čudež Slovenije.
3. Nadaljujmo po vzoru gozdarstva na vseh področjih človekove aktivnosti; to kot diktat!

Glejmo objektivno v prihodnost, ki bo vedno hujša. Krize se vračajo. Zato bodimo pripravljeni; ne le lokalno, temveč še posebno globalno. Vedno več je »golega« na zemeljski obli. Naravni gozd pa je polifunkcionalen in pomeni protitužni uničevanju narave. Uporabimo to spoznanje!

5 GOZDAR – RAZISKOVALEC GOZDNIH GLOBIN IN REŠEVALEC ČLOVEŠTVA

Težišče naše orientacije je brezpogojno celostno razmišljanje. Če je temu tako, potem je nujno, da postavimo ZDRAVJE ŽIVLJENJA na oltar in temu podrejammo naše delo in življenje. Pouk o tem si pridobimo v naravnem gozdu z vrednotami, npr.: ekološki režim, les, ekološka moč, razsežnost gozda, neprizadeta tla, čista voda itn. Neprizadeto ozračje, »odlično bivalno okolje« itn. Vis à vis koruznim in podobnim spačkom.

Da bi vse to in podobno uspešno doželi, je treba razumeti naravo z vsemi njenimi nepredvidljivostmi. Narava je ustvarila in ustvarja svoje dolgo trajajoče iznajdbe, ki jih ni mogoče dojeti zgolj z znanjem, temveč predvsem z modrostjo. Temu in še posebno nepredvidljivosti narave pa bomo dorasli zgolj po kognitivni poti, postopoma, brez naglice, s skromno rabo energije, z nenehnim opazovanjem in tipanjem. Ugotavljamo pa, da temu ni dorasel sedanji, problematično šolan prebivalec. Eden od uspešnih pripomočkov pri tem je uvajanje gozdne pedagogike od A do Ž s splošno vrednostjo. Le-tu so vgrajene temeljne fizikalne zakonitosti (postopnost, zaviralnost, preverjenost, počasnost, dolgoročnost, trajnostnost) in po tej poti racionalna raba energije.

Po tej poti spoznavamo razsežnosti naravnega gozdnega ekosistema. Naj naštejemo nekatere: dolga življenjska doba, postopna obnova, individualno življenje s trajno velikimi količinami biosubstance (kar pa ne pomeni »vampelnov«), skromno razmerje rastlinska substanca : živalska substancav korist prve, polifunkcionalnost (ne unifunkcionalnost), poizkus (težnja) k trajnostnemu funkcioniranju, krepitev samodejnega ohranjanja, krepitev življenjskih dejavnikov itn.

Ob tovrstnem funkcioniranju ekosistema v naravi postopoma tudi dojemamo težnjo k sozvočju

med lokalnim in globalnim, kot enkratni patent narave, ki terja posebno razmišljanje, je nenadkriljiv in ki mu moramo nameniti posebno pozornost ter mu slediti. Pri spoznavanju narave gozda postaja tovrstna usmerjenost kašipot vsemu ustvarjalnemu početu človeškega rodu v prihodnosti. Hkrati pa še razmišljanje (tu in sedaj): odkrivanje novih nalog gozdarske vede (znanosti, vedenja ...).

Torej ne le tehnologija, temveč znanost in njena uporaba na vseh področjih prave človekove ustvarjalnosti (= kultura vzpostavljanja stikov z naravo in njenimi ekosistemi).

Gozdni ekosistem in samoohranjanje njegovega življenja ter uspešne eksistence; njegovega funkcioniranja (trajnost; skromna raba energije; biodiverznost in njene značilnosti; pospeševanje drugih ekosistemov; krepitev polifunkcionalnosti itn.).

Torej:

- dojemimo
- uporabljajmo to
- polivalentno vedo na zemeljski obli z gozdom kot Zemljino ustvarjalno konico.

Razvojna pot slovenskega gozdarstva in realizacija njenega gozda opozarja na prikazano pot, ki pomeni univerzo v univerzi

Povedano pomeni:

1. Perfektuiranje zastavljene EKOPOTI.
2. Univerzo v univerzi, kot vzgojni in izobraževalni »ekokatekizem«.
3. Filozofsko kreiranje znanosti.
4. Porajanje in perfektuiranje gozdarstva kot filozofske in tehnološke podlage na človekovi razvojni poti celostnega individuuma na naši obli.

Opomba: Razumljivo – s svetiščem »GOZD«

Torej: prihodnja pot gozdarstva ne kot tehnologija, temveč kot: EKOSISTEMSKA NADGRANJA OZIROMA FILOZOFIJA.

In za zaključek še nekaj ugotovitev in opozoril:

Sedanja podoba gozdnate pokrajine v Sloveniji ni sama po sebi umevna. Lahko bi bila tudi taka kot pred 50-timi leti; ali pa še slabša.

Da ni tako, se moramo zahvaliti temeljnemu zasuku, ki je nastal po končanih povojnih »planskih letih« in vsemu, kar je temu sledilo: sedanje

stanje ter podoba slovenskega gozda. To je težko dojemljiv enkratni »kapital«, ki pa je laiku razumljiv sam po sebi. In vendar pomeni po stoletjih ropanja v naših gozdovih temeljit zasuk, slovensko gozdarstvo z njegovim gozdom pa predhodnika novega, naravi prijaznega odnosa do nje in kot vzornika drugim strokam, da ne govorimo npr. o kmetijstvu, ki ga ta obrat še čaka.

Torej nadaljujmo z metodo investiranja za prihodnost, ki grozi in prinaša »ekokatastrofe«, ki se jih sploh ne zavedamo. Pri tem pa je gozd eden od rešiteljev, grajen na načelu trajnosti, ki se je v gozdarstvu rodil že leta 1715. Vendar je njegovo uresničevanje onemogočala divja ekonomija.

Srečujemo se z mnogonamenskimi gozdomi, ki bo dajal les visoke kakovosti, pa tudi visokokakovostne in vse pomembnejše druge okoljske dobrine. Prihaja čas, ko bo visokokakovosten les iskan kot dragocena surovina. Minulih 50 let v Sloveniji pomeni velik, vendar težko doumljiv prispevek. Pri delu z gozdom pomeni vsaka zdrava investicija za prihodnost dragocenost; napaka pa veliko škodo.

50 let vlaganja v gozd po poti biološke amortizacije pomeni za slovenski gozd veliko krepitev polifunkcionalnosti, ki pa je laik ne dojema.

Zato pozabimo na kratkoročne AE (beri agroeconomijo) in podobno ter spoštujmo modrost načela trajnosti; torej sonaravnost vsega naravi prijaznega in krepko obračunajmo s ponovnim poizkusom ropanja in špekulacijami, ki od nekdaj spremljajo poseganje v gozd in se ponovno pojavljajo kot »lopovi na pohodu« tudi pri nas. Nadaljujmo z zdravim, naravi prijazno potjo, ki jo pri nas občuduje vsa Evropa, ki se tega zaveda, in se odloča za podobne nove korake. Naj navedem le enega od njih. Švicarji in Nemci so se odločili, da bodo glede na revitalizacijo naravnejšega vodnega režima pri njih vrnili vso vodo s kanaliziranih potokov in rek v nekdanje naravne tokove. Pri Švicarjih znaša ta dolžina 26.000 km, pri Nemcih pa je 2- do 3-krat daljša kot pri Švicarjih (podatek iz nemškega tednika Die Zeit).

Opomba: Depresija v evropskem gozdarstvu se ponavlja. Kako jo preprečiti?

Beri: **Zapisano v besedilu in prikazano v slovenskem gozdu.**

Mens sana in corpore sano in silva sana ali pogled na strokovno delo prof. dr. h.c. Dušana Mlinška ob osemdesetletnici

Jurij DIACI*

Ko me je urednik Gozdarskega vestnika mag. Perko pred časom poprosil, da bi napisal pregled strokovnega dela profesorja Mlinška ob njegovi osemdesetletnici, sem se znašel v precejšnji zadregi. Ni preprosto pisati o osebnosti, ki je najbolj značilno zaznamovala gojenje gozdov v Sloveniji. Nenazadnje obsega njegova bibliografija v separatoteki Katedre za gojenje gozdov več kot 200 zadetkov, pri čemer zelo verjetno ni popolna. Drugi razlog za zadrego je dejstvo, da nisem njegov sodobnik, saj sem strokovno pot začel precej kasneje in zato pri večini pomembnih dogodkov nisem bil navzoč. Ker bi bil moj pregled na celotno delovanje prof. Mlinška nujno nepopoln, se v nadaljevanju osredotočam le na pet izbranih, vidnejših dosežkov in jih osvetljujem skozi prizmo razgovorov z njim, obstoječih pisnih virov in odmevnosti, ki jih imajo na sodobno gojenje gozdov. Po moji presoji mednje sodijo: (1) sproščena tehnika gojenja gozdov in detajlno gojitveno načrtovanje, (2) gozdni rezervati, (3) povezava strokovnega, pedagoškega in raziskovalnega dela, (4) mednarodna razpoznavnost slovenskega gojenja gozdov in Slovenije ter (5) uveljavljanje načela *Mens sana in corpore sano in silva sana* (zdrav duh v zdravem telesu v zdravem gozdu).

1 SPROŠČENA TEHNIKA GOJENJA GOZDOV IN DETAJLNO GOJITVENO NAČRTOVANJE

Razvojna pot sproščene tehnike gojenja gozdov (STG) vodi kronološko preko izpopolnjenega prebiralnega (PG) in skupinsko postopnega gospodarjenja (SPG). Prof. Mlinšek se je s prakso prebiralnega gospodarjenja najprej srečal na Dolenjskem v Podturnu, kjer se je seznanil s problemi jelovbukovih gozdov. Kasneje, med službovanjem na Koroškem, je spoznal kmečke prebiralne gozdove na podravskem Pohorju in jih monografsko obdelal v svoji disertaciji (MLINŠEK 1959). Zavzemal se je za prehod iz kmečkega na izpopolnjeno prebiralno gospodarjenje na osnovi nege in organiziral

seminar iz gojenja gozdov (MLINŠEK 1963). V tem obdobju se je veliko posvečal raznovrstnim gojitvenim problemom v Sloveniji, ki jih ni bilo mogoče reševati v okviru takrat ustaljenih gojitvenih sistemov, npr.: gospodarjenju s črno jelšo in rdečim borom v Prekmurju, degradiranem, drobnolastniškem gozdu, neuskkljenem razmerju med vegetacijo in rastlinojedi, pomanjkljivi negovanosti, propadanju gozdov itd. (MLINŠEK 1955, 1964, 1965a). Največji strokovni izziv v zgodnji 50. letih so prof. Mlinšku pomenili nasadi smreke na Pohorju. Poglobil se je v vzroke neuspešne kampanje sadnje plemenitih listavcev v nasade, ki jo je sprožilo takratno ministrstvo za gozdove. Leta 1954 je izdelal obsežen ureditveni načrt za Mislinjske gozdove, ki vsebuje prve zametke sproščene tehnike gojenja gozdov oz. njegovega kognitivnega pristopa (kontrolna metoda, uvajanje izbiralnega redčenja in podaljšanje proizvodnih dob, podsadnja listavcev z zaščito pred velikimi rastlinojedi, rastiščem prilagojen pristop, postopna posredna premena). Zanimivo je, da sta primerljive elaborate v istem obdobju izdelala Knez (1955) za nazarsko območje in Miklavžič (1958) za Pohorje. Vendar so se v praksi udeležili in do danes ohranili le objekti v Mislinji, ki so vedno znova cilj domačih in tujih ekskurzij. K temu so prispevali profesorjeva pregovorna prepričljivost, vztrajnost, osebno zavzemanje na terenu, zelo verjetno pa tudi smisel za kombiniranje izkoriščanja nasadov in prevzgoje v ekološkem in ekonomskem smislu.

Drugo obdobje razvoja STG zaznamujejo prizadevanja prof. Mlinška za nadomeščanje prebiralnega gospodarjenja v neprimernih rastiščnih in sestojnih razmerah s skupinsko postopnim gospodarjenjem (SPG). Velik vpliv na prof. Mlinška je v tem obdobju imel Leibundgut (1958), ki je bil po II. svetovni vojni FAO izvedenec za področje

*prof. dr.; Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, el. naslov: jurij.diaci@bf.uni-lj.si



Prof. dr. dr. h.c. Dušan Mlinšek

Jugoslavije. Pod vtisom prevladujočega SPG (nem. der verfeinerte schweizerische Femelschlag) v Švici je prof. Mlinšek leta 1960 organiziral tudi prvi republiški seminar na temo SPG in gojitvenega načrtovanja v Sloveniji in sicer v Dobrni.

Za tretje obdobje razvoja STG je značilno izpopolnjevanje PG in SPG ter iskanje manjkajočega sistema gojenja gozdov, s katerim bi lahko pokrili vso gojitveno problematiko, vključno s prej naštetimi posebnostmi, ki jih ni mogoče reševati v okviru PG in STG. V tem obdobju so velik vtis na Mlinška naredile raziskave pragozdov v Sloveniji in Bosni (npr. 1967a, 1967b), ki so njegovo prepričanje o raznolikosti sestojev, rastišč in razvojne dinamike naravnih gozdov še okrepile. V stiku z drugimi gojitelji alpskih držav (LEIBUNDGUT 1948, KÖSTLER 1950) je prišlo je do razvoja sproščene tehnike gojenja gozdov (STG), ki je dopuščala malopovršinsko prepletanje različnih sestojnih zgradb, povezovanje sistemov PG in SPG ter nudila vse možnosti za nadaljnji razvoj gojitvenih sistemov na osnovi novih spoznanj o gozdu, družbi in razvoju tehnike. Prof. Mlinšek (1965b, 1966a, 1968a) je STG jedrnatno definiriral kot svobodno oblikovanje gozda ob gospodarnem spoštovanju naravne individualnosti in sodobnih principov nege. V kontrolni metodi, ki jo je kot urejevalec

dobro poznal, pod vplivom Pipana pa tudi uvajal v prakso, je našel idealen pripomoček za preverjanje uspešnosti STG in omejevanje napačno razumljene gojitvene svobode. Najpomembnejši instrument kontrole za sonaravne sisteme je predstavljalo detaljno gozdnogojitveno načrtovanje, ki se je v času razvoja STG že uspešno uveljavljalo v praksi.

S knjigo Sproščena tehnika gojenja gozdov na osnovi nege je prof. Mlinšek (1968) zaokrožil znanje o gojitvenih sistemih, dodal PG in SPG manjkajoči člen, sisteme razmejil, jim z gojitvenim načrtovanjem zagotovil orodje za analizo, odločanje in kontrolo ter zaokroženo znanje o gojenju gozdov ponudil v uporabo. Knjiga tudi danes ostaja temeljno delo na področju gojenja gozdov v Sloveniji. S časovnim odmikom 40. let lahko ugotovimo, da so se tehnike v praksi dobro uveljavile. Nekoliko manj v gozdnogospodarskem načrtovanju, ki STG kot sistema ne izkazuje. Reševanje novih izzivov, ki jih gozdarstvu nalagajo družba in spremembe naravnega okolja, od upoštevanja oz. snovanja habitatov ogroženih in redkih vrst do uvajanja novih tehnologij sečnje in spravila, so utesničljivi predvsem v okviru STG.

2 GOZDNI REZERVATI

Sonaravno gojenje v alpskem prostoru je zgodaj poudarjalo pomen ohranjanja in proučevanja naravnih gozdov, vendar se v zahodni in srednji Evropi večji pragozdovi niso ohranili. Glavni pobudnik ideje gozdnih rezervatov Leibundgut, je v Švici uspel zavarovati nekaj ohranjenih gospodarskih gozdov in jih prepustiti naravnemu razvoju, da bi tako nastali pragozdovi bodočnost (LEIBUNDGUT 1957, 1959). Tudi na prof. Mlinška so pragozdovi v Sloveniji že med službovanjem na Dolenjskem naredili velik vtis. Ta se je po prihodu na Oddelek za gozdarstvo in z začetkom sistematičnih raziskav v Pečki ter v bosanskih pragozdovih le še poglobil. Sredi 70. let je prof. Mlinšek pričel s skupino gozdarskih strokovnjakov in ob podpori takratnih gozdnih gospodarstev oblikovati mrežo gozdnih rezervatov v Sloveniji (MLINŠEK 1975, 1978a, 1978b). Rezultat projekta je obsegal vzpostavljeno mrežo 173. gozdnih rezervatov s skupno površino 9.040 ha ter navodila za dolgoročne raziskave in vzdrževanje gozdnih rezervatov (MLINŠEK et al. 1980). Postavljen je bil temelj sistematičnim raziskavam, ki so sledile

v naslednjih desetletjih. Z današnje perspektive izjemen projekt je dobil posnemovalce drugod po Evropi šele koncem prejšnjega stoletja.

Ob snovanju mreže gozdnih rezervatov je prevladoval raziskovalni namen, danes stopajo v ospredje naravovarstveni poudarki, kar ponekod vodi do trenj med gozdarji in naravovarstveniki. V Sloveniji so v mrežo gozdnih rezervatov vključeni tudi degradirani gozdovi in rastišča, na primer steljniki, nasadi smreke, grmišča, gozdna pogorišča. Namen takšnih objektov je proučevanje sukcesijskega razvoja vegetacije in proučevanje naravne revitalizacije degradiranih ekosistemov. Gozdni rezervati so pomembni tudi za popularizacijo gozdarstva in izobraževanje.

Do danes je mreža narasla na 186 gozdnih rezervatov s skupno površino 10.420 ha, kar pomeni približno 1% površine gozdov v Sloveniji. V zadnjem času gozdni rezervati še posebej pridobivajo na pomenu v slovenskem nacionalnem parku, krajinskih in regijskih parkih, saj gre za otoke izjemno ohranjene narave. Žal je bilo nekaj rezervatov opuščenih zaradi denacionalizacije, poleg tega današnji pravni status še ni povsem dorečen.

3 POVEZOVANJE STROKOVNEGA, PEDAGOŠKEGA IN RAZISKOVALNEGA DELA

Celovit sistem gojenja gozdov, ki ga je utemeljil prof. Mlinšek je nastal z združevanjem praktičnih izkušenj in znanstvenih spoznanj. Praksi ni ostal dolžan, zato je takoj po prevzemu profesure za gojenje gozdov pričel s seminarji za prakso, kjer je posredoval in preverjal novosti ter hkrati poglobljaj svoje praktične izkušnje in spoznanja. Prvemu republiškem seminarju na Dobrni, so sledili vsakoletni republiški in državni seminarji iz gojenja gozdov: npr. 1961 - Nova gozdnogojitvena pota v gozdnem gospodarstvu Slovenije (Kolovec), 1962 - Intenzivno prebiralno gospodarjenje in gojitveni problemi v prebiralnem gozdu (Lovrenc na Pohorju), 1963 - Sodobne metode gospodarjenja z gozdovi listavcev (Idrija), itd. (prim. MLINŠEK 1966b, 1967c). Preko seminarjev se je starejša generacija gozdarjev seznanjala z novimi pogledi na gozd in pripravljena sprejemala mlajše kolege s popolnejšim znanjem (MLINŠEK 1968b, 1985). Organiziranost seminarjev z vedno novo tematiko in novimi orga-

nizacijskimi prijemi je bogatila strokovni horizont gozdarju praktiku, pedagogom, obiskovalcem iz tujine in javnosti. Hkrati se je mreža šolskih in študijskih objektov po Sloveniji širila in izpopolnjevala (MLINŠEK in DLACI 2000). Pretok informacij med prakso, raziskovalnim in pedagoškim delom je zaživel v popolnosti. Veliko pred časom je tudi spoznal pomen dela z mladino in širšo javnostjo in ju dodal k trikotniku pretoka informacij, tako je nastal tetraeder udejstvovanja gozdarske stroke (MLINŠEK 1995). Tudi sam se pogosto pojavlja v medijih in zavzeto zagovarja gozdarsko stroko, nenazadnje mu je slednje dobro uspevalo tudi v stroki ne najbolj naklonjenih časih.

4 MEDNARODNA RAZPOZNAVNOST

Verjetno profesorja Mlinška najbolj poznamo po mednarodnem delovanju, ki obsega od vodenja in snovanja novih IUFRO sekcij, divizije in celotne IUFRO strukture, do organizacije odmevnega svetovnega IUFRO kongresa v Ljubljani in ustanovitve PRO-SILVAE, mednarodne organizacije za sonaravno gojenje gozdov. Redni obiski tujih predavateljev, izpopolnjevanja študentov, številne ekskurzije in delavnice za znanstvenike in gozdarje iz tujine, ki se vrstijo skozi desetletja, pomembno prispevajo k aktualnosti in privlačnosti študija gojenja gozdov ter k mednarodni uveljavitvi slovenskega koncepta sonaravnega gojenja gozdov.

Tudi danes nam ime profesorja Mlinška odpira vrata Univerz in raziskovalnih institucij po svetu in v Evropi. O odličnosti njegovega znanstvenega dela priča podatek, da ima v bazi Web of Science, kar nekaj objav in ducate citatov, ob seveda še kakšni rezervi zaradi napake v bazi pri navajanju avtorja ali šumnikov. Pri tem je potrebno poudariti, da baza vključuje pretežno znanstvena dela v angleškem jeziku, sonaravno gozdarstvo pa se je do pred desetletjem razvijalo izključno v alpskem prostoru, torej izven anglosaksonskega vplivnega in govornega področja. O pravi odmevnosti raziskovalnega dela najbolj pričajo citati v učbenikih gojenja gozdov v Evropi in svetu ter številna uvodna vabljenja predavanja na znanstvenih in strokovnih srečanjih.

5 MENS SANA IN CORPORE SANO IN SILVA SANA

Čeprav naj bi bil prvi del zgornjega citata iztrgan iz celote in napačno interpretiran, se je v naši kulturi usidral kot rek, ki opozarja na skladnost in vitalnost duha in telesa. Slednje po besedah prof. Mlinška ni uresničljivo brez sozvočja z gozdom, oziroma širšim okoljem. Verjetno je v tem tudi vzrok, da je v zadnjem desetletju svoje delovanje razširil izven meja gozdarstva. Iskanje zahtevnega ravnotežja je vselej preverjal tudi na sebi, zato nam je bil in ostaja vzornik. Pri tem napoja večne mladosti nikoli ni ljubosumno skrival, temveč je recept zanj vedno znova pripravljen potrpežljivo razlagati.

6 NAMESTO ZAKLJUČKA - ČESTITKA

Izbor petih poudarkov iz delovanja prof. Mlinška ni predstavljen po prioritetah in je seveda subjektiven. Večji poudarek bi si zaslužilo profesorjevo pedagoško udejstvovanje in razvoj predmeta gojenje gozdov, vendar sta oba podrobno zajeta v Spominskem zborniku Oddelka za gozdarstvo (WINKLER 2000). Prav tako je malo prostora namenjeno profesorjevemu delovanju izven gozdarske stroke. Zato pa si lahko vsak sam najde svojih pet pomembnih ali najljubših dosežkov, ki jih v bogatem opusu profesorja Mlinška ne manjka. Ob visokem jubileju smo le preleteli del slavljenčeve dolgoletne strokovne dejavnosti in se vprašali, če njegove dosežke danes pravilno nadgrajujemo in upoštevamo, vse skupaj predvsem z namenom, da mu iskreno čestitamo, zaželimo nadaljnje uresničevanje poslanstva in še mnogo iskrivih srečanj.

7 LITERATURA

KNEZ, A., 1955. Ureditveni načrt za gopodarski enoti Gornji Grad I in Luče I. Gozdno gospodarstvo Nazarje.
KÖSTLER, J., 1950. Waldbau - Grundriss und Einführung als Leitfaden zu Vorlesungen über Bestandesdiagnose und Waldtherapie. Paul Parey Berlin und Hamburg.
LEIBUNDGUT, H., 1948. Grundzüge der schweizerischen Waldbaulehre. Schweiz. Z. Forstwes. 9/10, s. 7.
LEIBUNDGUT, H., 1957. Waldreservate in der Schweiz. Schweiz. Z. Forstwes. 7/8, s. 4.
LEIBUNDGUT, H., 1958. Waldbauseminar 1957 in Jugoslawien über Femelschlagbetrieb. FAO, Rome, s. 31-36.
LEIBUNDGUT, H., 1959. Über Zweck und Methodik der Struktur- und Zuwachsanalyse von Urwäldern. Schweiz. Z. Forstwes. 3, s. 111-124.
MIKLAUŽIČ, J., 1958. Melioracija smrekovih monokultur na Pohorju na gozdno-ekoloških in gojitveno-tehničnih

osnovah. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Ljubljana, 281 s.
MLINŠEK, D. / ACCETTO, M. / ANKO, B. / PISKERNIK, M. / ROBIČ, D. / SMOLEJ, I. / ZUPANČIČ, M., 1980. Gozdni rezervati v Sloveniji. BF - IGLG, Ljubljana, 414 s.
MLINŠEK, D. / DIACI, J., 2000. Gojenje gozdov. V: Winkler, I. / Malnar, J. (ur.): Petdeset let univerzitetnega študija gozdarstva. BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, s. 35 - 37.
MLINŠEK, D., 1955. Gozd kot splošni ekonomski problem Prekmurja. Nova proizvodnja 3, s. 19.
MLINŠEK, D., 1959. Untersuchungen über den Zustand und die Pflege der Bauernwälder in Pohorsko Podravje (Slovenien). ČP Celjski tisk, Celje, 83 s.
MLINŠEK, D., 1963. Gradivo za republiški seminar o prebiralnem gozdu, Lovrenc na Pohorju, mscr.
MLINŠEK, D., 1964. Sušenje jelke v Sloveniji - prvi izsledki. Gozdarski vestnik, 6, s. 145-159.
MLINŠEK, D., 1965a. Betrachtungen über den Waldbau und seine Stellung in der Forstwirtschaft Sloweniens. Schweiz. Z. Forstwes. 116, 9, s. 753-758.
MLINŠEK, D., 1965b. Uvajanje sodobnih metod za intenzivno gojenje prirodnih gozdov. Gozdarski vestnik 1/2, s. 1-9.
MLINŠEK, D., 1966a. Slobodna tehnika gajenja šuma (u šumama Jugoslavije). Šumarstvo, 11-12, s. 3-10.
MLINŠEK, D., 1966b. Gozdnogojitveni problemi in naloge v gorskih smrekovih gozdovih. Gozdarski vestnik, 24, 9-10, s. 257-270.
MLINŠEK, D., 1967a. Pomlajevanje in nekatere razvojne značilnosti bukovega in jelovega mladovja v pragozdu na Rogu. Zbornik Biotehniške fakultete 15, s. 7-32.
MLINŠEK, D., 1967b. Rast in sposobnost reagiranja pragozdne buke. Zbornik Biotehniške fakultete 15, s. 63-79.
MLINŠEK, D., 1967c. Gojenje gozdov in medparcelno gospodarjenje v drobnoposestniškem gozdu. Gozdarski vestnik 9-10, s. 265-272.
MLINŠEK, D., 1968a. Sproščena tehnika gojenja gozdov na osnovi nege. Poslovno združenje gozdnogospodarskih organizacij, Ljubljana, 117 s.
MLINŠEK, D., 1968b. Potujoči seminar iz gojenja gozdov - Seminar «Pregled in kritična ocena gozdnogojitvenih uspehov ter prognoza razvoja gozdno-gojitvene dejavnosti v Sloveniji. Gozdarski vestnik, 9-10, s. 257-261.
MLINŠEK, D., 1975. O novih gozdnih in pragozdnih rezervatih v Sloveniji. Spominski zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, s. 77-82.
MLINŠEK, D., 1978a. Brauchen wir Urwald? AFZ 24, s. 684-685.
MLINŠEK, D., 1978b. Urwaldreste Lernbeispiele waldbaulicher Behandlung. Ber. ANL 2, s. 67-69.
MLINŠEK, D., 1985. Prenašanje znanja na seminarjih v gozdarstvu. VTOZD za gozdarstvo BF, Ljubljana, s. 43.
MLINŠEK, D., 1995. Forest Information Systems throughout History and in the Future. Caring for the Forest: Research in a Changing World. Tampere, Finland, IUFRO XX World Congress, s. 429-430.
WINKLER, I. / MALNAR, J. (ur.), 2000. Petdeset let univerzitetnega študija gozdarstva. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 149 s.

Srečanje z dr. Maksom Wraberjem

(1905-1972)

Moje prvo srečanje z dr. Maksom Wraberjem je bilo leta 1942, ko sem se vpisal v 1. razred III. državne moške gimnazije za Bežigradom v Ljubljani. Poučeval je prirodopis (biologijo) in matematiko. To je bil srednješolski profesor z doktoratom. Seveda takrat nisem vedel, da je deloval tudi na Ljubljanski Univerzi na botaničnem inštitutu in predaval tehniško botaniko na kemijskem oddelku. Profesor Maks Wraber je vzbujal s svojim akademskim naslovom vsesplošno spoštovanje. S svojo pokončno postavo, z bogato črnolaso glavo in močnimi obrvmi, strumnim korakom in dosledno redoljubnostjo je vzbujal pri nas, posebno pri prvošolčkih strah. Od ravnateljstva gimnazije je bil določen za reditelja prvo- in drugošolcev med glavnim odmorom; s svojo strogostjo je dosegel popoln red. Tu moram opozoriti, da je bil profesor Maks Wraber strog, dosleden in pravičen učitelj in vzgojitelj, ki je zahteval znanje. Profesor Maks Wraber je bil osebnost, ki je dala pečat gimnaziji. O njem smo govorili vsi osnovnošolci, ki smo se pripravljali za vpis na III. državno gimnazijo. Ne skrivam naših dvojnih občutij med spoštovanjem in strahom.

Drugo moje srečanje z dr. Maksom Wraberjem je bilo dvajset let pozneje, leta 1962. Sicer sem o njem slišal že na fakulteti deset let prej, da je eden izmed treh tedanjih fitocenologov. Leta 1955 sem pričel kot začetnik pomagati pri fitocenoloških raziskavah ob mentorju dr. Vladu Tregubovu. Ob svojem odhodu v Iran za eksperta FAO me je priporočil dr. Maksu Wraberju, ki je tedaj iskal asistenta na Inštitutu za biologijo Slovenske akademije znanosti in umetnosti, kjer je služboval. Po pravici povedano, sem se prijavljal na to asistentsko mesto z mešanimi občutki. Pred seboj sem videl strogega srednješolskega profesorja izpred dvajset let. Srečanje pa je bilo popolnoma drugačno. Oba sva se, vsak na svoj način izbrusila v življenju, ker sva imela za seboj določene življenjske izkušnje. Srečanje je bilo prijetno in za mene nova izkušnja s tretjim slovenskim fitocenologom, s katerim sem sodeloval najdalj, 10 let do njegove prerane smrti. Pred tem sem sodeloval, kot že rečeno, z dr. Vladom Tregubovom (1955–1961) in nekaj let s

prof. dr. Gabrijelom Tomažičem (1956–1958).

Moje sodelovanje z dr. Maksom Wraberjem se je začelo v drugi polovici leta 1962, ko je končeval eno izmed svojih najboljših fitocenoloških del o gozdu smreke in gozdne bekice v slovenskih Vzhodnih Alpah. To delo uvrščamo med klasična dela ob Tomažičevih rdečeborovih gozdovih. V desetih letih sodelovanja sem bil priča mnogim uspehom dr. Maksa Wraberja doma in v tujini. Dr. Maks Wraber je bil že od leta 1946 plodovit pisec fitocenoloških, ekoloških, fitogeografskih, gozdarskih, naravovarstvenih in drugih bioloških razprav. Sam sem bil priča uspešnih razprav o še drugih smrekovih gozdovih, med njimi naj omenim gozd o smreki in golem lepenu, rdečeborovih gozdovih v obrobju slovenskega predpanskega sveta, o belogabrovih gozdovih Slovenije na karbonatni, nekarbonatni geološki podlagi in o občasno poplavljenih. To so gozdovi belega gabra in prehlajenke, belega gabra in belkaste bekice ter belega gabra in doba. Pripravljati je začel obširno študijo o bukovih gozdovih Slovenije. Za začetek je pripravil študijo o kislem gozdu bukke in belkaste bekice in toploljubnem celinskem gozdu bukke in gabrovca. Kot sinteza njegovih raziskovanj je bila fitogeografska delitev Slovenije. Precej se je posvečal teoriji vegetacijskega kartiranja. Izdal je pregledno karto gozdnih združb Slovenskega primorja. Osebnost sem vesel, da sem pri teh delih sodeloval, zlasti pri pripravi fitocenoloških tabel. Mnogo sem se naučil ob Wraberjevem delu in rad se spominjam razprav z njim, v katerih mi je odkrival posebnosti in zanimivosti vegetacijske problematike Slovenije.

Ob teoretičnih razpravah je posvečal skrb pri izdelavi operativnih elaboratov za gojenje in urejanje gozdov na osnovi vegetacijskih in ekoloških raziskav. S slovenskimi gozdarskimi strokovnjaki je sodeloval po vsej Sloveniji. Elaborate je pripravljali v začetku sam, nato s sodelavci Markom Accettom, Milanom Prešernom, Ivom Puncerjem, Mitjem Zupančičem in Vinkom Žagarjem.

To je nekaj utrinkov iz desetletnega sodelovanja in moje poglobljene učne dobe z dr. Maksom Wraberjem. Ne morem pa iti mimo plodnega

obdobja po drugi svetovni vojni, ko je sodeloval z dr. Vladom Tregubovom. Skupaj sta preučevala bukove gozdove Pokljuke, Pohorja, Snežnika, kjer so najprej nastali elaborati in pozneje razprave. Kasneje sta si hote ali nehoti razdelila ta območja, kjer se je dr. Maks Wraber posvetil Pohorju, Osrednji in Vzhodni Sloveniji ter širšemu območju Slovenskega primorja. Nastale so študije o gozdovih jelke in okroglostne lakote ter jelke in trokrpega mahu na nekarbonatnih kamninah Slovenije. Na ekstremnih rastiščih predalpsko-alpskega sveta je opisal termofilno grmiščno združbo gabrovca in žarkaste košenice. Začete so bile študije o primorskem gozdu bukve in jesenske vilovine, gabrovca in jesenske vilovine, kot posebna geografska varianta hrvaške različice, ter submediteranskega gozda hrastov na jerovici ipd.

Kot terenski delavec in dober poznavalec slovenske vegetacije v šestdesetih letih prejšnjega stoletja je izdal prvi seznam gozdnih združb Slovenije s kratkim opisom in sinsistematskim pregledom. To delo je osnova za nadaljnje raziskave slovenske gozdne vegetacije.

S tržaškimi, avstrijskimi in kasneje hrvaškimi kolegi je bil med soustanovitelji Vzhodnoalpsko-dinarskega društva za preučevanje vegetacije. Uspelo mu je na tedanjem Inštitutu za biolo-

gijo Slovenske akademije znanosti in umetnosti ustanoviti fitocenološko skupino za preučevanje vegetacije, ki je še danes vodilna na tem področju. Bil je med ustanovitelji tedanjega zveznega projekta Vegetacijska karta Jugoslavije, ki je povezoval fitocenologe tedanje Jugoslavije. Sam je do smrti vodil ta projekt v Sloveniji.

Udeleževal se je mnogih mednarodnih in domačih prireditve, najbolj sta mu bili pri srcu zborovanji Vzhodnoalpsko-dinarskega društva za preučevanje vegetacije in Mednarodno združenje za preučevanje vegetacije (IVAS). Bil je njun aktivni član in funkcionar. Zavzemal se je za varstvo narave in je bil član in funkcionar CIPRA in Zavoda za varstvo narave Slovenije.

Dr. Maks Wraber je bil vsestransko razgledan človek. Poznan je bil po svoji disciplini, doslednosti in kritičnosti do svojega dela. Take vrline je zahteval tudi od svojih sodelavcev. Zbral je veliko gradiva, ki ga je želel obdelati, ko je šel v pokoj, da bi v miru razmišljal in pisal o slovenski vegetaciji, ki je bila njegova najljubša življenjska tema. Žal tega dela ni mogel uresničiti, umrl je v življenjskem obdobju, ko je sam in ko smo tudi drugi pričakovali največ o sintezi njegovega bogatega znanstvenega dela.

Akademik dr. Mitja ZUPANČIČ

Nekaj misli ob 100- obletnici rojstva slovenskega fitocenologa dr. Maksa Wraberja

16. septembra je minilo 100 let od rojstva pomembnega slovenskega znanstvenika, (gozdarskega) biologa, botanika in fitocenologa, izrednega člana SAZU dr. Maksa Wraberja (16. 9. 1905 Spodnja Kapla na Kozjaku – 14. 5. 1972 Ljubljana). Slovenski botaniki so se te obletnice spomnili tudi tako, da so ji 16. in 17. septembra 2005 posvetili dvodnevni simpozij Flora in vegetacija Slovenije in sosednjih območij 2005 (simpozij sta priredila Botanično društvo Slovenije in Slovenska akademija znanosti in umetnosti). Na njem so dejavno, z referati in posterji, sodelovali tudi gozdarji.

O življenju in delu dr. Maksa Wraberja, ki je bil tudi častni član Zveze inženirjev in tehnikov gozdarstva in industrije za predelavo lesa Slovenije (sedanje Zveze gozdarskih društev Slovenije), je kmalu po njegovi smrti v Gozdarskem vestniku tehtno pisal tedanji odgovorni urednik Milan Ciglar (GV 30 /5– 6, 1972, s. 187–189). Kasneje, l. 1978, je Slovenska akademija znanosti in umetnosti v Ljubljani izdala obsežen Spominski zbornik Maksa Wraberja 1905–1972 (uredil ga je pokojnikov sin Tone Wraber). V tem zborniku je življenje in delo Maksa Wraberja predstavil Mitja Zupančič, ki je tudi zbral njegovo celotno biblio-

grafijo (s. 9–21) in prispeval geslo v Enciklopediji Slovenije (15. knjiga, 2001, s. 6–7). Geslo o Maksu Wraberju v Slovenskem biografskem leksikonu (14. zvezek, 1986, s. 721–722) je napisala Metka Pavčič. Nekatera vsaj splošno manj znana dejstva iz očetovega življenja (povojni krivični skoraj enoletni zapor in drugi pritiski tedanjih oblasti) je v obširnem intervjuju za Novo revijo (pripravil ga je Drago Bajt, Nova revija, št. 155, 1995, s. 76–90) razkril sin, prof. dr. Tone Wraber.

Nedavno končani simpozij je s plenarnimi referati Toneta Wraberja, Mitje Zupančiča, Sandra Pignattija, Dušana Mlinška in Staneta Peterlina prinesel še nova spoznanja o življenju, delu in pomenu Maksa Wraberja, enega izmed treh pionirjev in utemeljiteljev fitocenologije na Slovenskem (poleg Gabrijela Tomažiča in Vlada Tregubova), soustanovitelja mednarodnega Vzhodnoalpsko-dinarskega društva za preučevanje vegetacije (skupaj z Erwinom Aichingerjem in Sandrom Pignattijem), mednarodno uveljavljenega in tudi danes pogosto citiranega znanstvenika.

Kako tesno in dejavno je bil Maks Wraber povezan z gozdovi in gozdarstvom, lahko preberemo iz Ciglarjevega spominskega zapisa – imenuje ga prvi slovenski gozdarski biolog. Kako živ je spomin na to njegovo povezanost še danes, pa nam potrjuje zapis, ki ga je v Gozdarskem vestniku nedavno prispeval Janko Žigon (GV 63/4, 2005, s. 230). Nekaj let je bil sodelavec Gozdarskega inštituta Slovenije, prav tako je deloval na tedanji Sekciji za pogozdovanje in melioracijo Krasa v Sežani, gozdarski fitocenologiji in njeni praktični uporabi pri gojenju gozdov in gozdno-gospodarskem načrtovanju pa je ostal zvest tudi po zaposlitvi na tedanjem Inštitutu za biologijo SAZU, vse do svoje prezgodnje smrti.

Njegova dela, kot so npr. Fitocenologija kot temelj sodobnega gojenja gozdov (1949), Gojenje gozdov v luči genetike (1950), O gozdno-gospodarskem in kulturnoznanstvenem pomenu pragozdnih rezervatov (1952), Splošna ekološka in vegetacijska oznaka slovenskega krasa in Glavne vegetacijske združbe slovenskega krasa s posebnim ozirom na gozdno-gospodarske razmere in melioracijske možnosti (oboje iz 1954), Domači kostanj v Sloveniji (1955), Fitocenološka razčlenitev gozdne vegetacije v Sloveniji (1960),

nadalje opisi novih jelovih združb (1958, 1959), nove združbe gabrovca in omelike (1961), novih smrekovih združb (1962, 1963, 1964, 1966), toploljubnega gozda bukve in črnega gabra (1966), razprave o ekološki in sinsistematski členitvi hrastovih in belogabrovih gozdov v Sloveniji (1969), o fitogeografski členitvi Slovenije (1969), o zgornji gozdni meji (1970) in številne druge objave doma in v tujini (tam v glavnem v nemškem jeziku), so klasična fitocenološka literatura. Ta dela so fitocenologi naslednjih rodov (Košir, Zupančič, Marinček, Puncer, Robič, Accetto idr., po svoji metodi tudi Piskernik) sicer v marsičem dopolnili in nadgradili, a po njih še danes posegamo in jih prebiramo ter uporabljamo ne samo fitocenologi, temveč marsikdaj tudi gozdarji praktiki.

Kako temeljito je poznal slovenske gozdove, kaže skoraj 100 elaboratov, od katerih jih je Maks Wraber večino napisal prav za potrebe in po naročilu tedanjih Gozdnih gospodarstev. To so celoviti prikazi gozdne vegetacije posameznih gozdnogospodarskih enot, včasih tudi širših območij, kjer pa niso zbrani zgolj opisi rastja in rastlinstva, temveč tudi smernice, napotki, navodila za gojenje in obnovo gozdnih sestojev na ugotovljenih rastiščih. Maks Wraber je skrbno pisal terenske zapisnike in ti terenski zvezki so ohranjeni (zdaj jih hrani njegov sin Tone v Polhovem Gradcu). V njih so s čitljivo, zanj značilno drobno pisavo natančni opisi kdaj, kako in s kom si je ogledal gozdove posamezne gospodarske enote (kako približno so ti obiski potekali, je veren Žigonov opis v letošnji četrti številki GV). Navadno se je Maks Wraber mudil v enoti po cel teden, imel je spremljevalca ali spremljevalce (revirni gozdar, vodja urejanja, vodja obrata) in skupno so si ogledali kar največji del enote. Delali so po cele dneve, od ponedeljka do sobote. V značilnih tipih je Maks Wraber naredil fitocenološke popise, kadar ga je spremljala pedologinja Marija Kodrič, so vzporedno opravljali tudi opise tal. Iz teh terenskih zvezkov se tudi tisti, ki Maksa Wraberja v živo nismo poznali in mlajši rodovi, lahko prepričamo, kako pronicljiv opazovalec narave je bil, kako skrbno si je zapisoval krajevne posebnosti, domača imena in domačo uporabo rastlin, zanimive floristične najdbe ipd. Dragocenost so tako elaborati, ki so nastali na

podlagi teh terenskih zvezkov in ki so v glavnem ponatisnjeni v starejših gozdno-gospodarskih načrtih kot tudi ti terenski zapisniki, z opisi in fitocenološkimi popisi, z natančnimi nahajališči – še posebej, ker nam omogočajo primerjavo stanja gozdov določene gospodarske enote pred 30, 40 oz. 50 leti.

Maksa Wraberja osebno nisem poznal, umrl je že, ko sem zaključeval osnovno šolo. Najbrž sem med študijem gozdarstva o njem marsikaj slišal (vsaj pri botaniki, fitocenologiji in gojenju gozdov), a to sem v glavnem pozabil. Zares sem pomen tega moža spoznal, ko sem kot mlad inženir začel delati pri urejanju gozdov – najprej, ko sem prebiral njegov elaborat o gozdnih združbah visokokraške enote Podkraj-Nanos (kjer je opozarjal gozdarje, kako usodne za gozd so lahko prekomerne sečnje na teh zelo skalnatih terenih) in pozneje, ko sem stran za stranjo sledil njegovim potem in opisom gozdov v meni domači gozdnogospodarski enoti Baška grapa (elaborata za to enoto ni več utegnil izdelati). Kaj vse je videl in zapisal, kar sem jaz kot domačin spregledal. Precej let pozneje mi je v roke prišel njegov elaborat Bovška hidrocentrala v luči varstva narave in pokrajine (Ljubljana, 1965). Kako tehtno in odločno je takrat ugledni znanstvenik zastavil svoje ime za ohranitev reke Soče, ene najlepših alpskih in evropskih rek. Na to njegovo pogumno dejanje in utemeljeno zoperstavljanje takratnim uničujočim načrtom elektroenergetikov me lahko spomni vsaka pot na Bovško. Na Maksa Wraberja pomislim tudi, ko obiščem Kras. Teme-lje poznavanja gozdne vegetacije te zanimive in

enkratne pokrajine (ki se je v zadnjih petdesetih letih zelo spremenila) dolgujemo prav njemu. Prav tako je prvi oz. eden prvih opisovalcev naših toplo-ljubnih bukovih združb, tako tistih v primorskem kot onih v notranjem delu Slovenije.

Maksu Wraberju je bil čas, ko se je lahko v celoti posvetil svoji življenjski poklicni izbiri, odmerjen zelo skopo, komaj kaj več kot dobrih dvajset let. V tem času je, zelo delaven in zelo sposoben, naredil ogromno, se močno uveljavil v tujini, postal avtoriteta (a ostal, kot razberemo iz spominskih zapisov, človeško skromen, pošten in pravičen). Vendar bi najbrž, čeprav bi imel na razpolago vso računalniško tehnologijo, katero uporabljamo današnji rodovi fitocenologov, v tem skopo odmerjenem času težko obdelal vso bogato gradivo, ki ga je, neutrudni terenski delavec, zbral (in ki je v surovi obliki ohranjeno v terenskih zvezkih) in uresničil vse zamisli, ki so se mu ob tem porajale. Kar nekaj je njegovih člankov, ki so šele napoved obsežnih razprav, ki pa jih zaradi prezgodnje smrti nikoli ni uspel napisati. V tem – v razpoložljivem času in računalniški tehnologiji – smo sedanji fitocenologi mlajšega ali manj mladega rodu gotovo v veliki prednosti. Najbrž pa Maksa Wraberja ne »dohajamo« po dejanskem poznavanju terena, in zagotovo lahko zapišemo, da fitocenologija (in mi z njo) pri gozdarjih sedanjega časa še zdaleč nima (nimamo) takšnega ugleda in pomena, kot ga je imela v Wraberjevem času (in kot ga je imel Maks Wraber sam).

Dr. Igor DAKSKOBLER

Programi EU Leonardo da Vinci in Sokrates - Comenius na SGLŠ Postojna

Z vstopom Slovenije v EU so se dijakom in učiteljem slovenskih šol ponudile priložnosti sodelovanja v programih EU kot sta Leonardo da Vinci Mobility in Sokrates Comenius.

Z izmenjavo ljudi in idej lahko evropsko sodelovanje pripomore k dvigu splošne kakovosti učnih metod in pripomočkov in k razvoju primernejših načinov soočanja z novimi izzivi pri učenju. Projekti mobilnosti so projekti v okviru programa Leonardo da Vinci. Namenjeni so spodbujanju in krepitvi poklicnega in strokovnega izobraževanja ter usposabljanja posameznika v tujini. V projektih lahko sodelujejo vsi, ki se želijo usposabljati za svoj poklic na kateremkoli področju. Glede na ciljno skupino udeležencev ločimo dve vrsti aktivnosti: namestitve in izmenjave. Namestitve so namenjene vsem, ki se izobražujejo in usposabljajo, izmenjave pa so namenjene posameznikom, ki so odgovorni za usposabljanje.

Namen projektov mobilnosti je, da udeleženci pridobivajo nova poklicna in strokovna znanja in spretnosti, izboljšajo svojo zaposljivost in konkurenčnost na trgu dela, izboljšajo jezikovna znanja in spretnosti, spoznajo nov način dela, tuje običaje, kulturo in delijo svoje izkušnje in znanja s kolegi v tujini.

Program Sokrates nima za cilj poenotenja izobraževalnih sistemov, ampak skuša v čim večji meri izkoristiti njihovo raznolikost v različnih državah. Podpira mednarodno sodelovanje kot sredstvo za iskanje izvirnih rešitev, ki so primerne za določene razmere. Poznavanje drugih držav, jezikov in načinov življenja postaja vse bolj potrebna izobraževalna in poklicna pridobitev. Mobilnost in projekti izmenjav so zato zelo pomembna lastnost Sokratesa. Program hkrati daje evropsko razsežnost učenju tako doma kot v tujini. V ta celostni pristop spadajo skupni razvoj kurikulumov, šolski projekti, izmenjave učiteljev in univerzitetnega osebja, uporaba računalniško podprtih metod učenja na daljavo in evropsko mrežno povezovanje med izobraževalnimi ustanovami.

Srednja gozdarska in lesarska šola Postojna se je v projekte mobilnosti Leonardo da Vinci

vkjučila leta 2003 na povabilo mednarodne mreže šol Mulfor, ki trenutno združuje kmetijske in gozdarske šole iz 12 držav Evropske unije. Letos junija sta se zaključila dva projekta mobilnosti: program Mulfor Skills je bil namenjen dijakom in pridobivanju praktičnih izkušenj z delom v tujini, drugi Mulfor ProG pa je bil namenjen učiteljem. V dveletnem obdobju so tri skupine dijakov - skupaj 13 dijakov in dva spremljevalca obiskali Finsko, Češko in Avstrijo. Vsaka namestitve je trajala tri tedne. Na Finskem so med drugim gradili leseno hišo, si ogledali tovarno Pioneer, urejali rekreativne površine, pripravljali delovišče za strojno sečnjo in si ogledali informatiziran način načrtovanja gospodarjenja z gozdom za lastnike. Na Češkem so se seznanili s posledicami katastrofalnih poplav na gozdne površine, delali pri sanaciji in obnovi teh gozdnih površin. V Avstriji so pomagali lastniku gozda pri strojni sečnji, si ogledali sodobne obrate za primerno predelavo lesa in se udeležili enotedenskega tečaja za uporabo strojne sečnje v gozdu. Izmenjave učiteljev so imele tri glavne poudarke: lovstvo, sonaravno gospodarjenje z gozdom in izobraževalne sisteme. Naši učitelji in strokovni sodelavci (15 udeležencev v štirih skupinah) so obiskali Madžarsko, Finsko, Švedsko in Avstrijo. Na Madžarskem so spoznavali sonaravno gospodarjenje, na Finskem in Švedskem so spoznali organiziranost lovstva, načine lova, vrste in načine izobraževanja za lovce in gozdarje, v Avstriji so se udeležili usposabljanja za uporabo strojne sečnje pri gospodarjenju z gozdovi.

Pri nas smo v tem času sprejeli dijake iz Češke, Finske, Nizozemske in Švedske (14 udeležencev za tri tedne) in Španije (2 udeleženci za pet tednov). Prav tako smo s sonaravnim gospodarjenjem z gozdovi pri nas seznanili udeležence iz Švedske (4 udeleženci za en teden).

Po dogovoru s partnerskimi šolami (Haus- und Landwirtschaftliche Schulen Offenburg, Außenstelle Forstliches Ausbildungszentrum Mattenhof in Land- und forstwirtschaftliche Fachschule Stainz, Erzherzog Johann-Schule) smo v začetku šolskega leta 2003/04 začeli sodelovati v projektu SOKRATES Comenius 1 (šolska partnerstva) s

skupnim naslovom "učinkovito osnovanje in nega gozdnih sestojev v posameznih deželah." Program SOKRATES Comenius 1 je namenjen dijakom. Cilj je, da si sodelujoči učenci v projektu izmenjajo nekaj strokovnih ter osebnih pogledov na temo projekta in okolja, v katerem živijo.

Sodelujoči partnerji imamo nalogo, da predstavimo načine gospodarjenja z gozdom po posameznih območjih, predvsem redčenja ter pomen naravnega pomlajevanja za osnovanje novih sestojev.

Za doseganje zastavljenih ciljev smo v času od 3.7- 8.7.2004 v Postojni in Stainzu (Avstrija) organizirali izmenjavo dijakov vseh partnerskih šol, sodelovalo je 58 dijakov ter 11 učiteljev. Na tem srečanju so si tako dijaki kot tudi učitelji izmenjali ugotovitve in na novo pridobljena znanja o obnovi ter negi gozda v mlajših razvojnih fazah.

Omenjeni programi pomenijo razširitev izobraževalne ponudbe šole. Učitelji, strokovni sodelavci in dijaki se lahko izobražujejo tudi za področja, za katera pri nas nimamo niti ustreznih programov niti ustrezne opreme. Hkrati imajo priložnost primerjave naših formalnih in neformalnih izobraževalnih programov s programi v drugih državah, ocenjevanja in moderacije programov ter priprave novih programov in načinov izobraževanja za različne ciljne skupine. Mobilnost omogoča

udeležencem boljšo strokovno usposobljenost in jim dviga poklicno samozavest.

Skupaj z izobraževalnim centrom Gmunden v Avstiji (usposabljanje za uporabo strojne sečnje) je v pripravi ponudba izobraževanja tudi za Slovence. V okviru projekta so nastali prevodi nekaterih strokovnih gradiv s tega usposabljanja v slovenščino. SGLŠ Postojna lahko zagotovi prevajalca za vsako skupino udeležencev iz Slovenije. V Gmundu se je namreč mogoče izobraževati le v nemškem ali angleškem jeziku, učna gradiva pa so pisana v nemščini.

Izmenjave in namestitve se bodo izvajale tudi v prihodnjem dvehletnem obdobju. ZGS bo naš domači partner pri izmenjavah, BTŠ Kranj, ZGS in Žaga Marinčič d.o.o. pa bodo domači partnerji pri namestitvah. Poseben poudarek naslednjega dvehletnega obdobja je v primerjavi izobraževalnih sistemov, programov in načinov izobraževanja za različne ciljne skupine (za osnovno poklicno in strokovno izobraževanje). Prav tako bomo naslednje leto nadaljevali s projektom v okviru Sokrates - Comenius.

Eva ČEČ, prof.,
koordinatorka programov Leonardo da Vinci
Sebastijan BAJC,
dipl. inž., koordinator programov
Socrates - Comenius

V junijski številki Gozdarskega vestnika (5-6/05) je bilo objavljeno mnenje B. Košička, dipl. inž. in M. Raceta, dipl.inž. o vrsti gozdnih požarov. Terminološka komisija ZGDS je prav vesela, da je po dolgem času vendar doživela odmev na svoje delo oziroma objavo. Zato smo avtorjema hvaležni in upamo, da bosta še koga vzpodbudila k sodelovanju pri oblikovanju slovenskega strokovnega izrazja v gozdarstvu. Terminološka komisija vabi v svoje vrste nove sodelavce. Sestaja se vsako drugo sredo v mesecu ob treh popoldne na Gozdarskem inštitutu v Ljubljani.

O prispevku obeh avtorjev je komisija razpravljala in meni, da je pri izrazju bolje, da uporabljamo več ožje opredeljenih izrazov in tako lažje opišemo pojme. Tako posameznega izraza (npr. kompleksni požar) ni treba razširjati na širše pojmovno področje. Za strokovno izrazje so zakonski predpisi (npr. pravilnik) samo eden od virov, iz katerih lahko črpamo izraze. Najbolje je, če stroka sodeluje pri oblikovanju izrazja tudi pri izdajanju predpisov. Objava terminološke komisije

je hkrati prevod nemškega Lexicon silvestre, kjer so vrste požarov podrobneje opredeljene. Zaradi povedanega menimo, da je opredelitev vrste požarov, kot jo je objavila terminološka komisija boljša in uporabnejša od tiste iz pravilnika. Razlike (glej spodaj) pa niso tolikšne, da bi bilo treba o njih še naprej polemizirati.

Še enkrat hvala za sodelovanje in lep pozdrav

Marjan LIPOGLAVŠEK

Pravilnik o varstvu gozdov

vršni požar – *sin.*
kompleksni požar

debelni požar

talni požar

podtalni požar

Lexicon silvestre

vršni požar

debelni požar
(Brinar)

grmovni požar
pritalni požar

talni požar, *sin.*
podtalni požar

Gozdarski vestnik, LETNIK 63 • LETO 2005 • ŠTEVILKA 9

Gozdarski vestnik, VOLUME 63 • YEAR 2005 • NUMBER 9

Glavni urednik/Editor in chief
mag. Franc Perko

Uredniški odbor/Editorial board

prof. dr. Miha Adamič, doc. dr. Robert Brus, Franci Furlan, Dušan Gradišar,
Jošt Jakša, prof. dr. Marjan Kotar, doc. dr. Darij Krajčič, prof. dr. Ladislav Paule,
dr. Primož Simončič, prof. dr. Heinrich Spiecker, dr. Mirko Medved,
prof. dr. Stanislav Sever, mag. Živan Veselič, prof. dr. Iztok Winkler,
Baldomir Svetličič

Dokumentacijska oddelava/Indexing and classification
Maja Božič

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

E-mail: gozdarski.vestnik@gov.si

Domača stran: <http://www.dendro.bf.uni-lj.si/gozdv.html>

TRR NLB d.d. 02053-0018822261

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

Posamezna številka 1.500 SIT. Letna individualna naročnina 8.000 SIT. za dijake in študente 5.000 SIT. Letna naročnina za inozemstvo 60 EURO.

Letna naročnina za podjetja 22.000 SIT.

Izdajo številke podprlo/Supported by
Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo RS
in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS

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

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



Grad Haasberg

(Foto: F. Perko)