

Gozdarski vestnik

5 / '88



STROKOVNA REVIIJA

Gozdarski vestnik

SLOWENISCHE FORSTZEITSCHRIFT
SLOVENIAN JOURNAL OF FORESTRY

LETO 1988 • LETNIK XLVI • ŠTEVILKA 5

Ljubljana, maj 1988

VSEBINA – INHALT – CONTENTS

Milan Hočevar

Ciklično aerosnemanje Slovenije v obdobju 1985–1987
in njegova uporaba v gozdarstvu

Zyklische Landesflugaufnahmen Sloweniens im Zeitraum 1985–1987 und Verwendung der Flugbilder in der Forstwirtschaft

Franc Ferlin

Učinki izbiralnih redčenj v starejših bukovih sestojih

Die Auslesedurchforstungseffekte in Älteren Buchenbeständen

Egenij Azarov

Žled v Brkinih in posledice na branikah

The ice-break in Brkini and its consequences on the annual tree rings

Minoru Kumazaki

Japonski gospodarski razvoj in gozdarstvo

The development of the Japanese economy and forestry

Ivo Puncer

Dobili smo karto potencialne naravne vegetacije Jugoslavije

Zur Erscheinung der Neuen Vegetationskarte Jugoslawiens

Lado Eleršek

Mikro razmnoževanje in gozdarstvo

Micropropagation and forestry

Franc Batič, Dušan Jurc

Sušenje gradiva v okolici Banjaluke

Iz tujega tiska

Štirokovna srečanja

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

Uredniški svet

mag. Zdenko Otrin – predsednik; Mitja Cimperšek, Hubert Dolinšek, Aleksander Golob, mag. Dušan Jurc, Marko Kmecl, Iztok Koren, mag. Boštjan Košir, Jure Marenče, Milan Orožim, mag. Dušan Robič, Danilo Skulj

Uredniški odbor

dr. Boštjan Anko, dr. Franc Batič, dr. Dušan Mlinšek, mag. Zdenko Otrin, Živan Veselič

Odgovorni urednik

Editor in chief

Živan Veselič, dipl. inž. gozd.

Tehnični urednik

Aleksander Leben

Lektor

Karmen Kenda

Uredništvo in uprava

Editors address

YU 61000 Ljubljana

Erjavčeva cesta 15

Žiro račun – Cur. acc.

ZDIT GL Slovenije

Ljubljana, Erjavčeva 15

50.01-678-48407

Letno izide 10 števil

10 issues per year

Letna individualna naročnina 5000 din

za OZD in TOZD 60.000 din

za dijake in študente 2500 din

za mozemstvo 36 USD

posamezna številka 2500 din

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

Poleg njiju denarno podpira izhajanje revije tudi Raziskovalna skupnost Slovenije.

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

Naslovna stran: Boštjan Anko: Pogled v dolino (barvni diapozitiv)

Ciklično aerosnemanje Slovenije v obdobju 1985–1987 in njegova uporaba v gozdarstvu

Milan Hočevar*

Izvilleček

Hočevar, M.: Ciklično aerosnemanje Slovenije v obdobju 1985–1987 in njegova uporaba v gozdarstvu. *Gozdarski vestnik*, št. 5/1988.

V slovenščini s povzetkom v nemščini, cit. lit. 6. Jeseni l. 1987 je bilo zaključeno tretje ciklično aerosnemanje, ki je v treh letih v merilu 1 : 17 500 (oziroma 1 : 10 000 v območjih z intenzivno urbano in kmetijsko rabo) zajelo vso Slovenijo. Gozdarji so snemanje gmotno podprli z 20 % potrebnih sredstev ter obenem intenzivirali uporabo fotogrametričnih metod. Izboljšala se je kadrovska raven, nabavili smo osnovno opremo.

Synopsis

Hočevar, M.: Cyclical aerial photographing of Slovenia in the period from 1985–1987 and its use in forestry. *Gozdarski vestnik*, No. 5/1988. In Slovenian with a summary in German, lit. quot. 6.

The third cyclical aerial photographing, which covered the whole Slovenia in three years at a scale of 1 : 17 500 or 1 : 10 000 in areas of intensive urban or rural use, was brought to an end. Foresters supported the project with 20 % of all the funds necessary and at the same time intensified the use of photogrammetric methods. The professional expertise of the staff improved and the basic equipment was purchased.

1. Uvod

Čeprav je minilo že več kot 130 let, odkar je Francoz F. Tournachon iz balona naredil prvi aeroposnetek (posnetek vasice Petit Beccetre, okolica Pariza l. 1859), lahko v Jugoslaviji in Sloveniji o širši rabi fotogrametričnih metod govorimo šele po 2. svetovni vojni. Ohranjenih je sicer nekaj predvojnih posnetkov (Ljubljana l. 1933, Geodetski zavod Slovenije), vendar o sistematičnih snemanjih govorimo šele v petdesetih letih, ko je Vojnogeo-grafski inštitut (VGI) začel izdelovati specialke na podlagi fotogrametričnega kartiranja. Iz tega obdobja izvirajo tudi prvi posnetki, ki jih hranijo gozdna gospodarstva.

V začetku sedemdesetih let (1970) je Geodetski zavod v Ljubljani ustanovil lastno aerosnemažno službo, ki je od tedaj opravljala pretežno del civilnih aerosnemanj v Sloveniji, deloma pa tudi drugod po Jugoslaviji (izjema so aerosnemanja na območjih s posebnim vojaškim pomenom, kjer še naprej snema VGI). Ustanovitev slovenske aerosnemažne službe (podobna organizacija – GEOPREMER – obstaja le še v Beogradu, večino aerosnemanj v Jugoslaviji še vedno opravlja VGI) je bila za širši razmah uporabe aeroposnetkov v različnih strokah pomemben mejnik, saj sta bili

s tem bistveno olajšani nabava posnetkov (ves material je arhiviran v Ljubljani, arhivi so hitro dostopni, možnost izdelave kopij v različnih tehnikah in merilih po želji uporabnikov) in organizacija aerosnemanj (možnost soodločanja pri oblikovanju tehničnih meril aerosnemanja in izpolnjevanja posebnih zahtev uporabnikov). Ustvarjeni so bili tudi temelji za redna, sistematična snemanja slovenskega ozemlja v dogovorjenih časovnih razmikih – ciklična aerosnemanja Slovenije (CAS).

Aerosnemažna služba Geodetskega zavoda v Ljubljani je danes opremljena z lastnimi letali (Piper, Cessna), aerosnemažnimi kamerami s priborom in opremo za obdelavo filmov (slika 1), kar omogoča snemanja do merila 1 : 45 000 v črno-beli, barvni in infrardeči (črno-beli ali barvni) tehniki v formatu 23 × 23 cm.

Skupaj z nastankom aerosnemažne službe se je rodila tudi zamisel o kontinuiranem pridobivanju podatkov o slovenskem ozemlju za potrebe prostorskega planiranja in prostorsko usmerjenih gospodarskih vej ter za reševanje vprašanj na področju kmetijske in urbane politike. Oblikoval se je načrt cikličnega aerosnemanja Slovenije, ki je predvideval snemanje celotnega slovenskega ozemlja v petletnih časovnih presledkih (razpredelnica 1, gl. tudi HOČEVAR in JUVANČIČ 1982).

* dr. M. H., dipl. inž. gozd., Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo, Večna pot 83, 61000 Ljubljana, YU



Slika 1: Letala in aerosnemalna oprema. Obe letali (Piper, Cessna) sta prirejani za aerosnemanje in imata v dnu trupla posebno odprtino za namestitev fotogrametrične kamere. Izmenljivi objektivni z maso približno 50 kg) imajo goriščno 152 mm (90 - širokokotni) in 305 mm (60 - normalnokotni).

Bild 1. Flugzeuge, photogrammetrische Messkammer und Zubehoer (Geodetski zavod Ljubljana).
Foto: Geodetski zavod Slovenije

Razpredelnica 1: Tehnične značilnosti aerosnemanj CAS 1. 1975 in 1980

Tabelle 1: Technische Daten der Periodischen Flugaufnahmen (CAS)

	1. CAS 1975	2. CAS 1980
ciklus snemanja	vsakih 5 let	vsakih 5 let
nazivno merilo	1 : 17 500	1 : 30 000
filmski material	pankromatski črno-beli	pankromatski črno-beli IR črno-beli (istočasno)
kamera	Wild RC f = 152 mm	OPTON RMK 15/23 f = 152 mm WILD RC 8 f = 152 mm (IR film)
format	23 × 23 cm	23 × 23 cm
preklop	v redu: 60 % med redovi: 20-30 %	v redu: 60 % med redovi: 20-30 %
potek snemalnih redov	E - W in W - E	S - N in N - S
dopolnilna snemanja	1976	1981 (8 % SRS ni bilo posnete)
financiranje	širok krog sofinanc., gozdarstvo 10 %	republika
osnovni namen snemanja	prostorsko planiranje urbanizem gozdarstvo/kmetijstvo cestno/vodno gospodarst. geodezija	prostorski deli družbenih planov drugi uporabniki kot pri CAS 1

Načrtovalci so si zastavili zelo zahtevno nalogo (zaradi neugodnih vremenskih razmer je kakovostno snemanje celotne Slovenije le izjemoma izvedljivo), ki so jo lahko uresniče-

vali le na račun kakovosti in neizpolnjevanja časovnih rokov. V začetku osemdesetih let so se pojavile tudi gmotne težave, ki so povzročile začasno prekinitev projekta. Organi-

Tabelle 2: Technische Daten der Periodischen Flugaufnahmen 1985–1987

tehnični parametri	področja z intenzivno kmetijsko in urbano rabo	hribovit, gorski svet, gozdovi
delež površine SRS	25 %	75 %
nazivno merilo	1 : 10 000	1 : 17 500
razpon merila	1 : 8 420 do 1 : 10 390	1 : 15 590 do 1 : 19 400
višina leta nad terenom	2 860 m ± 300 m	2 640 m ± 270 m
smer redov	E – W in W – E	E – W in W – E
kamera, objektiv	Zeiss LMK, f = 305 mm	Wild RC 8 ali Opton RMK f = 153 mm
format	23 × 23 cm	23 × 23 cm
vzdolžni preklop	60 %	60 %
prečni preklop	30 %	25 %
filmski material	črno-beli pankromatski film s spektralno občutljivostjo do 750 nm	
oštevilčenje snem. redov	2 000 – 2 999	1 000 – 1 999

zacija tretjega cikličnega aerosnemanja (CAS 3) je zato zahtevala nov tehnični pristop, trdno gmotno podlago in tesno sodelovanje med izvajalci in uporabniki (razpredelnica 2).

Posebna pozornost je bila posvečena visoki kakovosti aeroposnetkov. L. 1985 je bil med uporabniki in izvajalcem podpisan poseben sporazum, ki za zdaj zagotavlja gmotna sredstva za dve ciklični snemanji (1985–1987, 1988–1990).

2. CIKLIČNO AEROSNEMANJE 1985–1987

Zasnova 3. cikličnega aerosnemanja je prinesla nekatere pomembne novosti (BILC 1984). Bistvene so:

- Triletni aerosnemačni cikel. Snemanje istega zemljišča se ponavlja v triletnih časovnih presledkih.

- Vsako leto je posneta tretjina slovenskega ozemlja, v treh letih torej celotno ozemlje, s čimer je en cikel sklenjen (slika 2). Tak pristop omogoča enakomerno in stalno obremenitev aerosnemačne službe in nabavo filmskega materiala. Ker je letna površina snemanja mnogo manjša kot pri prejšnjih dveh CAS, je izbira primerne časa snemanja in optimalnih vremenskih razmer lažja.

- Merilo aerosnemanja v ravninskih predelih z intenzivno urbano in kmetijsko rabo je 1 : 10 000, v preostalem svetu pa 1 : 17 500 (slika 3). Iz ekonomskih razlogov snemajo s

črno-belim pankromatskim filmom z razširjeno spektralno občutljivostjo (do 750 nm).

- Ustanovitev posebne komisije za spremljanje kakovosti aeroposnetkov.

Načrt je predvideval tudi prilagajanje terminov aerosnemanja po posameznih podnebnih conah, z začetkom najzgodnejših snemanj v aprilu, kar pa ni bilo uresničeno. Isto velja za projekt signaliziranja stalnih točk geodetske mreže.

Za gozdarsko rabo je neugoden predvsem premik snemalnih terminov v poletje, kar kljub uporabi filmov z razširjeno spektralno občutljivostjo (npr. AGFA-GEVAERT AVIOPHCT PAN 200) občutno otežuje razločevanje iglavcev in listavcev na takih posnetkih.

Prvi cikel novega programa (CAS 1985–1987) je bil končan septembra l. 1987. Posneto je bilo celotno slovensko ozemlje z izjemo dela Kočevskega (območja posebne pomena za SLO). V treh letih je bilo posnetih približno 1 958 550 ha in narejenih prek 8 300 stereoskopskih aeroposnetkov (razpredelnica 3). Čas in merilo snemanja posameznih območij Slovenije sta razvidna s slik 2 in 3.

Izvirniki aeroposnetkov so arhivirani na Geodetskem zavodu, po en izvod kontaktnih kopij pa hranijo Geodetska uprava Slovenije in pristojne občinske uprave, kjer so posnetki na vpogled tudi drugim uporabnikom. Za potrebe razvojnih in raziskovalnih nalog si lahko te posnetke tudi izposodimo.

Sofinancerji tretjega cikličnega aerosnemanja, torej vsa gozdna gospodarstva, so si kot podpisniki in soplačniki zagotovili nekatere posebne pravice, ki olajšujejo nabavo posnetkov:

- kot skupni naročnik imajo popust pri izdelavi fotomaterialov in so oproščeni plačevanja taks,

- posnetke lahko naročajo neposredno na Geodetskem zavodu v Ljubljani, ker ne potrebujejo posebnega dovoljenja Republiške geodetske uprave,

– aeroposnetke si lahko sposodijo pri geodetskih upravah.

Čeprav nekateri načrti niso bili povsem uresničeni (čas snemanja, upoštevanje podnebnih con, signalizacija stalnih točk), pomeni zadnje ciklično aerosnemanje pomemben kakovostni napredek, saj sta se tako tehnična kakovost kot merilo posnetkov približala tudi željam zahtevnih uporabnikov.

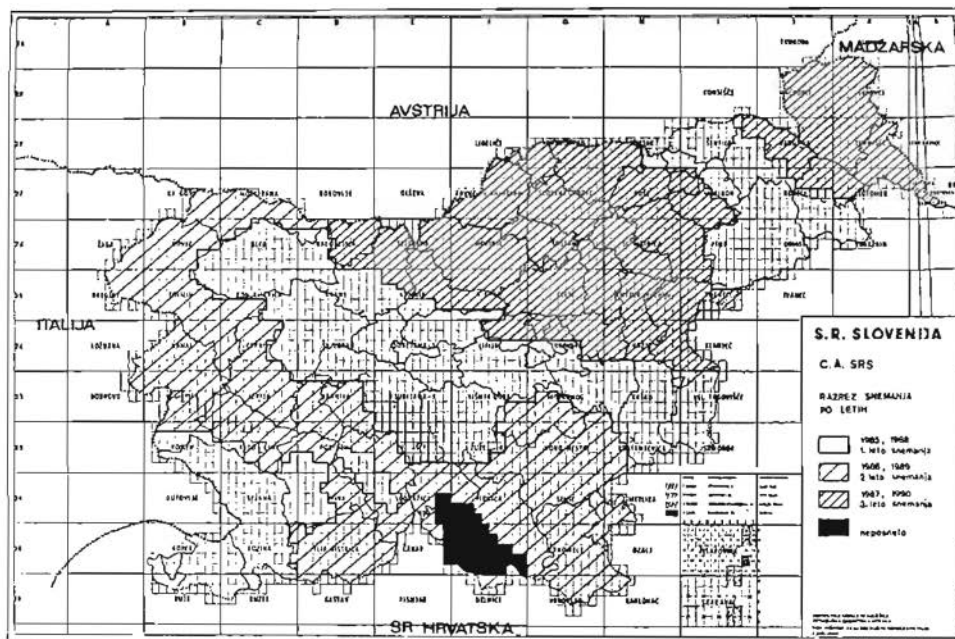
Razpredelnica 3: Obseg aerosnemanj CAS 1985–1987

Tabelle 3: Realisierung der Periodischen Flugaufnahmen 1985–1987

leto	datum snemanj	skupni čas leta (št. ur)	dolž. red. (km)	1 : 10 000 št. posnetkov	površina (ha)	dolž. red. (km)	1 : 17 500 št. posnetkov	površina (ha)	skupaj št. posnetkov	površina (ha)
1987	11. 6.–14. 9.	55 ur 15 min (23 poletov)	1112	1385	154 000	2080	1263	472 000	2648	626 000
1986	27. 6.–24. 9.	56 ur 20 min (20 poletov)	680	940	99 000	2150	1507	590 000	2447	689 000
1985	30. 6.–24. 9.	79 ur 15 min (26 poletov)	1975	2144	231 550	1640	1080	412 000	3224	643 550
1985–1987		190 ur 50 min	3767	4469	484 550	5870	3850	1 474 000	8319	1 958 550

Slika 2: CAS 1985–1987. Pregledna karta območij, posnetih l. 1985, 1986 in 1987 (realizacija).

Bild 2: Periodische Flugaufnahmen 1985–1987. Uebersichtskarte der in verschiedenen Jahren aufgenommenen Regionen.



3. UPORABA AEROPOSNETKOV V GOZDARSTVU

Od 1. 1982, ko je bila narejena zadnja analiza uporabe fotogrametričnih in interpretacijskih metod v gozdarstvu (HOČEVAR in JUVANČIČ 1982) se je na tem področju marsikaj spremenilo. Na najpomembnejših področjih (izobraževanje, kadri, oprema) je prišlo do bistvenih pozitivnih premikov.

V okviru rednih predavanj si je medtem šest generacij študentov pridobilo temeljno znanje o uporabi aeroposnetkov na različnih področjih gozdarstva; prvi med njimi to znanje že uspešno uporabljajo v operativi. Za delavce iz operative je VTOZD za gozdarstvo Biotehniške fakultete v Ljubljani priredil štiri seminarje, s čimer je bil zagotovljen neposredni pretok izsledkov raziskovalnega dela s tega področja v operativno. Na raziskovalni ravni smo v tem obdobju prvi v Jugoslaviji razvili metodo za ugotavljanje in spremljanje propadanja gozdov na podlagi interpretacije infrardečih barvnih posnetkov v velikem merilu (HOČEVAR 1988) ter se tako postavili ob bok kolegom v tujini.

Pozitivni premiki so v zadnjih letih opazni

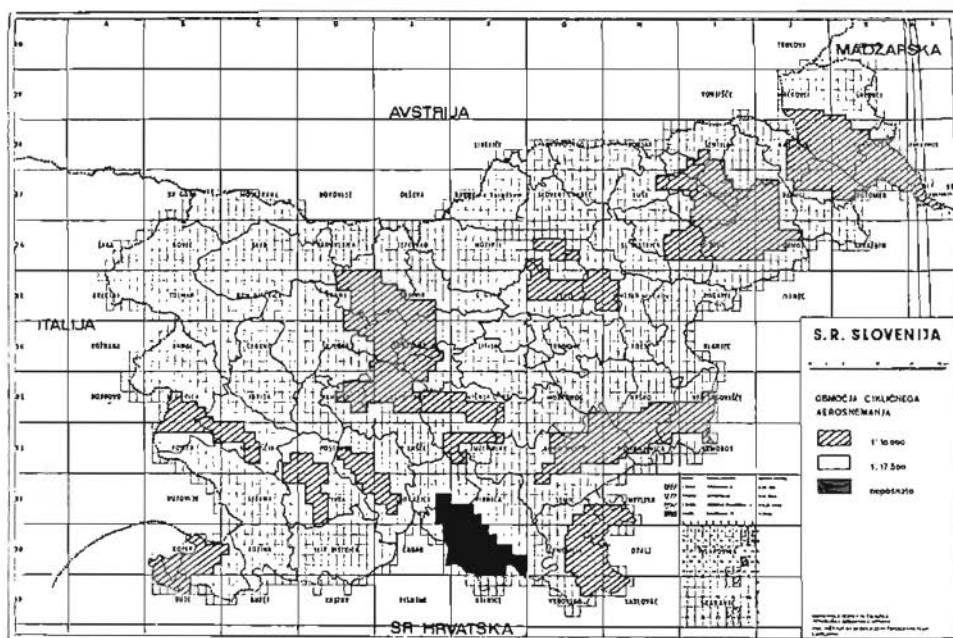
tudi pri nabavi opreme. Osnovno fotointerpretacijsko in kartografsko opremo imajo že skoraj vsa gozdna gospodarstva, na VTOZD za gozdarstvo pa imamo tudi zelo kakovostno interpretacijsko napravo INTERPRETOSKOP podjetja Zeiss-Jena, ki skupaj z Wildovim stereoskopom APR 1 sodi v sam vrh svetovne tehnologije na tem področju (razpredelnica 4).

Najnujnejšo opremo torej imamo, v naslednjih letih pa bomo tudi tu morali bolj upoštevati kakovost, saj naj bi vsako gozdno gospodarstvo ali vsaj vsako območje uporabljalo dodatni zelo kakovostni namizni zrcalni stereoskop (Wild, Zeiss-Oberkochen) s 6–10-kratno povečavo; nujen pa je tudi skupni nakup računalniško podprte interpretacijsko-kartirane naprave (npr. APY, slika 4).

Očitno je v zadnjih letih v gozdarstvu prodrlo prepričanje, da sprotno obvladanje prostora v bodoče brez uporabe metod daljinskega zaznavanja ni več mogoče. Zato gozdarstvo že od 1. 1982 podpira lastno raziskovalno delo na tem področju ter je bilo brez oklevanja pripravljeno gmotno podpreti tudi novo ciklično snemanje. Poleg tega gozdarji še vedno naročajo posebna aerosnemanja (glej okno 1).

Slika 3: CAS 1985–1987. Pregledna karta območij, posnetih v merilu 1 : 10 000 in 1 : 17 500 (realizacija).

Bild 3: Periodische Flugaufnahmen 1985–1987. Uebersichtskarte der Aufnahmemasstaetze.



Če ocenjujemo uporabo metod daljinskega zaznavanja v gozdarstvu s številom nabavljenih in izposojenih posnetkov (preko 2000 v treh letih) in upoštevamo tudi posebna snemanja (preko 1750 posnetkov; HOČEVAR 1988), potem smo s stanjem lahko zadovoljni. Nekoliko drugačno podobo pa dobimo, če podrobneje razčlenimo tudi področja uporabe fotomateriala (razpredelnica 4). Še vedno prevladuje ekstenzivna raba (orientacija na terenu, ocena gozdnih površin, potek gozdnega roba itd.). Razveseljivo pa je, da z zelo široko rabo prednjačijo območja, ki še pri zadnji analizi (HOČEVAR in JUVANČIČ 1982) niso imela nikakršnih izkušenj in tudi ne opreme (npr. Zavod za melioracijo in pogozdovanje Krasa).

Kljub temu da je vztrajnostna masa konzerватivne miselnosti še zelo velika (pa ne samo v operativni!), vsakdanji stiki s posameznimi strokovnjaki iz operative kažejo na skorajšnje, obetavne kakovostne premike. V nekaterih gozdnogospodarskih organizacijah začnajo uporabljati aeroposnetke tudi v sklo-

pu gozdnogojitvenega načrtovanja, kartiranja prometnic in pri ocenjevanju lesnih zalog. V posameznih primerih (SGG Tolmin) pa se je posrečil tudi prenos najzahtevnejših tehnik v operativo (fotointerpretacija poškodovanosti gozdnih sestojev na infrardečih aeroposnetkih v velikem merilu DAKSKOBLER 1987). Drugod so uspehi manj vidni, saj mnogokje še ni prodrlo prepričanje, da je fotointerpretacija zelo zahtevno delo, ki ga zmore le vrhunski strokovnjak s temeljitim strokovnim gozdarskim in poglobljenim fotogrametričnim znanjem. Navsezadnje pa mora tak strokovnjak poleg osebnega navdušenja prinesiti s seboj tudi dar za posebno izostreno, stereoskopsko globinsko zaznavanje.

4. SKLEPI

S programom o izvajanju in financiranju cikličnega aerosnemanja za obdobje 1985–1990 je bilo v Sloveniji zagotovljeno nepretrgano periodično spremljanje sprememb na zemeljskem površju. S tem je bil

Slika 4: APY – fotointerpretacijska in kartirna naprava. Prek sistema prizem in leč se karta projicira v prostorski model reliefa, na katerem s prostorsko markico kartiramo na 0,1 mm natančno. Prikaz vseh bistvenih podatkov in prostorskih Gauss-Kruegerjevih koordinat poteka prek računalnika, ki krmili tudi kartiranje v poljubnem merilu.

Bild 4: APY – Photointerpretations – und Kartierungsinstrument



Razpredelnica 4: Oprema in uporaba aeroposnetkov v gozdarstvu po l. 1985 (izsledki ankete)

Tabelle 4: Photogrammetrische Ausrüstung und Gebrauch von Flugaufnahmen in der Forstwirtschaft nach 1985

CC	stereo- skop	oprema očala	fotopre- risoval	posnetki CAS nabava izpu- soja	posebna snemanja	področje uporabe
Tolmin	1	6	1	- 236	Nanos-Podkraj IRC=215 posnetkov	gozdni rob, razmejevanje med gozdom in negozdom, propadanje gozdov, sestojne karte
Bled	1	1	1	132 -	gozd. profil IRC = 127 posnetkov	sestojne karte, interpret. gozd. površin, propadanje gozdov
Kranj	1	3	1	98 - -		urejanje gozdov, geodezija, prometnice
Ljubljana	1	4	1	280 - -		gozdni rob, gojenje, razvojne faze, prometnice
Postojna	-	2	1	26 -	rezervati IRC = 36 posnetkov	zaraščanje
Kočevje	1	3	1	77 - -		interpretacija gozd. površin
Novo mesto	1	2	1	220 -	rezervati IRC = 14 posnetkov	taksacija, gozdni rob, gozd-negozd, razvojne faze, izločanje odd./ods.
Brežice	izpo- soja-	naro- čeno-	-	153 -	rezervati IRC = 3 posnetki	gozd-negozd, cenenjevanje površin in les. zalog, orientacija na terenu
Nazarje	1	1	1	- -	celotno GG IRC = 605 posnetkov	propadanje gozdov, gozdnogoj, načrtovanje
Celje	1	2	-	- - -		-
Slovenj Gradec	2	1	1	- -	celotno GG IRC = 744 posnetkov	sestojne karte, propadanje gozdov
Maribor	1	1	-	- 31	rezervat IRC = 5 posnetkov	urejanje gozdov, urejanje prostora
Murska Sobota	-	2	-	- - -		-
Kras	1	2	1	670 - -		urejanje gozdov
VTOZD	10	18	1	32 14	Hrastičje IRC = 3 posnetki	sestojne karte, gozd. invent., propadanje gozdov, taksacijski elementi
ICLG	2	5	2	90 - -		HE Sava
SKUPAJ	24	53	13	1778 306	1752 posnetkov	

Ciklično ali posebno aerosnemanje. Bistvena lastnost aerosposnetka je objektivno, neabstrahirano preslikovanje objektov in vseh podrobnosti zemeljskega površja, s čimer je omogočena uporaba posnetka v zelo različnih panogah – od urbanizma, geologije, arheologije do kmetijstva in gozdarstva). Bogastvo slikovnih detajlov posnetka pa je odvisno tudi od časa in tehnike (merilo, filmski material) snemanja. Poleg ekonomskega premisleka so to najpomembnejša merila pri izbiri med cikličnim in posebnim snemanjem.

Pri cikličnem snemanju so čas (enkrat v obdobju treh let, poljubni datum med vegetacijsko dobo), merilo (gozdni predeli pretežno v merilu 1 : 17.500) in filmski material (črno-beli pankromatski film) vnaprej določeni. Vsi trije parametri so izbrani tako, da ustrezajo večini uporabnikov v mejah ekonomskih možnosti; cilj je dobiti čim bolj univerzalno uporabne in poceni posnetke. Tak posnetek v večini primerov tudi ustreza gozdarski rabi, po potrebi pa opravimo dodatna snemanja in opazovanja na terenu. Bistvena prednost takega načina snemanja je, da so poceni, zelo pomembna pa je tudi možnost nepretrganega spremljanja in dokumentiranja dogajanja na zemeljskem površju (arhivski dokumentni material).

Pri posebnem snemanju sta čas in tehnika snemanja prilagojena željam naročnika. Seveda je plačnik tudi en sam in cena je zato visoka. V gozdarstvu smo to možnost v preteklosti pogosto izkoriščali (npr. GG Bled), pogosto tudi zato, ker ni bilo na razpolago primernih posnetkov CAS. V zadnjih letih smo posebna snemanja naročili le v okviru proučevanja pojava propadanja gozdov (HOČEVAR 1988), seveda pa smo nato te zelo kakovostne posnetke skušali čim bolj izkoristiti tudi na drugih področjih (GG Nazarje, Lesna Slovenj Gradec, SGG Tolmin: sestojne karte, kartiranje prometnic, gozdnogojitveno načrtovanje).

dolgoročno zagotovljen tudi nadaljnji razvoj lastne slovenske aerosnemaalne službe.

Uporabljena tehnika in skrbna izvedba zagotavlja kakovostne posnetke, ki so odlično uporabni tudi v gozdarstvu.

Prihodnost cikličnih aerosnemanj nikakor ne bi smela biti vprašljiva, že zdaj pa je treba začeti razmišljati o morebitnih izboljšavah pri snemanjih v devetdesetih letih. Iz gozdarskega stališča se odpirata predvsem vprašanja prehoda na enotno merilo 1 : 10 000 pri vseh gozdnih predelih ali uporabe infrardečega barvnega filma (v tem primeru zadošča merilo 1 : 17 500). Ker sedanjih gmotnih okvirov prav gotovo ni mogoče bistveno širiti, je zamisel izvedljiva le ob sočasnem podaljšanju cikla na pet ali šest let (tak cikel imata npr. Švica in Švedska). Tako bi stroški in obseg del ostali približno na sedanji ravni, problem sprotnega spremljanja sprememb pa bi bilo tedaj treba rešiti z uporabo satelitskih posnetkov z visoko ločljivostjo (Landsat TM, SPOT). Prve izkušnje na tem področju so

obetavne (JAAKOLA in dr. 1987, HILDEBRANDT 1987).

POVZETEK

Ciklično aerosnemanje Slovenije zagotavlja nepretrgano spremljanje sprememb v slovenskem prostoru. Prvo ciklično snemanje je bilo opravljeno l. 1975, drugo l. 1980, tretje pa je bilo končano septembra l. 1987. Vsa aerosnemanja je opravil Geodetski zavod v Ljubljani. Za pravkar končano snemanje so značilni:

- triletni cikel
- vsakoletno snemanje tretjine Slovenije
- snemanje v črno-beli pankromatski tehniki v merilu 1 : 10 000 (predeli z intenzivno rabo, približno 25 % vsega ozemlja) in 1 : 17 500

Gozdari so eden izmed najpomembnejših uporabnikov posnetkov cikličnega snemanja ter zagotavljajo 20 % vseh potrebnih gmotnih sredstev. V zadnjem obdobju (po 1985) so nabavili ali si izposodili za lastno uporabo prek 2000 aerosposnetkov, poleg tega pa je bilo prek 1750 posnetkov narejenih po posebnem naročilu (infrardeča barvna snemanja). Aerosposnetke uporabljajo na različnih delovnih področjih, pri čemer še vedno prevladuje raba za orientacijo na terenu, izločanje gozdnih površin in preverjanje gozdnega roba. Opazni so pre-

muki k zahtevnejšim fotointerpretacijskim metodam, kar omogoča tudi vse boljše oprema in izobrazba.

Aerospotnetki zadnjega cikličnega snemanja so dobre kakovosti in primerne za gozdarsko rabo. Posebej bomo gozdarji v prihodnje naročali snemanja le, če bosta potrebna točno določen čas snemanja (npr. snemanje katastrof) ali uporaba posebnih tehnik (film, merilo itd.).

Posnetki cikličnega snemanja so poseben prostorski dokument, ki postaja z vsakim novim ciklom pomembnejši. Zato prihodnost cikličnega snemanja ne bi smela biti vprašljiva, kar pa ne izključuje stalnih izboljšav. Z gozdarskega vidika velja razmisliti predvsem o enotnem merilu 1 : 10 000 za vso Slovenijo in o snemanju gozdnih območij z infrardečim barvnim filmom.

ZYKLISCHE LANDESFLUGAUFNAHMEN SLOWENIENS IM ZEITRAUM 1985-1987 UND VERWENDUNG DER FLUGBILDER IN DER FORSTWIRTSCHAFT

Zusammenfassung

Zyklische Landesflugaufnahmen gewährleisten dauernde, flächendeckende Überwachung aller Veränderungen im Raum. Die ersten Landesaufnahmen wurden in Slowenien im Jahr 1975 gemacht und im Jahr 1980 wiederholt (Tabelle 1). Der dritte Zyklus wurde im Jahr 1987 abgeschlossen. Alle Flugaufnahmen werden vom Vermessungssamt (Geodetski zavod) in Ljubljana durchgeführt.

Für den soeben beendeten Zyklus ist kennzeichnend (Tabelle 2, Bild 2.3):

- Jedes Jahr wurde 1/3 des Landes flächendeckend aufgenommen, in 3 Jahren das ganze Land (1985-1987).

- Wiederholungsperiode ist 3 Jahre (gleiche Fläche wird alle 3 Jahre von neuem aufgenommen).

- Verwendet wurde der pankromatische schwarz-weiß-Film, es wurden Aufnahmen im Massstab 1 : 17 500 und in intensiv bewirtschafteten Gebieten 1 : 10 000 gemacht.

Die Finanzierung des Projektes wurde von verschiedenen Anwendungsstellen getragen (Forstwirtschaft 20 %) und ist zur Zeit bis 1990 gesichert.

Die Forstwirtschaft ist einer der bedeutendsten Anwender der Fernerkundungsmethode außerhalb der Landvermessung. In der Zeit seit 1985 hat sich diese Tendenz noch verstärkt. In 3 Jahren wurden über 2000 Flugbilder aus dem Programm der zyklischen Landesaufnahmen und über 1750 Aufnahmen aus forstlichen Sonderflügen (vor allem Infrarotfarbbilder im Massstab von 1 : 5000-1 : 10 000) angeschafft. Die Flugaufnahmen werden auf verschiedenen Gebieten gebraucht, vor allem aber für die Orientierung im Gelände, Flächenausscheidung und die Waldrandkartierung. Neustens ist eine Verschiebung zu anspruchsvolleren Auswertungsverfahren bemerkbar, die durch eine immer bessere Geräteausrüstung und eine intensive Personalschulung erst in letzter Zeit ermöglicht wurde (Bestandeskarten, Grundlage für die waldbauliche Planung, Forstinventur, Tabelle 4).

Die Flugaufnahmen der letzten zyklischen Landesaufnahmen sind von guter Qualität und somit für die Verwendung auf meisten forstlichen Arbeitsgebieten verwendbar. Forstliche Sonderbestellungen werden in der Zukunft somit nur in Ausnahmefällen im Falle von Katastropheninventuren und für Waldschadenuntersuchungen (Infrarot-Farbfilm, Massstab 1 : 5000-1 : 8000) durchgeführt.

Aus der Sicht der Forstwirtschaft ist eine Verbesserung des Landesaufnahmeprogrammes auf zwei Gebieten wünschenswert: 1) Einführung eines einheitlichen Aufnahmemassstabes von 1 : 10 000 oder 2) Befliegung der Waldgebiete mit Infrarotfarbfilm (Massstab 1 : 17 500).

LITERATURA

1. Bilc, A. 1984. Organizacija aerospotovanja v Sloveniji. Daljinsko pridobivanje podatkov o stanju in razvoju gozdnih sestojev in gozdnega prostora. Zbirka referatov. VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana, 19-43.

2. Dakskobler, I. 1987. Zdravstveno stanje jelke in smreke v revirju Nanos leta 1985. SGG Tolmin, Tolmin, tiskopis, 23 s.

3. Jaakola, S., Johansson, L., Hagner, O. 1987. SPOT 1 - satellite imagery for forest inventory in Sweden. Colloque international SPOT 1, Paris, Resumes, 435 s.

4. Hildebrandt, G. 1987. Toy or tool - Fernerkundung aus dem Weltraum. Spiel- oder Werkzeug für die Forstwirtschaft. Forstwiss. Centralblatt, 106, 3. 141-168.

5. Hočevar, M., Juvančič, M. 1982. Stanje in možnosti daljinskega pridobivanja podatkov. BF-VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana, 76 s.

6. Hočevar, M. 1988. Ugotavljanje in spremljanje propadanja gozdov z aerospotnjanji. Gozdarski vestnik, 45, 1. x-x.



Učinki izbiralnih redčenj v starejših bukovih sestojih

Franc Ferlin*

Izvleček

Ferlin, F.: Učinki izbiralnih redčenj v starejših bukovih sestojih, *Gozdarski vestnik*, št. 5/1988. V slovenščini s povzetkom v nemščini, cit. lit. 15.

Prispevek je poskus kompleksnega ovrednotenja učinkov izbiralnih redčenj v bukovih sestojih, ki v prvi polovici življenjske dobe niso bili negovani. Ugotovljeno je, da se buke v starejših sestojih (60–80 let) še vedno odziva na negovalne ukrepe. Z redčenjem se je v razmeroma kratkem času (17 let) močno izboljšala stabilnost, posredno pa tudi kakovost in vitalnost dreves. Kompleksni učinki redčenja so opazni pri večini nosilcev funkcij redčenega sestoja.

Synopsis

Ferlin, F.: Effects of selective thinning in mature beech forest stands, *Gozdarski vestnik*, No. 5/1988. In Slovene with a summary in German, lit. quot. 15.

The attempt of a complex evaluation of selective thinning effects in beech forest stands where no cultivation was performed in the first half of the life time is presented in this article. A high stage of response to cultivation measures in the beech trees of relatively old forest stands (60–80 years) has been established. Thinnings improved the forest stand stability in relatively short time (17 years) to a high degree and indirectly, they influenced also the tree quality and vitality. The complexity of the thinning effects can be stated in the majority of candidates in the forest stand which has undergone the thinning process.

1. UVOD

Redčenja so najpomembnejša prвина nege v optimalnem razvojnem obdobju gozdov in so prvi pogoj za uspešno uresničevanje gozdnogojitvenih in gozdnogospodarskih ciljev v večnamenskem gozdu, kjer posredno, z izboljševanjem kakovosti, krepimo stabilnost sestojev (MLINŠEK 1968), hkrati pa zagotavljamo optimalne varovalne in socialne funkcije gozdov.

V Sloveniji smo začeli z izbiralnimi redčenji pol. 1962, uspešnost redčenj pa dokazuje večina negovanih sestojev. Pri tem nedvomno prednjačijo bukovski sestoji na boljših rastiščih, kjer so naše izkušnje najbogatejše (KORDIŠ 1981). Za še uspešnejše negovalno delo, prilagojeno spremenjenim razmeram zaradi porušenega ekološkega ravnotežja in umiranja gozdov, potrebujemo dodatna spoznanja o celovitih učinkih redčenj v daljšem časovnem obdobju. Podlaga za to so stalne vzorčne ploskve na različnih rastiščih in pri različnih starostih sestojev, ki so nujno potrebne tudi vsakemu gojitelju – odkazovalcu za spremljanje in preverjanje lastnega dela.

2. OPREDELITEV PROBLEMA

2.1. Namen raziskave

Raziskava je poskus celovitega ovrednotenja učinkov zmernih redčenj v srednjedobnih bukovih sestojih na boljših rastiščih, ki v prvi polovici življenjske dobe niso bili negovani. Negovalni ukrepi pri redčenjih so usmerjeni neposredno v oblikovanje in pospeševanje bistvenih delov gozda – nosilcev funkcij (MLINŠEK 1973), ki se odzivajo na uresničene ukrepe. Nosilci funkcij (izbrana drevesa, kandidati) so lahko posamezno, največkrat neenakomerno ali celo gručasto razporejeni v sestoji (MLINŠEK 1982, KORDIŠ 1982, KOTAR 1982b).

Zato presojamo učinke redčenj v sestojih na podlagi odzivov nosilcev funkcij na negovalne ukrepe (sproščanje ravnega prostora) in jih primerjamo z »naravnimi« odzivi v nereditenih sestojih. Na podlagi primerjav posameznih kakovostnih in kolikostnih znakov redčenega in nereditenega sestoja lahko ugotovimo, kakšen je vpliv redčenja na:

- velikost in utesnjenost krošenj
- vitalnost in razvojno težnjo dreves
- debelino, temeljnico in volumen dreves
- stabilnost dreves
- kakovost dreves.

* F. F., dipl. inž. gozd., Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo, Večna pot 83, 61000 Ljubljana, YU

Ob sočasnem upoštevanju vseh najpomembnejših, medsebojno odvisnih znakov – nakazovalcev delnih učinkov redčenja, lahko ovednotimo tudi celostni učinek redčenja pri nosilcih funkcij – v primerjavi z neredčenim sestojem.

2.2. Objekt in metoda dela

Analizirali smo bukove drogovnjake, stare 80 let, na Brezovi rebri (GG Novo mesto, Tozd Godzarstvo Straža), kjer že od l. 1970 spremljajo učinke redčenja (močno, zmerno) na treh poskusnih ploskvah, velikih 25 arov (PIŠKUR 1981). Ploskve ležijo v blago nagnjenem svetu na nadmorski višini 350 m na rastišču Quercus-Fagetum (KOŠIR). Do analize l. 1987 so na ploskvah trikrat redčili, pred l. 1970 pa sestoji, v katerih ležijo ploskve, niso bili negovani. Sestoji so enodobni in so nastali na velikopovršinski zastorni način iz kakovostno odličnega (gostega) mladja. Podobno je nastala večina bukovih sestojev (razen najmlajših) na Brezovi rebri, ki se danes odlikujejo po visoki stopnji negovanosti in odlični zastopanosti nosilcev funkcij v vseh razvojnih obdobjih (FERLIN 1985). Bukev ima tudi odlične genetske lastnosti glede kakovosti, tako da so ti bukovji sestoji hvaležen objekt za intenzivno nego gozda. Zaradi potrebne enovitosti rastišča smo v primerjalno analizo vključili le dve ploskvi (parna primerjava), in sicer ploskev z zmerno jakostjo redčenja ter neredčeno (kontrolno) ploskev. Pri vsakem drevesu (nosilcu funkcij) smo izmerili naslednje znake:

- prsni premer in višino drevesa,
- dolžino in širino krošnje,
- dolžino čistega debla (brez živih ali suhih vej, debelih nad 3 cm; brez večjih grč ter ostalih večjih napak),
- dolžino debla, ki je že uporabno za (drobnejši) tehnični les (nad 16 cm debeline na tanjšem koncu) ter njegov premer v sredini (optično),
- vitalnost (na podlagi električne upornosti v kambiju).

Vitalnost smo izmerili s posebno napravo, ki deluje na podlagi električne upornosti kambija (»conditiometer«). Močnejši pretok sokov pomeni manjšo električno upornost, kar nakazuje boljšo vitalnost drevesa. Izmerjeno vitalnost predstavlja povprečje štirih meritev v prsni višini drevesa. Poleg količinskih smo dodatno ocenjevali še kakovostne znake:

- vitalnost dreves (pet stopenj),
- razvojno težnjo dreves (tri stopnje),
- velikost krošnje (pet stopenj),
- utesnjenost krošnje (pet stopenj).

Vitalnost in razvojno težnjo smo ocenjevali po klasifikaciji IUFRO (IUFRO 1986), ki je splošno uporabna pri izbiri nosilcev funkcij. Ker je tristopenjska ocena vitalnosti nekoliko pregroba, smo uporabili natančnejšo razdelitev (1 = močna, 5 = slaba). Velikost krošnje (1 = velika, 5 = majhna) in utesnjenost krošnje (1 = sproščena, 5 = popolnoma utesnjena) pa smo ocenjevali po klasifikaciji za raziskovalne ploskve (KOTAR 1982b). Na redčeni ploskvi smo analizirali 63, na kontrolni (neredčeni) pa 94 nosilcev funkcij. Vse analize smo opravili s statističnim paketom SPSS (HULL in ost. 1980).

3. UČINKI REDČENJ

3.1 Primerljivost sestojev

Primerljivost med sestojema je zagotovljena, ker se po starosti in nastanku ter zgradbi in gojitveni preteklosti (do l. 1970) ne razlikujeta. Primerjava zgornjih višin najdebelejših dreves (100/ha) med ploskvami kaže, da tudi med rastiščema ni značilnih razlik, saj sta višini enaki (25,3 m, tabela 1). Razlike med sestojema, izražene z različnimi znaki pri nosilcih funkcij, imamo torej lahko za posledico negovalnih ukrepov oziroma učinkov redčenja v zadnjem sedemnajstletnem obdobju.

3.2. Učinki redčenja na podlagi posameznih nakazovalcev

3.2.1 Velikost in utesnjenost krošnje

Primerjava srednjih vrednosti (tabela 1) kaže, da se velikosti krošnje med sestojema značilno razlikujejo. Srednja dolžina krošnje znaša v redčenem sestoji 9,95 m in je kar za 38,7 % večja kot v neredčenem sestoji. Krošnje v redčenem sestoji dosega 40,0 % višine dreves, kar je v tej starosti blizu optimalni dolžini, v neredčenem pa le 29,6 %. Razlike so tudi v širini krošnje (25,2 %), še večja pa v površini projekcije krošnje (56,7 %). Volumen (vsečina) krošnje je v redčenem sestoji kar 2,20-krat večji.

Občutne so seveda razlike v utesnjenosti krošnje nosilcev funkcij (tabela 2). V redčenem sestoji ima večina nosilcev funkcij sorazmerno sproščene krošnje (74,6 %), v neredčenem pa jih ima veliko močnejše utesnje-

Tabela 1: Primerjava srednjih vrednosti znakov (t - test)

znak	redčeno (n = 63)		neredčeno (n = 94)		vred. -t sig.*
	sred. vred.	stand. nap.	sred. vred.	stand. nap.	
zgor. višina (m)	25,30	0,23	25,28	0,22	0,06
prsni premer (cm)	27,45	0,42	24,09	0,34	6,26***
temeljica (cm ²)	600,35	18,61	464,15	13,50	6,07***
volumen (m ³)	0,74	0,03	0,54	0,02	5,96***
dolžina kroš. (m)	9,95	0,20	7,18	0,13	11,53***
delež krošnje (%)	40,02	0,75	29,61	0,47	11,77***
širina krošnje (m)	4,67	0,10	3,28	0,07	7,90***
projek. krošnje (m ²)	17,62	0,80	11,25	0,42	7,07***
volumen kroš. (m ³)	72,94	4,52	32,90	1,56	8,28***
višina dr./prem.	91,66	1,38	101,78	1,17	-5,56***
dolž. kroš./prem.	38,43	0,70	29,98	0,50	7,65***
šir. kroš./premer	16,96	0,22	15,51	0,21	4,61***
dolžina debla (m)	14,89	0,20	17,02	0,13	-9,03***
dolž. čis. debla (m)	10,41	0,32	11,01	0,30	-1,32
del. čist. debla (%)	70,09	2,00	64,74	1,68	2,03*
volum. teh. lesa (m ³)	0,48	0,02	0,38	0,01	4,19***
delež teh. lesa (%)	65,03	1,74	71,19	1,35	-2,83**
elek. upornost (KΩ)	14,55	0,21	16,13	0,22	-5,24***

Opomba: Sorazmerno majhne standardne napake pričajo, da sta vzorca razmeroma velika. Večina srednjih vrednosti znakov se med sestojeoma visoko značilno razlikuje (***) = 0.1 %). Neznačilni sta le zgornji višini dreves in dolžini čistega debla.

Tabela 2: Primerjava sestojev po kakovostnih znakih (χ^2 -test)

velikost krošenj										utesnjenost krošenj			
1 2 3 4										1 2 3 4			
redčeno													
n	11	36	16	0	63	17	30	15	1	63			
%	17,5	57,1	25,4	0,0	100	27,0	47,6	23,8	1,6	100			
neredč.													
n	4	24	50	16	94	8	40	32	14	94			
%	4,3	25,5	53,2	17,0	100	8,5	42,6	34,0	14,9	100			
$\chi^2 = 34,40^{***}$					$\chi^2 = 16,61^{***}$								
vitalnost dreves										razvojna težnja			
1 2 3 4										1 2 3			
redčeno													
n	15	30	18	0	63	14	49	0	63				
%	23,8	47,6	28,6	0,0	100	22,2	77,8	0,0	100				
neredč.													
n	6	30	44	14	94	12	76	6	94				
%	6,4	31,9	46,8	14,9	100	12,8	80,8	6,4	100				
$\chi^2 = 23,56^{***}$					$\chi^2 = 6,10^*$								

Opomba: Značilne vrednosti χ^2 potrjujejo odvisnost vitalnosti, razvojne težnje ter velikosti in utesnjenosti krošenj od negovalnih ukrepov (redčeno - neredčeno), ker se zgradba obeh sestojev po teh znakih značilno razlikuje

ne krošnje (48,9 %), tako da je razlika že na prvi pogled zelo očitna.

3.2.2 Vitalnost in razvojna težnja dreves

Sestoja se razlikujeta med seboj tudi glede vitalnosti in razvojnih teženj nosilcev funkcij

(tabela 2). V redčenem sestoju prevladujejo nosilci z močno in normalno vitalnostjo (71,4 %), v neredčenem pa z zmerno in slabšo vitalnostjo (61,7 %). Pri razvojnih težnjah so razlike sicer manjše. Kljub temu je delež nosilcev funkcij z napredujočo razvojno težnjo v redčenem sestoju (22,2 %) 1,73-krat večji, v

Tabela 3: Primerjava upornosti po stopnjah vitalnosti nosilcev funkcij (F-test, koeficient korelacije-r)

upornost	vitalnostne stopnje				F	r
	1	2	3	4		
sred. vred.	13,31	15,27	16,04	17,29	16,46***	0,48***
stan. odkl.	1,30	1,48	2,11	2,50	4,67**	
štev. drev.	21	60	62	14		
stopnje	značilnost razlik (LSD-test)					
	1	2	3			
2	1,96*					
3	2,73*	0,77*				
4	3,98*	2,02*	1,25*			

Opomba: Variance med vitalnostnimi stopnjami so sicer nehomogene (F/Bartl. -Box/ = 4,67**), vendar ne vplivajo na značilnost rezultatov.

neredčenem sestoju pa del nosilcev funkcij (6,4 %) v razvoju že zaostaja.

Električna upornost, izmerjena s »conditio-metrom«, je povezana z ocenjeno vitalnostjo dreves (tabela 3). Z zmanjšano vitalnostjo dreves upornost značilno narašča ($r = 0,48$), vse razlike med vitalnostnimi stopnjami pa so značilne kljub večji variabilnosti ($\alpha = 5\%$). Ker ocene vitalnosti slonijo na zunanjih znakih dreves in so zelo relativne in večkrat precej subjektivne, menimo, da so meritve upornosti uporaben nakazovalec vitalnosti dreves. Odražajo dejanske fiziološke procese v drevesu in so objektivne ter v našem primeru tudi primerljive.

Izmerjena srednja upornost (tabela 1) je v neredčenem sestoju značilno višja (10,9 %), kar posredno nakazuje boljšo vitalnost nosilcev funkcij redčenega sestoja, vendar pa so razlike manjše kot pri ocenjeni vitalnosti.

3.2.3 Srednji premer, temeljnica in volumen drevesa

Pomembne razlike med sestojema nastopajo tudi pri osrednjem premeru, temeljnici in volumnu nosilcev funkcij (tabela 1). Srednji premer nosilcev funkcij redčenega sestoja (27,45 cm) je večji za 13,9 %, srednja temeljnica za 29,3 %, srednji volumen (0,74 m) pa kar za 37,4 %. Z redčenjem se torej v razmeroma kratkem času povečal prirastek nosilcev funkcij, kar prav gotovo vpliva tudi na kakovost sestojev.

3.2.4 Stabilnost dreves

Zaradi povečanja debeline in velikosti krošenj nosilcev funkcij se je povečala tudi njihova mehanska stabilnost ter z njo poveza-

na splošna stabilnost sestojev. O tem pričajo primerjave naslednjih nakazovalcev stabilnosti dreves (tabela 1):

- razmerja višine in premera drevesa (H/D),
- razmerja dolžine krošnje in premera drevesa (Lk/D),
- razmerja širine krošnje in premera drevesa (Bk/D),

Prvo dimenzijsko (vitkostno) razmerje je v redčenem sestoju precej ugodnejše (91,7) kot v neredčenem (101,8), kar je posledica večjih debelin nosilcev funkcij, saj so višine dreves izeračene. Podobne razlike kaže tudi (Lk/D) razmerje, ki zaradi daljših krošenj v redčenem sestoju doseže 36,43, v neredčenem pa 29,98. Zaradi širših krošenj je ugodnejše tudi zadnje (Bk/D) razmerje, ki je v redčenem sestoju 16,96, v neredčenem pa 15,51.

3.2.5 Kakovost dreves

Za bukove sestoje na omenjenih rastiščih je značilno, da so po naravi odlične kakovosti.

S primerjavo med sestojema (tabela 1) skušamo ugotoviti, kakšen je vpliv redčenja na:

- prespektivno splošno kakovost, izraženo s srednjo dolžino čistega (gladkega) debla nosilcev funkcij,
- doseženo kakovost nosilcev funkcij, izraženo z njihovim srednjim volumnom tehničnega lesa.

Redčenje vsekakor zmanjšuje srednjo dolžino debel nosilcev funkcij, ker se njihove krošnje z redčenjem daljšajo. Vendar pa je delež čistega (gladkega) debla v redčenem sestoju (70,1 %) višji kot v neredčenem (64,8 %) oziroma se dolžina čistega debla med sestojema značilno ne razlikuje. Zmerna

redčenja v teh sestojih torej značilno ne znižujejo čiste dolžine debel, zaradi česar bi se zmanjševala tudi perspektivna splošna kakovost (negativni učinek redčenja).

Drugače pa je z doseženo kakovostjo nosilcev funkcij, izraženo s srednjim volumnom tehničnega lesa, ki je v redčenem sestoju že bistveno večji (24,8 %). Če bi analizirali volumen lesa vrhunske kakovosti (furnir, luščeneč), bi bile razlike še večje, vendar taka analiza zaradi premajhnih debelin nosilcev funkcij (drogovnjak), še ne odseva resničnega stanja. Delež tehničnega lesa v skupnem volumnu nosilcev funkcij je v obeh sestojih izredno visok (65,0–71,2 %), presenetljivo pa je, da je v neredčenem sestoju celo značilno višji (+ 6,2 %). Boljša (dosežena) kakovost redčenega sestoja je torej posledica večjega srednjega volumna (debeline) nosilcev funkcij.

3.3 Soodvisnosti med nakazovalci učinkov redčenja

3.3.1 Kakovostni nakazovalci

Analiza odvisnosti med kakovostnimi znaki kaže na značilno medsebojno povezanost (ocenjene) vitalnosti, razvojne težnje, velikosti krošenj in utesnjenosti krošenj (tabela 4). Najmočnejša je prav povezanost med vitalnostjo dreves in velikostjo krošenj ($c = 0,59$) ter utesnjenostjo krošenj ($c = 0,62$), ki sta tudi tesneje povezani med seboj ($c = 0,56$). Isto velja tudi za razvojno težnjo, le da je povezanost nekoliko šibkejša ($c = 0,52$ – $0,55$). S sproščanjem nosilcev funkcij (odstranjevanjem konkurentov) tako vplivamo na velikost krošenj, s tem pa posredno izboljšujemo njihovo vitalnost in razvojno težnjo.

3.3.2 Kolikostni nakazovalci

Podobno so med seboj povezani tudi kolikostni znaki pri nosilcih funkcij (tabela 5). Tako je volumen dreves povezan s širino in volumnom krošenj ($r = 0,74$), z dolžino krošenj pa je povezava šibkejša ($r = 0,52$), kar med drugim pomeni, da potrebuje bukev za ugodnejši razvoj predvsem širše krošnje. Prav tako so od velikosti krošenj ter dimenzij debel odvisna tudi dimenzijska razmerja. Prvo (vitkostno) razmerje je odvisno predvsem od debeline dreves ($r = 0,90$), drugo (L/d) od dolžine krošenj ($r = 0,69$), tretje (D/d) pa od širine krošenj ($r = 0,67$).

Zanimiva je odvisnost upornosti kot dopolnilnega (merljivega) nakazovalca vitalnosti, ki je šibkeje povezana tako z volumnom dreves ($r = 0,44$) kot z velikostjo (volumnom) krošenj ($r = -0,40$), kar potrjuje njeno večjo spremenljivost.

Zelo tesna je odvisnost volumna tehničnega lesa od doseženega volumna nosilcev ($r = 0,82$). Natančnejša analiza je pokazala, da volumen tehničnega lesa (kakovost) narašča s kvadratom volumna drevesa v obeh sestojih (graf. 1). Primerjava odvisnosti priča, da se naraščanje deleža volumna tehničnega lesa značilno razlikuje med sestojema (tabela 6). Tako imajo nosilci funkcij redčenega sestoja več tehničnega lesa le pri največjih volumnih (debelinah), pri manjših pa je delež tehničnega lesa v neredčenem sestoju celo večji. Neposredni učinek redčenja na kakovost je torej opazen le pri najdebelejših drevesih, vendar je razmeroma majhen. Bistveno večji pa je posredni učinek, kajti redčeni sestoj ima večji srednji volumen tehničnega lesa (boljša kakovost) predvsem zaradi ugodnejše debelinske strukture, ki je posledica redčenja. Ob enakem srednjem volumnu nosilcev funkcij (brez nege) bi bila dosežena kakovost neredčenega sestoja celo značilno višja.

Tabela 4: Odvisnosti med kakovostnimi znaki (χ^2 -test in kontingenčni koeficient - c)

	vitalnost	razv težnja	utesnjenost
velikost krošenj	83,22*** 0,59	68,82*** 0,55	70,39*** 0,56
utesnjenost	99,93*** 0,62	56,73*** 0,52	n = 157
razvoj. težnja	38,09*** 0,44		

Opomba: Značilne vrednosti χ^2 potrjujejo medsebojne odvisnosti znakov, kontingenčni koeficienti pa po-nazarjajo jakost povezav med njimi.

Tabela 5: Odvisnosti med kolikostnimi znaki
(korelacijski koeficienti - r)

	Lk	Bk	Vk	H/D	Lk/D	Bk/D	Vth	Vit
D	0,48	0,73	0,71	-0,90	-0,29	-0,01	0,83	-0,42
Vd	0,52	0,74	0,74	0,80	-0,23	0,02	0,82	-0,44
Vit	-0,27	-0,42	-0,40	0,32	0,05	-0,14	-0,42	
Vth	0,44	0,66	0,62	-0,73	-0,21	-0,14		
Bk/D	0,09	0,67	0,49	0,08	0,06			
Lk/D	0,69	-0,15	0,12	0,40				
H/D	-0,31	-0,61	-0,55					
Vk	0,68	0,89						
Bk	0,43							

n = 157

Opomba: Uporabljene so okrajšave naslednjih znakov (spremenljivk):

- D - prsni premer drevesa
- Vd - volumen drevesa
- Lk - dolžina krošnje
- Bk - širina krošnje
- Vk - volumen krošnje
- H/D - razmerje med višino in premerom drevesa
- Lk/D - razmerje med dolžino krošnje in premerom drevesa
- Bk/D - razmerje med širino krošnje in premerom drevesa
- Vth - volumen tehničnega lesa
- Vit - (izmerjena) vitalnost dreves

Graf. 1: Odvisnost volumna tehničnega lesa od volumna nosilcev funkcij

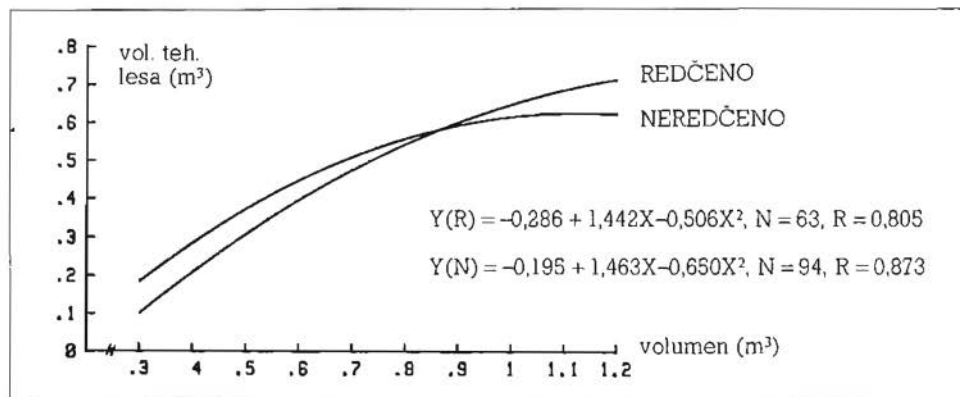


Tabela 6: Razlike v odvisnosti volumna tehničnega lesa od volumna nosilcev funkcij med sestojema (F-test)

	volumen tehničnega lesa srednja vrednost (m³)		test α	F	test $\beta_{1,2}$	R
	dejan.	prilag.				
redčeno	0,48	0,39				
neredčeno	0,38	0,43	4,73*		2,98*	0,847

Opomba: Krivulji se razlikujeta v naklonu ($F = 2,98^*$) predvsem zaradi kvadratnega člena (β_2), zaradi konstantnega (α) pa v višini ($F = 4,73^*$) - zaradi tega sta značilno različni tudi prilagojeni srednji vrednosti volumna tehničnega lesa.

3.4 Kompleksni učinki redčenja

Zaradi izredno celovitega vpliva redčenja, ki se odraža v številnih med seboj povezanih

znakov (odzivi) pri nosilcih funkcij gozda (tabela 5), je treba učinke redčenja celoviteje ovrednotiti. Zato smo v primerjavo med sestojema hkrati vključili vse najpomembnejše

kolikostne znake (multivariantna analiza), ki skupaj nakazujejo kompleksni učinek redčenja.

3.4.1 Analiza glavnih komponent nakazovalcev učinkov redčenja

Na podlagi celovite (faktorske) analize odvisnosti najpomembnejših znakov (spremenljivk) smo ugotovili, da lahko odzive nosilcev funkcij na negovalne ukrepe izrazimo s tremi značilnimi komponentami (tabela 7), ki so posledica medsebojne povezanosti spremenljivk. Večino spremenljivk vsebinsko veže prva glavna komponenta, ki predstavlja velikosti krošenj, dimenzije in stabilnost (vitkost) dreves, pa tudi kakovost in vitalnost dreves. Ta komponenta nazorno odraža vso celovitost in soodvisnost odzivov nosilcev funkcij na negovalne ukrepe (kompleksna komponenta). Ostali dve (individualni komponenti) pa predstavljata predvsem stabilnost dreves, ki izhaja iz dolžine in širine krošenj s pripadajočima dimenzijskima razmerjema.

3.4.2 Diskriminantna analiza učinkov redčenja

Primerjava celovitih učinkov redčenja med sestojema (tabela 8), izraženih s tremi glavnimi komponentami (tabela 7), kaže, da se sestoj bistveno razlikujeta med seboj ($F = 49,65^{***}$) oziroma da so učinki redčenja močno odvisni od negovalnih ukrepov ($R = 0,70$).

Glede na negovalne ukrepe (redčeno – neredčeno) lahko ločimo (diskriminiramo) nosilce funkcij obeh sestojev po prisotnosti učinkov redčenja. Tako so značilni odzivi opazni kar pri 82,5 % nosilcev funkcij redčenega sestoja (tabela 8), v neredčenem sestoju pa podobne učinke (brez nege) kaže le 12,8 % nosilcev funkcij. To dokazuje, da so redčenja tudi v nenegovanih bukovih srednjedobnih sestojih zaradi velikih odzivnih sposobnosti bukve v razmeroma kratkem času lahko zelo učinkovita.

Tabela 7: Glavne komponente nakazovalcev učinkov redčenja

znak	korelacijski koeficienti komponenta			faktorske vrednosti komponenta		
	1	2	3	1	2	3
D	0,977	0,113	0,109	0,234	-0,030	-0,111
Vd	0,950	0,147	0,137	0,219	-0,012	-0,093
Lk	0,512	0,834	0,186	0,038	0,455	-0,129
Bk	0,699	0,175	0,685	0,055	-0,093	0,361
Vk	0,680	0,434	0,534	0,055	0,108	0,193
H/D	-0,929	0,016	-0,039	-0,244	0,095	0,127
Lk/D	-0,105	0,984	0,109	-0,127	0,618	-0,113
Bk/D	0,022	0,120	0,985	-0,174	-0,139	0,717
Vth	0,883	0,048	0,116	0,213	-0,066	-0,075
Vit	-0,536	-0,199	-0,268	-0,081	-0,026	-0,067

Opomba: 1) Uporabljene so vse spremenljivke iz tabele 5.

2) Analiza glavnih komponent je potrebna zaradi močnejše soodvisnosti spremenljivk (VAN LAAR 1987). Korelacije med posameznimi spremenljivkami in komponentami (faktorji) so izračunane z rotacijo (VARIMAX). Komponento opredeljujejo spremenljivke, ki so z njo najmočnejše povezane ($r > 0,50$). Tri značilne komponente, ki so med seboj neodvisne (ortogonalne), pojasnjujejo 88,7 % variance spremenljivk. Njihove (faktorske) vrednosti lahko kot nove spremenljivke uporabljamo pri nadaljnji analizi namesto velikega števila osnovnih spremenljivk.

Tabela 8: Rezultati diskriminantne klasifikacije učinkov redčenja

	število nosil. funk.	učinki redčenja		Hotelling F-test	kanonič. korel. -R
		izraženi	neizraženi		
redčeno	63	52 82,5 %	11 17,5 %	49,65***	0,70***
neredčeno	94	12	82		
		12,8 %	87,2 %		

4. POVZETEK UGOTOVITEV IN RAZPRAVA

Razčlemba učinkov zmernih redčenj v srednjedobnih bukovih sestoju (starost 60–80 let) na boljših rastiščih (Quercu-Fagetum, Košir), zasnovana na primerjavi številnih med seboj povezanih znakov pri nosilcih funkcij redčenega in neredčenega sestoja, vodi do naslednjih ugotovitev:

1. Redčenja najmočneje vplivajo na velikost krošenj nosilcev funkcij. Dolžina krošenj je v redčenem sestoju za 38,7% večja in doseže 40,0% višine dreves, kar je v tej starosti že blizu optimalni dolžini. V neredčenem sestoju krošnje zavzemajo le 29,6% drevesne višine. Še večje razlike med sestojema so v površini projekcije krošenj – 56,7%, prostornina krošenj pa je v redčenem sestoju kar 2,20-krat večja. Zaradi podobnega razvoja obeh sestojev v preteklosti lahko trdimo, da so razlike v velikosti krošenj posledica sproščanja njihovega rastnega prostora pri redčenjih. Tako ima v redčenem sestoju večina nosilcev funkcij sorazmerno sproščene krošnje (74,6%), v neredčenem pa je velik delež dreves z močneje utesnjenimi krošnjami (48,9%).

2. Učinek redčenja se seveda odraža tudi pri večji srednji debelini in volumnu nosilcev funkcij redčenega sestoja – kot posledica boljšega priraščanja (prenos prirastka) zaradi večjih krošenj. Razlike pri srednjem premeru nosilcev funkcij so sicer manjše (13,9%), pri srednjem volumnu pa bistveno večje (37,4%).

3. Spovečanjem debeline nosilcev funkcij in njihovih velikosti krošenj se je izboljšala tudi mehanska stabilnost drevja ter z njo povezana splošna stabilnost sestoja. Tako je vitkostno (H/D) razmerje v redčenem sestoju (91,7) že bistveno ugodnejše kot v neredčenem (101,8). Boljšo stabilnost redčenega sestoja nakazujeta tudi razmerji med dolžino (L_k/D) in širino (B_k/D) krošnje ter premerom drevesa.

4. Pomemben je vpliv redčenja na vitalnost in razvojno težnjo dreves, ki sta v tesnejši povezavi z velikostjo in ustreznostjo krošenj. Tako je delež močno in normalno vitalnih nosilcev funkcij v redčenem sestoju (71,4%) kar 1,86-krat večji kot v neredčenem sestoju. Tudi meritve električne upornosti (»conditionmeter«), ki so povezane z (ocenjeno) vitalnostjo dreves, nakazujejo boljšo vitalnost redčenega sestoja, vendar so razlike manjše (13,9). Redčeni sestoj ima tudi precej večji

delež nosilcev funkcij z napredujočo razvojno težnjo (1,73-krat).

5. Končno seveda ni zanemarljiv vpliv redčenja na kakovost sestoja, saj je srednji volumen tehničnega lesa, ki so ga dosegli nosilci funkcij redčenega sestoja, že bistveno večji (24,8%). Delež tehničnega lesa v skupnem volumnu nosilcev funkcij je v obeh sestojih zelo visok (65,0–71,2%), vendar pa je v neredčenem sestoju značilno višji (+6,2%). Dosežena kakovost je torej res posledica redčenja, zaradi katerih se je povečal srednji volumen nosilcev funkcij, s tem pa tudi volumen tehničnega lesa. V redčenem sestoju imajo nosilci funkcij tudi krajša debela (15,0%), vendar pa v srednji dolžini čistega (gladkega) debela med sestojema ni značilnih razlik.

6. Analiza odvisnosti med najpomembnejšimi spremenljivkami (znaki) pri nosilcih funkcij kaže, da lahko vpliv redčenja na velikost krošenj, vitalnost dreves, dimenzije in stabilnost (vitkost) dreves, pa tudi na kakovost (volumen tehničnega lesa) dreves zaradi močne medsebojne povezanosti izrazimo le z eno (značilno) komponento, kar nakazuje izredno celovitost učinkov redčenja.

7. Primerjava celovitih učinkov redčenja z »naravnimi učinki« v neredčenem sestoju dokazuje, da se sestoj bistveno razlikujeta med seboj oziroma da so učinki redčenja močno odvisni od negovalnih ukrepov. Tako so odzivi opazni kar pri 82,5% nosilcev funkcij redčenega sestoja, v neredčenem sestoju pa podobne učinke zasledimo le pri 12,8% nosilcev funkcij.

Ugotovljeni učinki redčenja se nanašajo na tri negovalne ukrepe v sedemnajstletnem obdobju in opozarjajo, da je odzivna sposobnost bukke v drugi polovici življenjske dobe sestojev na boljših rastiščih še vedno zelo velika, čeprav ti sestoji v preteklosti niso bili negovani. K skupnemu učinku redčenja veliko prispeva tudi odlična splošna kakovost sestojev na teh rastiščih, zaradi katere (neposredni) izbiralni učinek (SCHÜTZ 1987) ni toliko opazen, zelo pomemben pa je (posredni) negovalni učinek (KOTAR 1982 a), ki se kaže v posrednem izboljšanju kakovosti in vrednosti sestojev, ki sta z debelino (volumnom) dreves tesno povezani.

Učinki redčenja so seveda odvisni od njihove jakosti (LEIBUNDGUT 1971, KANNEL 1972, BRYNDUM 1980). Z jakostjo redčenja narščajo tako srednja debelina in velikost krošenj kot stabilnost bukovih sestojev. Močnejša redčenja pa negativno vplivajo na per-

spektivno kakovost dreves, še posebej v mlajših sestojih (KOTAR 1982, BRYNDUM 1987). Vzrok je seveda skrajševanje dolžine debel (daljše krošnje), ki je značilno tudi za naša zmerna redčenja, s katerimi pa še ne zmanjšujemo dolžine čistega debela nosilcev funkcij in s tem tudi ne njihove perspektivne kakovosti. Sklepamo lahko, da so tovrstna redčenja v bukovih drogovnjakih na teh rastiščih glede na njihovo stanje ter doseženo kakovost in stabilnost najprimernejša. V nasprotju z dosedanjimi ugotovitvami o vplivu redčenja na vitalnost dreves (MLINŠEK 1982) se je izkazalo, da z nego krošnje posredno vplivamo na vitalnost in s tem tudi na razvojno težnjo dreves, kajti v neredčenih sestojih je delež vitalnih »bioloških« nosilcev funkcij manjši. Vitalnejši sestoji so prav gotovo odpornejši na razne negativne vplive iz okolja (umiranje gozdov), zato so redčenja zelo pomembna za zagotavljanje biološke stabilnosti bukovih sestojev, posebno tistih, ki so še danes slabo negovani ali celo nenegovani.

Izredna celovitost učinkov redčenja pa se kaže le v stabilnosti in ugodnejših bioloških ter kakovostnih lastnostih sestojev, ampak gotovo tudi v optimalnejšem (uspešnejšem) uresničevanju vseh varovalnih in socialnih funkcij gozdov, zato je redčenje nepogrešljiv pripomoček pri intenzivnejšem večnamenskem gospodarjenju z gozdovi.

DIE AUSLESEDURCHFÖRSTUNGSEFFEKTE IN ÄLTEREN BUCHENBESTÄNDEN

Zusammenfassung

Mit Ausleседurchforstungen ist es in Slowenien nach dem Jahr 1962 angefangen worden. Die reichsten Erfahrungen sind bei der Durchforstung der Buchenbeständen in großen Flächen gewonnen worden. Die Effekte der mäßigen Durchforstungen wurden in älteren Buchenbeständen (80 Jahre alt) in der südöstlichen Slowenien (das Revier Brezova reber, Forstunternehmen Novo mesto) analysiert, wo in 1970 Versuchsflächen im Ausmaß von 0,25 ha eingerichtet wurden. Die Bestände wurden vorher nicht gepflegt. Bis heute sind in diesen Flächen drei Ausleседurchforstungen durchgeführt worden. Die Bestände sind auf der Schirmart aus dichtem Jungwuchs entstanden. In diesen Beständen ist die Buche der Natur nach von bester Qualität. Der Standort ist der Quercus Fagatum Typ, der Boden ist postkarbonisch, braun und mitteltief.

Die Forschung ist ein Versuch des komplexen Auswertung der Durchforstungseffekte. Sie umfaßt eine Fläche mit einer mäßigen Durchforstungsintensität und eine Fläche, die der Durchforstung nicht ausgesetzt worden ist (ein Paarvergleich). Aufgrund der verschiedenen

quantitativen und qualitativen Zeichen an den Forstbestandfunktionsträgern (Kandidaten) ist es festgestellt worden, daß die Buche auch in älteren Beständen noch immer stark auf die Pflegemaßnahmen reagiert.

Die Durchforstungen haben bei weitem den größten Effekt auf die Baumkronengröße. Die relative Baumkronenlänge der Kandidaten erträgt im durchforsteten Bestand 40,0 % und im nichtdurchforsteten Bestand nur 29,6 %. Das Baumkronenvolumen des durchforsteten Bestandes ist sogar 2,20 mal größer als in der Kontrollbestand. Wegen der Mitteldickevergrößerung der Kandidaten (13,9 %) und der Baumkronenvergrößerung ist die Bestandstabilität bedeutend verbessert worden. So ist das Stärkeverhältnis (der H/D Wert) in einem durchforsteten Bestand (91,7) schon wesentlich besser als derjenige in einem nichtdurchforsteten Bestand (101,8). Eine bessere Stabilität wird auch durch die Verhältnisse der Baumkronenlänge und -breite gegen den Baumdurchmesser erwiesen.

Der Durchforstungseffekt zeigt sich auch in einer höheren Vitalität, die eng mit der Größe und Beschränktheit der Kandidatenbaumkronen verbunden ist. In dem durchforsteten Bestand ist der Anteil der Kandidaten von höherer Vitalität beträchtlich größer (index 186). Auch die Messungen des elektrischen Widerstandes, die sich als ein brauchbarer Vitalitätszeiger herausgestellt haben, deuten eine höhere Vitalität der Funktionsträger in dem durchforsteten Bestand (13,9 %) an.

Durchforstungen haben einen großen Effekt auf die Bestandsqualität. Er wird mit dem Mittelvolumen des technischen Holzes, das die Funktionsträger erreicht haben, ausgedrückt. Dieses wird in einem durchforsteten Bestand wegen einer günstigeren Stärkestruktur schon um 24,8 % größer. Der Anteil des technischen Holzes der Funktionsträger beträgt in einem durchforsteten Bestand 65,0 %, er ist, jedoch in einem nichtdurchforsteten Bestand größer (+ 6,2 %). Die Qualitätsverbesserung eines durchforsteten Bestandes ist also vor allem eine mittelbare Verbesserung, weil der unmittelbare Durchforstungseffekt (der Ausleseeffekt) wegen der niedrigeren Variabilitätsgrad in der Baumqualität verhältnismäßig klein ist. Er kann nur bei den meist dicken Bäumen konstatiert werden. In diesen Beständen gibt es keinen negativen Durchforstungseffekt auf die perspektive Baumqualität, der für Durchforstungen von größerer Intensität charakteristisch ist, weil es keine charakteristische Unterschiede in der Mittellänge des astreinen (glatten) Stamms beziehungsweise in der perspektiven Qualität der Funktionsträger gibt.

Durch die Baumkronenpflege in Durchforstungen haben sich in einer verhältnismäßig kurzen Zeit (17 Jahre) die Stabilität, Qualität und Vitalität der älteren Buchenbestände vergrößert. Die komplexen Effekte werden in sogar 82,5 % der Funktionsträger in einem durchforsteten Bestand ausgeprägt, ähnliche »Effekte« werden jedoch (ohne Pflege) nur in 12,8 % der biologischen Funktionsträger in einem nichtdurchforsteten Bestand ersichtlich. Die Ergebnisse der Forschung sind gewiß ein großer Imperativ für eine intensive Pflege der mittelalten Buchenbestände, mit dem Nachdruck auf denjenigen, die die Pflege bis heute in einem geringerem Ausmaß erhielten.

LITERATURA

1. BRYNDUM, H. 1980: Der Buchendurchforstungsversuch im Waldort Tottertup, Das forstliche Versuchswesen in Dänemark Berichte, 1. zvezek, s. 1-76.
2. BRYNDUM, H. 1987: Buchendurchforstungsversuche in Dänemark, Allg. Forst - u. J. Ztg., 158, št. 7/8, str. 115-121.
3. FERLIN, F. 1985: Kvantificiranje uspešnosti redčenja v bukovih gozdovih, BTF VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana.
4. HULL, C. H. in ost. 1980: SPSS up date 7-9, Mc Graw Hill, New York.
5. KENNEL, R. 1972: Die Buchendurchforstungsversuche in Bayern von 1870 bis 1970, Forschungsberichte, Forst. Forschungsanst., München, št. 7.
6. KORDIŠ, F. 1982: Izkušnje z izbiralnim redčenjem v Sloveniji, GV Ljubljana, št. 4, str. 153-162.
7. KOTAR, M. 1982a: Redčenje z vidika prirasloslova in donosnosti gozdov, GV Ljubljana, št. 5, str. 193-203.
8. KOTAR, M. 1982b: Redčenje v starejših sestojih smreke in bukve, GV Ljubljana, št. 9, str. 365-373.
9. LEIBUNDGUT, H. 1971: Ergebnisse von Durchforstungsversuchen 1930-1965 im Sihlwald, Schw. Anst. forst. Versuchswesen, Mitt. 47, 4, str. 259-389.
10. MLINSEK, D. 1968: Sproščena tehnika gojenja gozdov na osnovi nege, Ljubljana.
11. MLINSEK, D. 1973: Gozdnogojitveni cilji, nosilci funkcij in gozdnogojitveni modeli, GV Ljubljana, št. 6/7, str. 234-242.
12. MLINSEK, D. 1982: Gojenje odraslega gozda, GV Ljubljana, št. 10, str. 409-417.
13. PIŠKUR, J. 1981: Spremljanje razvoja bukovega drogovnjaka na poskusnih ploskvah v GGE Brezova reber, Republiški seminar: »Nega gozda v optimalni fazi« Straža - Dolenjske Toplice, neobjavljeno.
14. VAN LAAR, A. in ost. 1987: Beziehungen zwischen Baummerkmalen Nadelverlust und Zuwachs der Fichte, Allg. Forst - u. J. Ztg., 158, št. 9, str. 164-168.
15. SCHÜTZ, J. P. 1987: Zur Auswahl der Ausleseebäume in der schweizerischen Auslesedurchforstung, Schweiz. Z. Forstwes., 138, št. 12, str. 1037-1053.

80 let star bukov sestoj

neredčen



redčen



Žled v Brkinih in posledice na branikah

Egenij Azarov*

Izvleček:

AZAROV, E.: Žled v Brkinih in posledice na branikah. Gozdarski vestnik, št. 5/1988. V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 6. Od 4. do 6. novembra 1. 1980 je katastrofalni žled brkinskim gozdovom prizadel neprecenljivo škodo. Ruval je dreve, lomil debla in vrhove, krošnje pa dodobra oklestil – včasih prav do debla. Že v naslednji vegetacijski dobi se je redukcija krošnje pokazala v drastičnem, okrog petdesetodstotnem zmanjšanju širine letnic. Bukev je kot prilagodljiva drevesna vrsta popolnoma obnovila prejšnje priraščanje v tretjem letu po katastrofi, hrast pa si vse do poseka v letu 1985 še ni opomogel.

Synopsis:

AZAROV, E.: The ice-break in Brkini and its consequences on the annual tree rings. Gozdarski vestnik, No. 5/1988. In Slovene with a summary in English, lit. quot 6. Due to catastrophic ice-break in 4.–6. nov. 1980 the forests in Brkini were

In the next vegetation period the reduction of the tree rings width was about 50 %. The beech as a plastic tree species in whole renewed its previous increment in third year after the catastrophe, the oak did not recover until its cut-off in 1985.

UVOD

Živo, zeleno drevo raste, spreminja svojo debelino, višino, globino, obliko in prostornino. Postopno izgrajeni fotoasimilacijski aparat mu omogoča smotrno pretvorbo sončne energije in v vodi raztopljenih anorganskih hranil v biomaso, ki jo vgrajuje v svoj organizem. Ta se na deblu odraža kot vsakoletni plašč novega lesa.

Žled dreve, ki je bilo le okleščeno, ne pa izruvano ali prelomljeno, ni trajno prizadel. Očitno je avtohtono dreve na takšne katastrofe odlično prilagojeno. O tem smo se prepričali z analizo debeline kolobarjev podrtih bukev in hrastov, opravljeno v okviru raziskovalne naloge Aktiviranje proizvodnih sposobnosti rastišč Brkinov. Na Inštitutu za gozdno in lesno gospodarstvo smo se je lotili prvo leto po ujni.

Z analizo smo skušali ugotoviti kako, kdaj, koliko dreve zaradi poškodovanih krošenj manj prirašča v debelino in kdaj si od katastrofe popolnoma opomore.

Ob žledu je bila prizadeta krošnja, odlomljeni so bili skoraj vsi vrhovi dreves, rast v višino je bila negativna, saj so bili odlomljeni vrhovi dolgi tudi do nekaj metrov, neredko so bila debla prelomljena na polovico. Zmanjšana sta bila celotna biomasa sestoja in asimilacijski aparat (veje in vejice), s tem pa mož-

nost asimilacije in tvorbe normalne širine branik.

V naslednjih letih so si drevesa oblikovala novo krošnjo, novo prehrambno bazo, nov vrh (enega, pogosteje več) in si tako zagotovila možnosti za normalno priraščanje.

Jesen 1. 1985 je preteklo natanko pet let od katastrofe. Z analizo širine branik smo zasledovali obnovo debelinskega prirastka v teh petih požlednih letih in jo primerjali s povprečnim petletnim »normalnim« priraščanjem pred žledom.

METODA DELA

Vzorec bukovih dreves smo izbrali v Globni pri Podgradu, na značilnem bukovem rastišču (Quercus – Luzulo – Fagetum typicum), sredi zmerno nagnjenega (25°) pobočja nad jarkom. Sestoj, v katerem smo izbrali najvišja drevesa, je bil homogen, sklenjen, čist, enodoben, ob žledu povprečno poškodovan, po merilih panjevskega gospodarjenja že prestar (70 do 80 let), s povprečno višino okrog 13 m.

Gradnova drevesa smo izbrali na Kopah, ki ležijo nekoliko južneje od bukovega vzorca, sicer pa na podobni nadmorski višini (720 m), na značilnem rastišču gradna (Melampyro – Quercetum typicum), sredi proti severu blago nagnjenega pobočja pod kopasto vzpetino. Iz strehe sestoja smo izbrali drevesa podobnih debelin kot pri bukvih. Tudi ta sestoj je bil ob žledu povprečno poškodovan, sicer pa čist, enodoben, nekoliko

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

mlajši od bukovega, kar smo ugotovili pri šteju letnic na panjih podrtih dreves.

Drevesa smo podrti 13. in 14. novembra 1985, odžagane in označene kolobarje pa prepeljali v Ljubljano za nadaljnjo dendrometrijsko analizo.

Pred posekom smo izbranim drevesom izmerili obseg v prsni višini, ocenili velikost krošenj, sociološki položaj dreves po klasifikaciji IUFRO, sproščenost krošenj in sortimentacijo po debelnih četrtinah. Osnovni podatki so v preglednici 1.

Podrtim deblom smo izmerili celotno dolžino, dolžino do krošnje in deblo skrojili v sortimente z dobršno nadmero, iz katere smo odrezali še kolobarje za debelno analizo. Decembra istega leta smo kolobarje zgladili, izrezali reprezentančni polmer, izmerili širino branik (1976–85) na stotinko m/m natančno z digitalpositiometrom na VTOZD za gozdarstvo BF v Ljubljani. Podatke o širini branik smo sproti beležili na disketi računalnika Hewlett-Packard 98458 in grafično prikazovali na prerezu dreves v višini 10, 15 in 1,30 m za vsako leto tega desetletja posebej.

IZSLEDKI

Iz priložene preglednice 2 in grafikonov 1 in 2 je razvidno, da je prizadetost rasti v debelino očitna že takoj v naslednjem letu pri vseh drevesih in na večini prereзов debela (izjema je bukev št. 4 v višini 1,30 in hrast št. 1 v višini 10 m). Glede na povprečne širine branik v prejšnjem petletju se je širina branik pri obeh drevesnih vrstah zmanjšala približno za polovico – različno glede na drevesno vrsto in višino prereza. V naslednjem letu (1982) se je povprečna širina branike pri bukvu zlagoma povečala (79 % prvotne širine v višini 1,30 m, 111 % v višini 5 m, 74 % v višini 10 m), pri hrastu pa stagnirala ali celo nazadovala (prerez v višini 10 m!).

V tretjem letu po katastrofi širine branik v povprečju na premeru 1,30 in 5 m že prese-gajo prejšnjo povprečno širino v petletju, v vrhu pa stagnirajo. Pri hrastu se stagnacija nadaljuje na vseh prerezech debela.

Bistvenih sprememb pri obeh drevesnih vrstah ni niti v naslednjih dveh letih opazovanja.

KOMENTAR

Z analizo debela smo na branikah podrtih dreves ugotovili in kvalificirali močan odziv

Preglednica 1: Osnovni podatki o podrtih drevesih

Drevo št.	obseg v 1,30 m (cm)	starost na panju (št. let)	BUKVE (QLF)				HRAST (MC)				ocenjena soc. polož. (xx)	ocenjena krošnja (x)	ocenjena soc. polož. (xx)
			celotna višina (m)	viš. do prve žive veje (m)	viš. do prve žive veje (m)	obseg 1,30 m (cm)	starost na panju (št. let)	celotna višina (m)	viš. do prve žive veje (m)	obseg 1,30 m (cm)			
1	94	75	14,1	5,1	5,1	94	59	12,0	3,2	94	1	21	1
2	88	70	13,2	7,8	7,8	78	63	10,8	3,2	78	1	31	1
3	64	70	11,5	5,0	5,0	78	60	11,8	5,0	78	2	22	1
4	71	73	12,0	3,9	3,9	98	69	12,1	3,3	98	1	12	1
5	94	69	12,5	6,0	6,0	68	66	13,6	3,6	68	1	32	2
6	69	65	14,4	5,0	5,0	71	68	11,4	4,9	71	1	33	2

x velikost krošnje in njena utesnjenost
 10 premočno razvita krošnja
 20 normalna, enakomerno razvita, gosta
 30 srednja, neenakomerno razvita, redka
 40 majhna, deformirana
 1 prosia
 2 utesnjena z ene strani

3 utesnjena z dveh strani
 4 utesnjena s treh strani
 xx sociološki položaj
 1 vladajoč
 2 sovladajoč

na redukcijo krošnje že v prvem letu po katastrofi. Očitno rezerve hranil v deblu ne morejo zadostovati za nevtralizacijo izgub asimilatov, kar pri debelinskem prirastku poznamo tudi iz literature. Asimilate, ki nastanejo v regenerirani krošnji, ta očitno porabi za tvorbo sekundarnih vej in vejic na škodo prirastnega plašča. S tem je omogočen popravek širine branike v naslednjem letu. Pri bukvi se »normalni« prirastek regenerira po vsej dolžini debla, razen v vrhu, v tretjem letu po ujmi. Pri hrastu, ki nima tako plastične krošnje, regeneracija verjetno traja dlje časa, saj je med opazovanjem povprečna širina branik vseskozi stagnirala. S povečevanjem branik v spodnjem delu debla in njihovim zmanjševanjem v zgornjem delu se povečuje koničnost oz. stojnost debel, ki je bila že tako večja zaradi okleščenih vej (zmanjšani vrtilni moment). Stojnost se je povečala tudi zaradi izgube vrhov, težišče drevesa pa se je pomaknilo nižje.

L. 1981 je (najbrž zaradi ujme) bukev bogato obrodila. Del že tako pičlih asimilatov je bil porabljen za tvorbo semen in ne kot gradbena prvina za tvorbo branike. Če se to ne bi zgodilo, bi bile verjetno branike pri bukvi že v prvem letu po žledu širše, kot izkazujejo meritve, saj bi bila redukcija branike, temelj-

nice dreves in sestoja in prostorninskega prirastka (ok. 50 %) gotovo manjša. Po nekaterih ugotovitvah je lahko redukcija branike v semenskem letu tudi petdesetodstotna (FRITTS 1976)

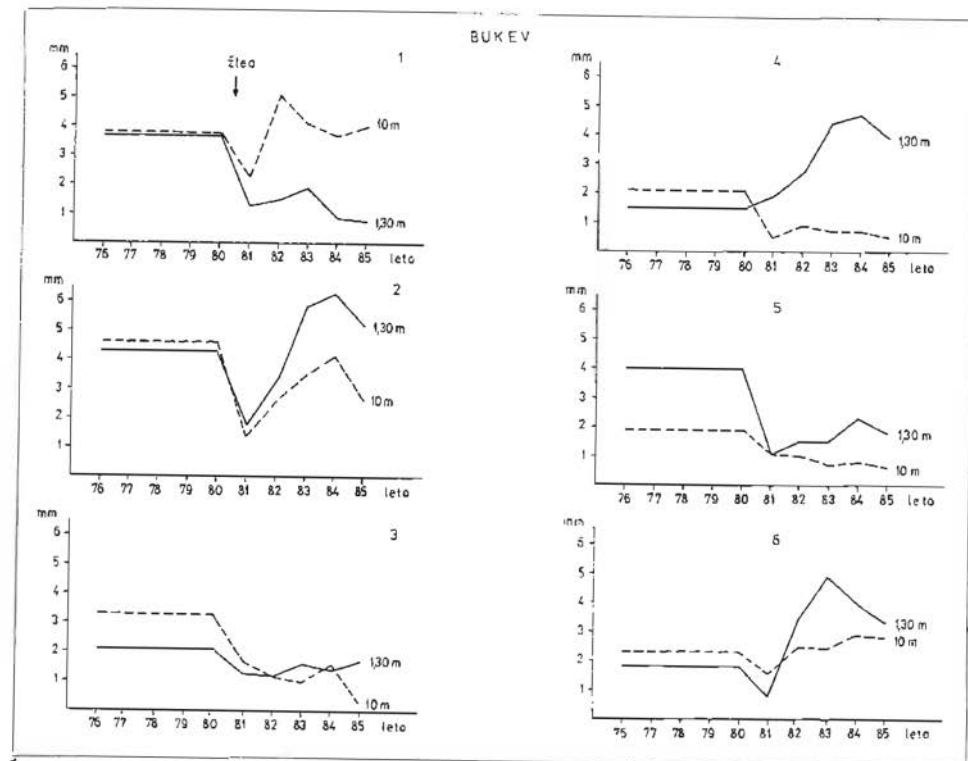
Po drugi strani pa je zaradi večjega dotoka svetlobe in plastične bukovne krošnje tudi žled opravil vlogo »redčenja«, zaradi česar so obnovljene krošnje že v tretjem požlednem letu celo presegale povprečno širino branik pred ujmo.

SKLEP

Katastrofalni žled je močno prizadel sestoje na Brkinih. Velike površine so ostale popolnoma brez drevja, ali pa je bilo drevje tako prereditveno, da ga je bilo treba pospraviti in na novo osnovati sestoje. Veliko sestojev je bilo močno prereditvenih, tako da je bila pri sečnji in spravi potrebna celo širša organizirana akcija celotnega slovenskega gozdarstva. Preostali sestoji sicer močno prizadeti krošnjami in vrhovi pa so si kmalu opomogli, postali so celo stabilnejši kot prej. Prirastek pri bukvi, vsaj v spodnjih delih debla, ni bil dolgo prizadet, prirastek pri hrastu, ki ni tako prilagodljiva drevesna vrsta kot bukev, pa je ostal znatno zmanjšan tudi po petih

Preglednica 2: Povprečna širina branik v petletju pred žledom in v petih požlednih letih

		BUKEV						HRAST					
		1976-80	1981	1982	1983	1984	1985	1976-80	1981	1982	1983	1984	1985
1.30	1	3.72	1.35	1.51	1.93	0.92	0.81	3.20	2.25	3.55	2.33	3.49	2.38
	2	4.32	1.86	3.32	5.92	6.32	5.29	1.51	1.07	0.81	0.69	0.88	0.71
	3	2.17	1.36	1.22	1.67	1.47	1.73	2.33	1.09	1.25	1.42	1.37	1.53
	4	1.50	1.97	2.78	4.47	4.73	3.91	2.73	1.16	1.05	1.31	1.14	1.78
	5	4.03	1.10	1.55	1.55	2.35	1.87	1.90	0.53	1.08	1.21	1.86	1.68
	6	1.80	0.88	3.40	4.97	4.05	3.32	1.50	0.65	0.86	1.19	1.18	1.64
povp.		2.92	1.42	2.30	3.42	3.31	2.82	2.20	6.79	8.60	8.15	9.92	9.72
(%)		100	49	79	117	113	97	100	31	39	37	45	44
5 m	1	3.08	0.92	3.97	5.79	6.75	5.84	4.10	3.46	3.07	3.16	3.17	2.63
	2	4.11	1.21	4.00	5.79	6.10	4.36	1.73	0.86	0.81	1.03	1.18	0.90
	3	2.09	1.19	1.89	0.74	0.74	0.93	2.51	1.14	1.71	1.49	1.78	1.17
	4	2.73	0.90	2.86	3.82	3.85	3.39	2.88	0.85	0.85	0.90	0.74	0.93
	5	3.04	1.37	3.02	2.87	2.81	3.82	1.83	1.33	1.64	1.03	1.01	1.50
	6	2.74	1.56	4.02	4.28	3.36	2.88	1.51	1.02	0.65	1.00	0.70	0.83
povp.		2.97	1.19	3.29	3.88	3.94	3.54	2.43	1.44	1.46	1.44	1.43	1.33
(%)		100	40	111	131	139	119	100	59	60	59	59	55
10 m	1	3.88	2.34	5.13	4.15	3.79	4.06	1.22	2.39	1.82	1.43	1.48	0.47
	2	4.61	1.40	2.63	3.56	4.23	2.76	3.64	3.64	0.80	1.02	1.40	0.64
	3	3.36	1.72	1.21	1.05	1.63	0.37	2.92	1.13	1.88	1.93	1.80	1.92
	4	2.15	0.58	0.96	0.74	0.77	0.52	2.36	0.69	0.75	0.73	0.26	0.49
	5	1.95	1.10	1.09	0.71	0.89	0.67	1.95	1.10	1.09	0.71	0.89	0.67
	6	2.39	1.64	2.56	2.49	2.90	2.85	4.79	2.25	1.87	1.64	1.02	1.03
povp.		3.06	1.46	2.26	2.12	2.37	1.87	2.81	1.87	1.37	1.24	1.14	0.87
(%)		100	48	76	69	77	61	100	66	49	44	40	71



Grafikon 1: Širina branik v letih pred žledom in po njem.

letih. Vse to kaže, da so avtohtoni brkinski sestoji na podobne ujme, ki se verjetno na nekaj desetletij ponavljajo, dobro prilagojeni.

Povzetek

Od 4. do 6. novembra l. 1980 je katastrofalni žled povzročil v brkinskih gozdovih neprecenljivo škodo. Z raziskavo, ki smo jo opravili v teh poškodovanih sestojih, smo hoteli ugotoviti, kaj se dogaja s prirastkom drevesa po resnejši redukciji krošnje zaradi poškodbe in koliko časa drevje potrebuje, da si po poškodbi krošnje pri debelinskem priraščanju povsem opomore. Raziskavo smo izvedli jeseni 1985, natanko pet let po katastrofalnem žledu. Podatke o gibanju debelinskega prirastka proučevanih dreves smo primerjali s povprečnim petletnim debelinskim prirastkom pred žledom. V raziskavo je bilo zajetih šest bukovih in šest hrastovih dreves podobnih debelin in sestojnega položaja. Širino branik smo ugotavljali na odvzetih kolobarjih v višinah 1,30, 5 in 10 m. Rezultati meritev so podani v preglednici 2 in grafikonih ter kažejo, da so se debelinski prirastki poškodovanega drevja drastično znižali že takoj v naslednjem letu. Glede na povprečne širine branik v petletnem obdobju pred žledom se je v prvem letu po poškodbi debelinski prirastek pri obeh proučevanih drevesnih vrstah znižal približno za polovico. Izjemi sta bili le ena iz-

med bukev (v višini 1,3 m) in en hrast (v višini 10 m).

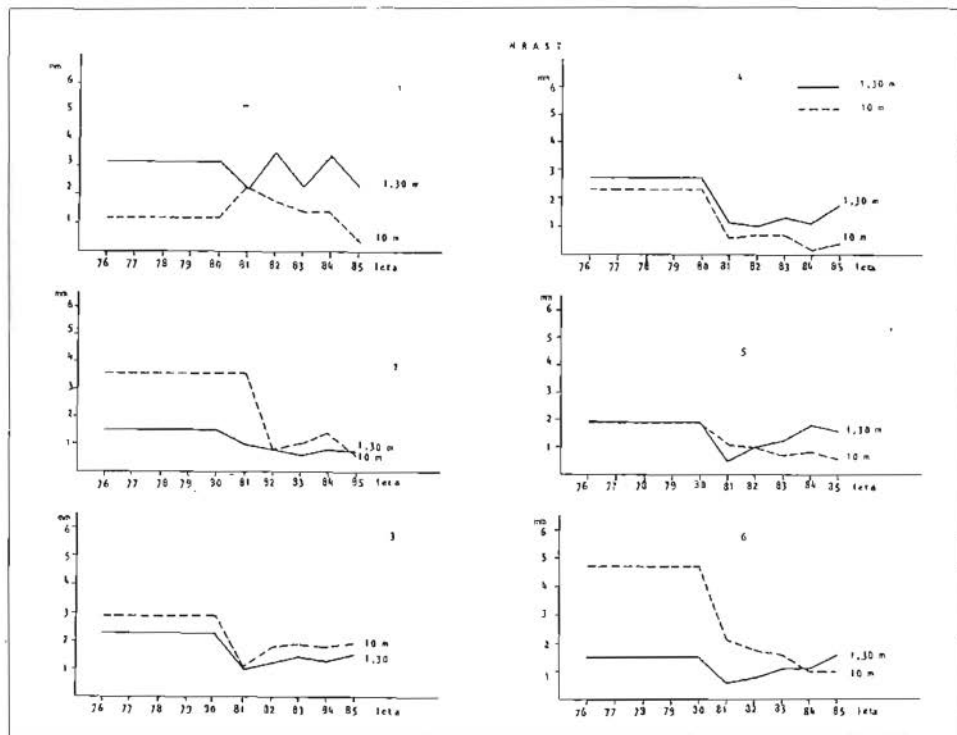
Bukeve so že v drugem letu po poškodbi (v l. 1982) povečale debelinski prirastek na 79 % prirastka pred poškodbo, v tretjem letu po žledu pa je v spodnjem delu debel njihov debelinski prirastek v povprečju tistega pred poškodbo celo že presegel. Morda bi bil pri buki že v prvem letu po poškodbah rezultat ugodnejši kot pri hrastu, če ne bi prav to leto bukev semenila.

Hrasti so svoj debelinski prirastek popravljali mnogo počasneje; celo po petih letih po poškodbi pri njih nismo ugotovili znatnejšega povečanja, v vršnem delu debel pa je debelinski prirastek vseh pet let po žledu celo nazadoval.

THE ICE-BREAK IN THE BRKINI AND ITS CONSEQUENCES ON THE ANNUAL TREE RINGS

Summary

Enormous damage was caused by the severe ice-break in the Brkini forests from the 4th to the 6th of November 1980. The aim of the research done in these damaged forest stands was to establish the situation of the tree increment after a serious tree top reduction due to the injury and to find out the time required by trees to completely recover as regards the diameter increment after a tree top injury. The research was performed in autumn



Grafikon 2: Širina prstenova u letima pred žetvom i po njemu.

1985, precisely five years after the severe ice-break. Data on the diameter increment range concerning the trees included in the research were compared to the average five-year diameter increment before the ice-break. The research included six beech and six oak trees of the approximately the same diameter and forest stand situation. The width of annual rings was established from wood discs taken at a height of 1.3, 5 and 10 m. The results of the measurements are given in table 2 and in graphs. They show a drastic decrease in diameter increment in damaged trees already in the following year. As regards the average annual ring widths in the five year period before the ice-break, the diameter increment in both tree species decreased by approximately one half in the first year after the injury. Only one of the beeches (at a height of 1.3 m) and an oak (at a height of 10 m) were exceptions.

The increase of the beech tree diameter increment to 79 % of the increment before the damage was evidenced already in the second year after the injury (in 1982), in the third year after the ice-break, however, the diameter increment in the lower part of the trunk on the average exceeded that before the damage. The results with the beech tree might have been better than those with the oak tree already in the first year after the injury unless that

had been the seed bearing season.

The recovering of the diameter increment with oaks was much slower and a considerable increase was not noticed until after five years after the injury, while even a decrease of the diameter increment was being noticed in the upper trunk part during the five years after the ice-break.

Literatura

1. Alikalić, F., 1970: Izbojna snaga nekih lišćara. SIT, Sarajevo.
2. Fanar, J. L., 1961: Longitudinal variation in the thickness of the annual ring. *Forest Chron.* 37 (4).
3. Fritts, H. C. 1976: Tree rings and climate Academic Press, N. Y.
4. Kotar, M., 1986: Prirastoslovje, BF, VTOZD za g., Ljubljana
5. Shugart, H. H., 1984: A theory of forest dynamics. Ecological implications of forest succession models, Springer V., N. Y.
6. Tappiner, J. C.: Effect of cone production on branch, needle and xylem ring growth of Sierra Nevada Douglas Fir. *Forest Sci.* 2.

Japonski gospodarski razvoj in gozdarstvo

Minoru Kumazaki*

Izveleček

Kumazaki, M.: Japonski gospodarski razvoj in gozdarstvo, *Gozdarski vestnik*, št. 5/1988. V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 7.

V sestavku je prikazan razvoj gozdarstva na japonskem, primerjalno z razvojem gospodarstva, zlasti industrije. Tradicionalna navezanost Japoncev na gozd in les je svojevrstno vplivala na porabo lesa in na industrializacijo dežele. Način proizvodnje v gozdarstvu, kjer se zato, ker ne uporabljajo mehanizacije, produktivnost ne povečuje tako kot v sodobnih sektorjih, je vzrok, da je gozdarstvo v vedno večjih gospodarskih težavah. Zato se pojavljajo predlogi, naj bi vlagali v gozdove tudi drugi, in ne samo lastniki gozdov.

Synopsis

Kumazaki, M.: The development of the Japanese economy and forestry, *Gozdarski vestnik*, No. 5/1988. In Slovene with a summary in English, lit. quot 7.

The article deals with the development of the economy in Japan in comparison to the development of forestry in general, with the emphasis on that of the industry. The traditional dependence of the Japanese on the forest and wood had a specific influence on wood consumption and the industrialisation of the country. The production way typical of the forestry where the productivity cannot rise at the same rate as in modern sectors due to the impossibility of the introduction of mechanisation is the reason for ever increasing economic problems in forestry. Therefore, suggestions have been made that investments in forests should be performed not only by forest owners.

UVOD

Za Japonsko otočje so značilne strme gore in le malo ravnin. Gozdovi, katerih rast pospešuje ugodna klima, obilo dežja in rodovitna zemlja, pokrivajo dve tretjini dežele. Navezanost Japoncev na gozdove ima že dolgo tradicijo. Tuji opazovalci so pogosto preseñeni nad zelo intenzivnim gojenjem gozdov

in uporabo lesa, zlasti na deželi. To lahko razberemo tudi iz citata, napisanega pred 35 leti (Greely's »Forestry Policy«):

»Japonska je izrazit zgled, kako se v prenaseljenem prostoru ljudje bojujejo za svoj življenjski prostor. Zaradi tega izredno varčujejo z lesom. Japonci so, kar zadeva njihove potrebe, verjetno najbolj na svetu odvisni od lesa, saj je les skoraj edini gradbeni material, ki ga premorejo. Tudi za kurjavo uporabljajo le les in oglje. Odvisnost od gozda je predvsem posledica pomanjkanja površin, ki bi jih lahko uporabljali za kmetijstvo. Samo 10 % do 12 % dežele je mogoče uporabljati za kmetijstvo, čedalje bolj pa obdelujejo tudi zemljo v hribovitejših predelih. Veliko grenkih izkušenj z naravnimi nesrečami opozarja Japonce na varovalne funkcije gozdov. Vedno več poplav in od hudournikov zamuljenih farm pomembno vpliva na gozdarsko politiko Japonske.«

Gozdarstvo Japonske je postalo gospodarska dejavnost pred več stoletji, vidno pa se je razvijalo od leta 1880. Nepretrgana ponudba domačega lesa je bila podlaga tudi za gospodarsko rast sodobne Japonske. Kljub temu so se pojavile v zadnjih desetletjih v gozdarstvu velike težave. Lastniki gozdov imajo s proizvodnjo lesa vse manj dobička, pri gospodarjenju z državnimi gozdovi pa izgube iz leta v leto naraščajo. Domača ponud-

Dr. Minoru Kumazaki je znan gozdarski ekonomist, šef oddelka za gozdarsko ekonomiko na Inštitutu za gozdarstvo in gozdne proizvode (Forestry and Forest products Research Institute) v Tsukubi blizu Tokia. Poglobljeno se ukvarja s problematiko financiranja vlaganj v gozdove, izdelal je shemo delitve izdatkov za vlaganja v gozdove med porabnike vode. Konkretizacijo njegove zamisli je sprejelo japonsko Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo in izdelalo tudi zakonski predlog. Poleg raziskovalnega dela se ukvarja še s pedagoškim delom. Na Tokyo Univerzi v Tokiu (ki je najbolj znana in cenjena univerza na Japonskem) predava na fakulteti za kmetijstvo, na oddelku za gozdarstvo, o možnostih za sodelovanje s čezmorskimi deželami na področju gozdarstva.

S. Kavčič

Prevedla in priredila S. Kavčič iz: M. Kumazaki, Japanese economic development and forestry, In: R. Handa (ed.) »Forest policy in Japan« Nippon Ringyo Chosakai, Tokyo, 1988, pp. 1-16.

* Dr. M. K., Forestry and Forest Research Institute, Tsukuba Norin Kenkyu, Ibaraki, Japan

Preglednica 1: Podatki o rasti japonskega gospodarstva

leto	prebivalstvo (v milijonih)	DBP na preb. po cenah l. 1980 v ZDA dol.	GNP delež primarnih dej.	
			v skupnem številu delavcev	v sprotnem domaćem proizvodu
1885	38.3	580	73	45
1890	39.9	660	71	48
1900	43.8	810	68	39
1910	49.2	920	65	32
1920	56.0	1,160	54	30
1930	64.5	1,250	50	18
1935	69.3	1,500	47	18
1955	89.3	1,710	39	21
1960	93.4	2,490	32	13
1970	103.4	6,390	17	6
1980	116.8	9,137	10	4
1985	120.7	10,727	9	3

Vir: Ohkawa, K. and Shinohara M., Patterns of Japanese Economic Development, New Haven: Yale University Press, 1979. Economic Planning Agency, Annual Report on National Accounts 1987, Government of Japan, 1987.

ba lesa se zmanjšuje, domači les zadošča le še za tretjino povpraševanja. Letni prirastki lesa so približno trikrat večji od letnega poseka.

2. Gospodarska rast in gozdarstvo: splošni pogled

V zadnjem stoletju se je narodni dohodek Japonske zvečal za 50-krat, povprečna letna

Slika 1: V zasebnem gozdu sugija (*Cryptomeria japonica* D. Don) Foto: S. Kavčič



rast je bila 4- ali več odstotna. Stopnje gospodarske rasti so bile ugodne zlasti po drugi svetovni vojni.

Kot kaže 1. preglednica, se je v 100 letih japonsko prebivalstvo potrojilo, družbeni bruto proizvod na prebivalca pa se je povečal skoraj 18-krat. V letu 1885 (od takrat naprej so podatki) je znašal družbeni bruto proizvod na prebivalca okrog 600 ameriških dolarjev, kar je raven, ki jo zdaj dosegajo dežele v razvoju. Pol stoletja kasneje je dosegel 1500 dolarjev. Najvišji DBP pred drugo svetovno vojno je bil dosežen v letu 1939. Druga svetovna vojna je gospodarsko rast Japonske zavrla, družbeni bruto proizvod na prebivalca je bil vse do leta 1955 manjši od tistega iz leta 1939.

Hiter razvoj spremljajo tudi spremembe v razmestitvi delovne sile v proizvodnih panogah. Delež zaposlenih v kmetijstvu, gozdarstvu in ribištvi se je v petdesetih letih predvojnega obdobja znižal od 73 % na 47 %, v letu 1980 je bil že manjši od 10 %. Podobno se je gibal tudi delež primarnih dejavnosti v domačem bruto proizvodu (l. 1885 45 %, l. 1935 18 %, in l. 1985 3 %).

Smeri dolgoročnega razvoja proizvodnje gozdarstva prikazuje preglednica 2. Zmerna gozdna proizvodnja in visoke cene gozdnih proizvodov so pripomogle, da je bil delež gozdarstva v družbenem proizvodu vse do leta 1960 še precejšen. Po letu 1960 so se znižale cene gozdnih lesnih proizvodov, zmanjšala pa se je tudi proizvodnja gozdarstva. Ker pa se je v tem obdobju japonsko gospodarstvo izredno razcvetelo, je nazadovanje gozdarstva zmanjšalo tudi pomembnost te dejavnosti v narodnem gospodarstvu.

Tudi sestava gozdnih proizvodov se je zelo spreminjala. To razberemo iz preglednice 3. V gozdni proizvodnji leta 1890 je bil najpomembnejši les za kurjavo (69 % vse proizvodnje, 25 % oglje), leta 1985 je v celotni proizvodnji zavzemal le še 1 %. Hitra rast industrijske porabe lesa je povečala delež le tega v proizvodnji gozdarstva od manj kot 30 % leta 1890 na več kot 90 % v letu 1970. V zadnjih 20. letih je pomembno tudi gojenje gob, ki je zajeto v drugih gozdnih proizvodih.

Slika 2: Dr. Mitsuhiro Minowa (dobitnik nagrade IUFRO v Ljubljani) in dr. Minoru Kumazaki pred univerzo v Tokiu. Foto: S. Kavčič



Preglednica 2: Neto proizvodnja gozdarstva

Leto	delež gozdarstva v DBP sporne cene (%)	neto proizvodnja cene 1980 (v mil.)	povprečna letna rasti (%)
1888-92	6.5	2.10	
1903-07	5.1	2.73	1.9
1918-22	4.9	3.62	1.7
1933-37	2.3	3.85	0.4
1948-52	3.6	5.08	1.9
1960	2.4	6.42	2.3
1970	0.8	5.15	-2.2
1980	0.4	3.80	-3.0
1985	0.2	3.85	0.3

Vir: Forestry net output from Kumazaki (1967) for 1888-1960, and from EPA, Annual Report on National Accounts, for 1970, and from Department of Statistics and Information, Annual Report on Forestry Production Income, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, for 1980-85.

(Za preračun v stalne cene je uporabljen indeks cen gozdnih proizvodov.)

Preglednica 3: Sestava bruto proizvodnje gozdarstva v spornih cenah (odstotek)

Leto	industrijsko les	les, za kurjavo	posejeto gozdni proizvodi
1888-92	27	69	4
1903-07	47	49	4
1918-22	50	46	4
1933-37	58	38	4
1948-52	67	30	3
1960	82	15	3
1970	91	3	6
1980	83	1	16
1985	77	1	22

Vir: Isti kot pri preglednici 2.

3. Interakcija med »sodobnim« in »tradicionalnim« sektorjem

Japonski vzorec sodobnega razvoja pogosto razlagajo z interakcijo »sodobnega« in »tradicionalnega« sektorja (Okhawa and Rosovsky 1973).

Sodobni sektor gospodarstva temelji na uvoženi zahodni tehnologiji in ima veliko kapitala. Nasprotno pa temelji tradicionalna proizvodnja na domači tehnologiji ter je, kar zadeva kapital, revna. Zaradi tega se omejena sektorja zelo razlikujeta v produktiv-

nosti dela in plačah. Prehod delovne sile iz tradicionalnega sektorja v sodobnega je omejen z obsegom vlaganj in stopnjo rasti kapitala.

Naraščajoča produktivnost na »sodobnem« sektorju, združena z manjšo rastjo plač, je japonski omogočila velik dobiček, hitro naraščanje vlaganj in visoko stopnjo varčevanja. Ti dejavniki imajo tudi primerjalno prednost v zunanji trgovini. Velik izvoz omogoča rešitev zasčenenega domačega trga in pripomore do denarja, potrebnega za posodabljanje dežele. Domači trg sodobnih izdelkov je omejen. R. Nurske (1953) poudarja, da Japonci posnemajo zahodno Evropo v vsem, razen v porabi. Lažje kot ljudje drugih dežel ohranjajo svoj tradicionalni vzorec porabe, saj so bili cela stoletja skoraj povsem izolirani. To je tudi vzrok, da je poraba na Japonskem naraščala počasneje, kot pa se je zbiral denar. Posledica so visoki prihranki prebivalstva.

V prvem obdobju gospodarskega razvoja je imel »tradicionalni« sektor (kmetijstvo in gozdarstvo) zelo pomembno vlogo. Omogočal je zaposlitev odvečne delovne sile in s tem preživetje številnemu prebivalstvu. Vladi je bil pomemben vir taks za socialne in investicijske namene.

4. Trendi porabe lesa

Začetke rasti japonskega gospodarstva je spremljala tudi rast porabe lesa. Lahko trdimo, da je bilo to tudi posledica tradicionalne »lesne kulture«. Les je bil pomemben v življenju Japoncev (lesene hiše, lesenc pohištvo, kurjava). Ta slog življenja se je ohranil do konca petdesetih let tega stoletja. Leseni izdelki za vsakdanjo rabo so bili v rabi še dolgo potem, ko so že bili razviti ustrezni izdelki iz drugih snovi.

Japonski vzorec kaže, da je težje pretrgati dolgoletno tradicijo, kot pa uvesti nov proizvodni sistem. Na primer: železobetonski, ki so ga prvič uvozili že v času Meiji¹, so začeli uporabljati pri graditvi šele čez pol stoletja. Kovinski izdelki in izdelki iz plastike, ki naj bi jih uporabljali namesto lesa, so si utrlj pot v industrijo, le malokje pa so jih uporabljali tudi v gospodinjstvu.

¹ Obdobje Meiji je čas od 1868-1912, ko je bila na oblasti dinastija Meiji. Začelo se je z letom, ko je prvi vladar Meiji uvedel reforme za posodabljanje Japonske. V tem obdobju se je začel kapitalizem na japonskem pospešeno razvijati (opomba S.K.).

Preglednica 4: Poraba, proizvodnja in trgovina z industrijskim lesom

leto	v milijonih kubičnih metrov			
	poraba	izvoz	uvoz	proizvodnja
1888-92	6.4	0	0	5.4
1903-07	11.6	0.6	0.1	12.1
1918-22	17.3	0.6	1.1	16.8
1933-37	24.2	1.1	3.4	22.0
1948-52	37.8	0.2	0.2	37.7
1960	54.8	1.8	7.5	49.0
1970	101.6	1.1	56.4	46.2
1980	108.1	0.8	74.4	34.6
1985	92.5	0.4	59.8	33.1

Vir: Kumasaku (1967) for 1888-1952 and Forestry Agency Ringyo Tokei yohran for 1960-1985 Yearbook of Forestry Statistics

Dober zgled te zakonitosti je tudi poraba energije. V letih 1880-1895 so 90 % porabljene energije pridobili iz lesa in oglja. Kasneje se je izredno povečala poraba energije, ki je niso pridobivali iz lesa, vendar je nove vrste energij uporabljala le industrija. V gospodinjstvih pa te nove energije še do današnjih dni niso nadomestile tiste iz lesnega vira.

Podobno je z japonskimi hišami. Lesene hiše na Japonskem so povečini skromne v primerjavi s hišami v razvitih deželah Evrope in Amerike. Še več. Povprečna velikost stanovanj se zmanjšuje z naraščanjem urbanizacije. Stanovanjski kapital, prikazan kot delež v celotnem kapitalu, se je zmanjšal od 55 % v letu 1889 na 25 % v letu 1937, v Ameriki pa je ostal skoraj nespremenjen od leta 1900 do 1957 (40 %). Akumulacija kapitala je na Japonskem osredotočena v sektorjih, ki so neposredno povezani s proizvodnjo, zato je bila poraba omejena. Ker je prebivalstvo naraščalo, so se povečale tudi potrebe po stanovanjih, les pa je bil najcenejši gradbeni material in zato prav primeren za obsežno gradnjo poceni stanovanj.

Poleg povpraševanja po lesu za »tradicionalno« uporabo se je povečalo tudi povpraševanje po lesu za nove potrebe, povezane z industrializacijo – graditev novih tovarn, železnic, izdelava embalaže, vozil, premogovništvo, prenos energije idr. Tudi industrija furnirja in papirja sta se pojavili v devetdesetih letih prejšnjega stoletja. Stopnja rasti tovrstne porabe lesa je bila približno enaka stopnji rasti zadevne industrije – okrog 10 % na leto.

Na dolgoročno splošno smer povečanja ali upadanja porabe lesa je vplivalo vodilo – »uporabi les, kjer je le mogoče«.

V letih med 1880 in 1950 je bilo razmeroma malo materialov, ki bi jih bilo mogoče uporabljati namesto lesa: mineralno gorivo, železo, jeklo, cement idr. Uporabljali so ga predvsem na področjih, ki so postala temelj gospodarskega razvoja – npr. pospeševanje ključnih industrij, priprava zelo vrednih družbenih objektov in krepitev armade. Zaradi vsega tega je bil les dolgo časa zelo pomemben za domačo proizvodnjo.

5. Smeri razvoja gozdarske proizvodnje

Pri porabi lesa na Japonskem ima pomembno vlogo uvoz lesa (ne pa tudi izvoz) – to kaže 4. preglednica. Iz nje razberemo, da je do leta 1960 proizvodnja iz domačih gozdov skoraj sledila zvečanju porabe.

Lesne zaloge so omogočile povečano proizvodnjo lesa. Na povečanje proizvodnje sta pomembno vplivali tudi graditev železnic (ob prelomu stoletja) in mreže gozdnih cest in bolj razvita transportna tehnologija; to je odprlo dostop do gozdnih virov na mnogih do takrat nedostopnih območjih. Poleg tega sta razvoj gozdarske proizvodnje, tehnologije in izboljšave v predelavi lesa povečala število uporabnih drevesnih vrst in obseg uporabljenih debelin lesa.

Pomembno je postalo gojenje gozdov. Gozdovi z velikimi naravnimi zalogami so bili razmeroma izrabljeni v drugi polovici 19. stoletja. Če bi bila proizvodnja žaganega lesa odvisna le od njih, bi bile lesne zaloge hitro izčrpane. Povečano porabo lesa je omogočila ponudba iz gojenih gozdnih nasadov. Že v zgodnjih letih obdobja Meiji je bil večji del

gradbenega lesa s plantaž sugija (*Cryptomeria japonica* D. Don) in hinokija (*Chamaecyparis obtusa* S. et Z.). Gojenje gozdov se je zelo razširilo po letu 1890, saj so vsako leto posadili približno 100.000 ha gozda. Povod za to so bili:

1. Povečano povpraševanje po lesu in povečanje cen lesa,

2. Oblikovanje zasebnih gozdov

Nastal je nov razred gozdnih lastnikov, saj so bili gozdovi po klasifikaciji razvrščeni v državne in zasebne. Na nekaterih območjih so imeli zasebniki vodilno vlogo pri osnovenju novih gozdov.

3. Državne gozdne oblasti so razprodale nekatere gozdove, ki jih niso rabile ali pa je bilo lastništvo sporno. Tako pridobljeni denar so uporabili za velike plantažne projekte.

Snovanje novih gozdov v zasebni in državni lasti je doseglo vrhunec okrog leta 1910, saj so vsako leto zasadili kakih 150.000 hektarov, potem se je zmanjšalo in se spet povečalo okrog leta 1950. Rastoče povpraševanje po lesu in povečanje cen lesa, povezano s povojno obnovo in pospešeno gospodarsko rastjo, so bili vzroki, da so si začeli snovati gozdove tudi lastniki z malo zemlje, ki jim do tedaj ni bilo veliko do tovrstnega gospodarjenja. Vsako leto so zasadili od 300.000 do 400.000 ha zemlje. Tako je bilo vse do druge polovice šestdesetih let tega stoletja.

Obseg del, ki so jih opravili lastniki v svojih gozdovih, se je gibal v skladu s cenami lesa. Večina lastnikov gozdov je bila kmetov, ki jim je manjkalo podjetnosti. Kljub temu pa so se trudili za posodabljanje gospodarstva in zato povečali gozdno proizvodnjo v skladu s povečevanjem dobička. Gozdnogojitvena dela so bila gospodarsko pomembna zlasti na podeželju in v hribovskih vaških skupnostih, kjer je bilo malo možnosti za zaposlitev. Presežno delo, to je delo, katerega marginalna produktivnost je bila 0, se je spremenilo v otipljivo kapitalno zalogo »gozdnih dreves«. Povečanje cen hlodovine je na državni ravni spodbudilo nastajanje kapitala z delom. Gozdarstvo je bilo pri kmetih v tradicionalnih skupnostih tudi moralno podprto z zavestjo, da bodo naslednikom zapustili lepe gozdove. Gozdarstvo je v predvojnem japonskem gospodarstvu zagotovilo temeljne možnosti za industrializacijo in je zahtevalo veliko dela z malo kapitala. To dokazuje, kako spretno je Japonska izrabila tradicionalno proizvodnjo pri industrializaciji.

6. Novejše težave japonskega gospodarstva

Delovno intenzivno gospodarstvo se je razvilo ob razmeroma visokih cenah lesa in nizkih cenah dela. Tradicionalno povpraševanje porabnikov lesa po kakovostnem lesu, kot sta sugi in hinoki, je obenem s hitro rastjo družbenega bruto proizvoda spodbujalo rast cen domačega lesa. Zaradi velike količine presežnega dela in nezadostne zaposlenosti v hribovitih predelih so ostajale plače gozdarskih delavcev nizke. To je omogočilo predelovalcem lesa velike dobičke.

Takšno stanje očitno ni moglo trajati večno. Od preloma stoletja je gospodarstvo kot celota napredovalo z zadovoljivo hitrostjo, produktivnost pa je rasla z uporabo čedalje sodobnejše tehnike. Nasprotno pa tradicionalna področja niso sprejela novih metod in niso bila sposobna takšnega razvoja. Neenakomeren razvoj področij se je izražal: v dolgoročnem razvoju cen blaga. Za blago, ki je bilo izdelano na posodoobljenem področju, so se cene sorazmerno zniževale v celotnem obdobju. To velja zlasti za izvozno blago, zato se je izvoz lahko hitro povečal. Nasprotno pa so se cene blaga, proizvedenega v tradicionalnem sektorju, celo zviševale (Ohkawa in Rosovsky 1973). Zato je bilo zmeraj nevarno, da bodo tovrstno blago nadomestili s cenejšimi substituti ali s poceni naravnimi viri iz tujine.

Neposredno po uničujočem potresu na območju Kanto se je povpraševanje po stavbnem lesu hitro povečalo, zato je vlada leta 1920 in 1923 znižala carine za uvoženi les. Severnoameriški les je preplaval trg in preprečil povečanje cen lesa, obenem pa omejil tudi domačo gozdno proizvodnjo. Ponovno zvišanje carin in povečanje cen stavbnega lesa sta spet povečala obseg domače proizvodnje v letih 1930 do 1940.

Deset do petnajst let po drugi svetovni vojni je bil za japonsko gozdarstvo položaj na trgu nenavaden ugoden. Bilo je malo tekmovalnosti, saj si industrija ni toliko opomogla od vojne, da bi izdelovala nadomestke. Pomanjkanje konvertibilne valute je onemogočilo uvoz lesa, tega pa so potrebovali zelo veliko.

Od leta 1960 se je začel spreminjati tradicionalni vzorec porabe lesa – namesto lesa so uporabljali različne nadomestke. V mestih so porabili veliko manj drv in oglja kot nekdaj in tudi v kmečkih gospodinjstvih niso več kurili samo z lesom. V gradbeništvu se je delež uporabljenega lesa (les v primerjavi z vsem gradbenim materialom) hitro zmanjšal. Jam-

ski les, železniške pragove in telefonske drogeve sta povsem nadomestila železo in beton, embalažo iz lesa pa škatle iz pločevine in valovite lepenke. Celotna poraba lesa se je sicer povečevala do leta 1973, vendar predvsem zaradi izjemno hitre rasti družbenega bruto proizvoda.

Poleg takšnega razvoja dogodkov na proizvodnem trgu, ki je neugoden za gozdarstvo, v zadnjem obdobju omejujejo ponudbo lesa tudi visoki stroški osnovanja in vzdrževanja gozdov. Trajni presežek dela na podeželju so porabila sodobna področja, potem je sledilo povečanje plač. Od leta 1961 do 1985 se je povprečna plača gozdnega delavca povečala za 14-krat, cena sugija na panju pa le za 67 %.

Zato ni čudno, da večina lastnikov zasebnih gozdov ne mara sekati lesa in obnavljati gozdov. Posek 40 do 50 let starega sugija pri naša lastniku le zelo majhen dohodek, če odštejemo izdatke za osnovanje novega gozda. V zadnjih dveh desetletjih se je interna stopnja donosnosti plantaž sugija znižala od 6,5 % na 1,7 %. Tradicionalni delovno intenzivni sistem gozdarstva, ki se je razvil, ko je bilo delo poceni in les drag, se je očitno porušil.

7. Obnovljeno zanimanje za ekološko vrednost gozdov

Japonsko gospodarstvo ni bilo posebno zaskrbljeno zaradi zmanjšane ponudbe lesa, vse bolj in bolj se je usmerjalo v predelavo. Ne uvaža niti goriva niti rudnin niti kemijskih pridelkov, kot so živila in les, ter izvažata industrijske izdelke.

Japonska gozdarska politika je imela že od nekdaj dva cilja: preprečevanje naravnih nesreč in povečevanje ponudbe lesa. Kratke hudourniške reke, ki prečijo strma gorska pobočja, so izdolble globoke doline in ustvarile majhne ravnine ob vznožju gora ter tako po svoje spremenile pokrajino. Takšno raznoliko, na pogled lepo naravno okolje, z močnim sezonskim dežjem, pa pripomore k številnim naravnim nesrečam: poplave, erozija površin, udori zemlje, zasipanje vodnih rezervuarjev – zaradi tega zmanjkuje vode v daljših sušnih obdobjih. Verjetno ni pretrano reči, da je prav nenehen strah pred nesrečami, posebno pred sušo in poplavami, dolgoročno spodbujal pomen in upravičenost varstva gozda. Spoznali so tudi, da je gozd, ki je dober za pridelavo lesa, zaželen tudi za var-

stvene namene.

Kot odgovor na opazno poslabšanje naravnega okolja, ki ga je povzročila hitra rast gospodarstva po vojni, se je povečala ekološka vrednost gozdov, in ti so dobili prednost v politiki in ciljih varstva okolja. Kritiko so doživeli mnogi konvencionalni postopki v gozdu. Gozdarje obtožujejo za destruktivno sečnjo, za vztrajanje pri monokulturalnih iglavcev, zanemarjanje estetike, neupoštevanje divjadi idr. Povečano zanimanje javnosti za gozd se izraža tudi v spremembi gozdarske politike. Avgusta 1986 je vlada naročila raziskavo javnega mnenja o gozdovih in lesu. Ko so postavili vprašanje, katere funkcije gozdov predvsem pričakujejo v prihodnje (možnih je bilo več odgovorov izbrali so lahko tri od osmih), je 70 % vprašanih poudarilo funkcijo varstva pred nesrečami, kot so poplave, zemeljski plazovi. Približno polovica jih je navedla kot pomembno funkcijo varstvo voda in 37 % jih ugotavlja, da imajo gozdovi vlogo pri čiščenju, hlajenju in vlaženju zraka. Samo tretjina vprašanih je izbrala kot pomembno funkcijo proizvodnjo lesa (leta 1980 še 55 % vprašanih). Veliko ljudi ima raje naravne gozdove kot pa plantaže iglavcev. Pri tem je zanimivo, da so visoki izdatki za delo prisilili lastnike gozdov, da so ubrali delovno manj intenzivno, obenem pa bolj naravno gospodarjenje z gozdovi, za katero so značilni dolga obhodna doba, les zelo dobre kakovosti, prebiralna sečnja, mešana sestava, zboljšanje naravnih gozdov itn. Takšna usmeritev je ekološko zdrava in socialno sprejemljivejša kot zelo mehanizirano in učinkovito monokulturno gozdarstvo. Če je to tudi gospodarsko koristno, se bo šele pokazalo.

Težko je tudi razmejiti delovno manj intenzivno gospodarjenje od zanemarjanja vzdrževanja gozdov. Že pri omenjenem preverjanju javnega mnenja je 58 % vprašanih izrazilo zaskrbljenost, da državni gozdovi niso ustrezno vzdrževani, predvsem zaradi migracije prebivalstva s hribovitih območij in zato, ker je med gozdnimi delavci premalo mladih. Njihov strah ni povsem neutemeljen. Zadnje statistike kažejo, da se prebivalstvo še zmeraj seli iz odmaknjenih gorskih vasi, čeprav kmečko prebivalstvo v zadnjem času hitreje narašča kot tisto v urbanih okoljih. Mnogi kmetje, ki so včasih pridno sadili drevje v svojih majhnih gozdovih, so se odselili v mesta, drugi pa niso več sposobni skrbeti za svoje gozdove. Kdo bo skrbel za gozdove, saj je postala pridelava lesa nedonosna, zlasti ker

se povečuje ekološka vrednost gozdov? Ni dvoma, da se je povečala odgovornost javnega sektorja za vzdrževanje državnih gozdov in gozdarstva. Kot kaže preglednica 5, je bil delež vlade v gozdarskem proračunu sorazmerno stalen v letih od 1960 do 1985 – v tem času pa se je zmanjšala relativna pomembnost gozdarstva v družbenem proizvodu. Zaradi tega se je pomembno zvečal delež gozdarskega proračuna v primerjavi s prihodki od gozdarske proizvodnje: od 4 % v letu 1960 na 56 % v letu 1985. Več kot 50 % gozdarskega proračuna porabijo za varstvene namene, predvsem za varstvo vode in tal. Učinke teh ukrepov pa je komaj mogoče gospodarsko ovrednotiti in zato niso prikazani v prihodku gozdarstva. Ni dvoma, da se je povečal pomen javnih vlaganj v gozdove.

mestne občine v povodju so se dogovorile, da bodo ustanovile sklad za spodbujanje gozdnogojitvenih del, ki jih opravljajo lastniki gozdov. Takšne sheme, ki zajemajo prispevek uporabnikov vode, za zdaj še niso vse splošne, omejene so na nekatera območja. Bilo pa je že več poskusov, da bi ustanovili družbeni »gozdni sklad«.

POVZETEK

Za Japonsko otočje so značilne strme gore in le malo ravnin. Gozdovi pokrivajo skoraj tri četrtine dežele. Podnebje za njihovo rast je ugodno. Ker Japonski primanjkuje drugih surovin, se je razvila tradicionalna kultura uporabe lesa kjerkoli in za karkoli je le mogoče. Japonci so že od nekdaj stanovali v lesenih hišah, imeli so leseno pohištvo, pa tudi za ogrevanje so uporabljali les in ogije. To pomeni, da je postala uporaba lesa tradicionalna.

Preglednica 5: Gozdarski proračun (centralna vlada)

leto	v %					
	CP/BDP	GR/CP	delež GR/PG	zaščita	proizvodnja	poraba GR drugo
1935	15.3	0.42	2.6	61.8	35.4	2.8
1960	11.1	0.85	3.9	51.3	47.5	1.2
1970	10.7	0.81	11.2	50.2	49.0	0.8
1980	18.2	0.81	41.0	49.8	49.1	1.1
1985	16.8	0.69	44.8	51.4	47.4	1.2

Simboli pomenijo:

- CP – celotni proračun
- BDP – bruto domači proizvod
- GR – gozdarski proračun
- PG – celotni prihodki gozdarstva

V javnosti se vse bolj uveljavlja mnenje, da bi vsi uporabniki gozda morali plačati del izdatkov za upravljanje gozdov, saj je glavni cilj lastnikov gozdov proizvodnja lesa, ne pa vzdrževanje gozda zaradi njegovih ekoloških funkcij. Nepretrgana urbanizacija je povečala povpraševanje po vodi in zahtevala graditev velikih jezov v bolj oddaljenih hribih in gorah. Takšna eksplozija urbano usmerjenih projektov skoraj zmeraj pomeni žrtev za prebivalce nad jezovi. Prebivalstvo v zgornjih delih porečij zahteva, naj prebivalci v spodnjih predelih bolj spoštujejo velike zmogljivosti »zelenih rezervoarjev« (to je gozdov) za stabilnost odtoka in sodelujejo pri njihovih dolgoročnih prizadevanjih za osnivanje in vzdrževanje gozdov.

V skladu s temi zahtevami so v zadnjem obdobju na mnogih območjih uvedli zanimivo »shemo delitve izdatkov«. Značilen zgled:

Razvoj celotnega gospodarstva se je zrcalil tudi v položaju in razvoju gozdarstva. Statistika je ta razvoj spremljala nekako od leta 1885. Od leta 1885 do 1985 je japonsko prebivalstvo naraslo od 38,3 milijona na 120,7 milijona. Družbeni bruto proizvod na prebivalca se je v tem času povečal od 580 na 10.727 US dolarjev (v cenah leta 1980), delež zaposlenih v prirarnem sektorju pa se je zmanjšal od 73 % na 9 %.

Delež gozdarstva v družbenem bruto proizvodu je bil v letih 1888–1892 kakih 6,5 %. Potem se je postopno zniževal (razen neposredno po drugi svetovni vojni, ko se je spet povečal – obnova), vendar je leta 1985 znašal le še 0,2 %. Upad deleža gozdarstva v družbenem bruto proizvodu je le deloma posledica uporabe novih materialov, ki so nadomestili les. Gre pa tudi za bistveno povečani uvoz lesa po letu 1960. Leta 1960 je bila celotna poraba lesa na Japonskem 54,8 milijona kubičnih metrov, od tega je bilo uvoženo le 7,5 milijona kubičnih metrov. Leta 1985 pa je bila celotna poraba lesa 92,5 milijona kubičnih metrov; uvoženo pa je bilo 59,8 milijona kubičnih metrov.

Vzporedno z razvojem gospodarstva in povečanjem razpoložljivega denarja pri prebivalstvu se je

povečevala tudi poraba lesa, od 6,4 milijona kubičnih metrov v letih 1888–1892 na 92,5 milijona v letu 1985. Vse do leta 1960 je domača proizvodnja dokaj dobro sledila naraščajočemu povpraševanju (razen občasno). To je šlo deloma na račun uporabe novih transportnih tehnik, ki so omogočile dostop do bolj oddaljenih gozdov. Vendar so bili tudi ti hitro izčrpani. Naraščajoče povpraševanje je omogočilo lastnikom gozdov velike dobičke, saj so bile plače v gozdarstvu nizke (posebno v hribovitih predelih, kjer je bilo težko najti zaposlitev). Zato se je že kmalu začelo razvijati umetno gojenje gozdov, zlasti plantaž sugija in hinokija. V petdesetih in v prvi polovici šestdesetih let tega stoletja so vsako leto zasadili od 300.000 do 400.000 ha gozdov. Po šestdesetih letih pa je začela dejavnost gozdarstva upadati, saj so se cene lesa relativno znižale (uvozi!), cene dela v gozdu pa so se bistveno povečale. Vse večja je tudi uporaba substitucijskih materialov.

V zadnjih letih se je zanimanje za gozdove povečalo iz ekoloških razlogov. Ankete javnega mnenja so pokazale, da je še leta 1980 55 % vprašanih navajalo kot najpomembnejšo funkcijo gozdov lesno, leta 1986 pa le še 33 %. Obenem pa je leta 1986 večina, 70 %, poudarila pomen gozdov za varstvo pred naravnimi nesrečami, polovica jih je poudarila njihov pomen pri zagotavljanju pitne vode, 37 % pa pomen pri čiščenju, hlajenju in vlaženju zraka. Zanimanje za gozdove spet narašča, vendar ni rešeno vprašanje financiranja ekoloških funkcij gozdov.

THE DEVELOPMENT OF THE JAPANESE ECONOMY AND FORESTRY

Summary

Sleep slopes and only few plains are the characteristics of the Japanese islands. Almost three fourths of the country are covered by forests. The climate is favourable for their growth. Due to the fact that other raw materials are scarce, a traditional culture of using wood wherever and for whatever it is possible has developed. Traditionally, the Japanese have lived in houses made of wood, they had wooden furniture and wood and charcoal have also been used for heating. Consequently, the dependence on the wood has been very strong.

The development of the forestry as a whole has also been reflected in the position and development of the economy. The development has been part of the statistical research since about 1885. Since 1885 to 1985, the Japanese population rose from 38.3 million to 120.7 million people. The social gross income per capita increased from 580 \$ to 10.727 \$ (as to the rate in 1980). The share of the employed in the primary sector decreased from 73 % to 9 %.

The share of the forestry in the social gross product amounted to some 6.5 % in 1888–1892. Afterwards, it gradually decreased (except for another rise immediately after the World War II – the economy restoration period) yet the share was only 0.2 % in 1985. The reasons for the forestry share fall in the social gross product only partially lie in the use of new materials which substituted for the

wood. It was also conditioned by a considerable rise in wood import after 1960. In 1960, the total wood consumption in Japan was 54.8 million m^3 , of which only 7.5 million m^3 were imported. The total consumption in 1985 was 92.5 million m^3 with the import being represented by 59.8 million m^3 .

Parallel to the economy development and the increase of disposable funds in the population, wood consumption had also risen from 6.4 million m^3 in 1888–1892 to 92.5 million in 1985. As long as to 1960, the national production answered the increasing demands fairly well (except occasionally). This situation was partly due to the introduction of new transportation techniques which enabled the access also to remote forests. However, they were exhausted quickly, too. The increasing demand secured high profits to forest owners because wages in forestry were low (especially in mountainous regions where it was difficult to find a job). Consequently, the artificial silviculture soon started to develop, with the emphasis on the sugi and hinoki plantations. In the fifties and in the first half of the sixties of this century, 300 000 to 400 000 ha were planted. The sixties being over, a decline in the forestry activity could be stated due to a relative fall in wood prices (the import!), yet the forestry work costs considerably increased. Substitutional materials were used more and more.

The recent interest in forests could be attributed to ecologic reasons. The public opinion inquiries show that 55 % of the inquired persons considered the wood producing function as the major forest function still in 1980 and there were only 33 % who stated the same in 1986. At the same time, the majority of the people questioned in 1986 (70 %) stressed the significance of forests in prevention against catastrophes, a half stressed the significance of forests in providing drinking-water and 37 % saw their role in purifying, cooling and humidifying the air. The interest in forests has already been in increase, but the financial problems as regards the ecologic forest functions have not been solved yet.

Literatura:

1. Greeley, E. 1953. Forest Policy. McGraw-Hill.
2. Kumazaki, M. 1967. Quantitative Aspects of Forestry Development – Measurement and Analysis of Forest Output 1879–1963 – Bulletin of the Forestry and Forest Products Research Institute No. 201.
3. Kumazaki, M. 1967 b. Long Term Trends in Wood Consumption in Japan. Rural Economic Problems 4(1).
4. Kumazaki, M. 1982. Sharing Financial Responsibility with Water Users for Improvement of Forested Watersheds: A Historical Review of the Japanese Experience. In: Japanese Forest Economic Society ed. Current State of Japanese Forestry (II).
5. Kumazaki, M. 1984. The Role of Forestry in Japanese Industrialization. Farming Japan 18 (3).
6. Nurkse, R. 1953. Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries. Oxford University.
7. Ohkawa, K. and H. Rosovsky. 1973. Japanese Economic Growth: Trend Acceleration in the Twentieth Century. Stanford University.

Dobili smo karto potencialne naravne vegetacije Jugoslavije

Ivo Puncer*

Izvleček

Puncer, I.: Dobili smo karto potencialne naravne vegetacije Jugoslavije. *Gozdarski vestnik*, št. 5/1988. V slovenščini s povzetkom v nemščini, cit. lit. 11.

Karta prikazuje vegetacijo, ki bi se razvila glede na ekološke dejavnike, predvsem podnebne in edafske, če bi (teoretično) ne bilo antropogenega vpliva. Prikazuje nam naravni produkcijski potencial določenega prostora ne glede na današnjo realno vegetacijo. Prikazani so zgodovinski razvoj, cilj in namen, teoretična zasnova ter metodologija takšnega vegetacijskega kartiranja.

1. UVOD

Pobudo za izdelavo prve pregledne karte potencialne vegetacije Jugoslavije je dal že I. Horvat na začetku šestdesetih let. To zamisel je ponovno sprožil P. Fukarek l. 1970. Tedaj je bil imenovan uredniški odbor, ki je izdelal načrt in potek del. Rokopisi strokovnjakov s področja vegetacije iz vseh republik in pokrajin so bili v prvi redakciji. P. Fukarek izdelani in usklajeni do konca l. 1982. Dokončni rokopisi in kartografsko gradivo so bili prirejani in usklajeni l. 1984. Tako so bila dela pri prvi skupni pregledni karti naravne potencialne vegetacije končana.

Solidno in zanesljivo znanstveno podlago je poleg številnih drugih virov avtorjem karte dalo obsežno triindvajsetletno delo pri izvedbi zveznega oziroma medrepubliškega projekta Vegetacijska karta Jugoslavije. Pomen dela pri omenjeni vegetacijski karti, ki je vseskozi potekalo in še teče usklajeno, je velik tako za gospodarstvo kakor tudi za narodno kulturo in znanost naše države. Življenjska nit začetnikov in nekaterih pionirjev dela na tem področju (I. Horvata, S. Horvatića, M. Wrabra, P. Fukareka, V. Blečića, G. Tomažiča, V. Tregubova, P. Černjavskega) je že dolgo prekinjena, vendar lahko z zadovoljstvom in ponosom ugotovimo, in to smo dolžni, tako zaradi njih, ki so orali ledino in pri tem obsež-

Synopsis

Puncer, I.: We got the map of potential natural vegetation of Yugoslavia, *Gozdarski vestnik*, No. 5/1988. In Slovene with a summary in German, lit. quot. The map displays the vegetation which would develop in accordance with ecological agents, especially climatic and edaphic ones, if (theoretically) the human impact would be excluded. It represents natural production potency of certain area irrespective of the actual real vegetation. The historical development, goal and aims, theoretical concept and methodology of the mapping of vegetation are represented.

nem delu naredili prve zamahe, kakor tudi zaradi tistih, ki so delo nadaljevali, da smo dosegli bogate rezultate in zavidljivo raven pri preučevanju in kartiranju vegetacije.

2. ZGODOVINSKI PREGLED KARTIRANJA RASTLINSKE ODEJE PRI NAS

Da bi dobili boljši vpogled v nastajanje karte, ki jo danes predstavljamo, naj na kratko preletimo zgodovino kartiranja vegetacije in vegetacijskih kart pri nas. Prve karte, na katerih je bila rastlinska odeja jugoslovanskih dežel prikazana na znanstvenih temeljih, so imele za podlago rastlinske formacije. Pojavile so se v začetku 20. stoletja v dveh klasičnih botaničnih delih o vegetaciji naših krajev: o vegetaciji ilirskih dežel (G. BECK-MANNEGETTA 1919) in o vegetaciji mezijskih dežel (L. ADAMOVIČ 1909). Obe sta manjšega merila in v barvah. V njih so opredeljena posamezna rastlinska geografska območja, ki so označena s formacijami posameznih tipov gozdne vegetacije, kot so n.p. formacije *Quercus* sp. *Fagus silvatica*, *Abies alba*, *Picea excelsa*, *Picea omorika*, *Pinus halepensis*, *Pinus nigra* itd. Pozneje je z vidika naravnih vegetacijskih sklopov, ustreznih vegetacijskih pasov nastala še ena vegetacijska karta v delu o vegetaciji jadranskih dežel (L. Adamović 1929).

Preusmeritev in začetek novega obdobja v zgodovini sodobnejših raziskovanj vegetaci-

* dr. I. P., dipl. inž. gozd., Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Novi trg 5, 61000 Ljubljana, YU

je jugoslovanskih dežel pomenijo trideseta leta. Takrat se je namreč uveljavila cela vrsta tedaj mladih raziskovalcev fitocenologov (I. Horvat, I. Horvatić, G. Tomažič, M. Wraber, I. Rudski, P. Černjavski, H. Em in drugi). Nastajati so začela prva dela na podlagi sodobnejšega in podrobnejšega preučevanja fitocenološka raziskovanja po vsej deželi. Med tridesetimi in petdesetimi leti so bile raziskane in ugotovljene vegetacijske enote nižinskih in gorskih predelov Hrvaške, Slovenije, Srbije, Bosne in Hercegovine in Makedonije ter vegetacijske enote primorskih, jadranskih območij (I. Horvat 1930, 1931, 1935-1939; S. Horvatić 1930, 1931, 1937; D. Petrović, H. Em 1930; P. Černjavski, I. Rudski, O. Grebenščikov, T. Šoška 1938; G. Tomažič 1939). V tem obdobju smo dobili tudi dve deli, ki obravnavata teoretične zasnove in metodologijo fitocenologije (I. Horvat 1949, I. Horvat et al. 1950). V njih je obravnavano tudi kartiranje vegetacije in objavljena sta dva izreza vegetacijskih kart v barvah: Risnjak na Hrvaškem v merilu 1 : 25 000 in Peristera v Makedoniji v merilu 1 : 50 000.

Obdobju tridesetih do petdesetih let sledi obdobje intenzivnega raziskovanja in kartiranja vegetacije, pri katerem sodeluje vrsta novih raziskovalcev gozdarskega in biološkega profila v vseh republikah in pokrajinah Jugoslavije. Večina vegetacijskih kart, objavljenih v posameznih prispevkih oz. delih tega časa, je bila izdelana v črno-beli tehniki, vendar jih je bilo precej objavljenih tudi v barvah. Omeniti moramo, da so to že bile karte s sodobnejšo vsebino, v katerih je vegetacija prikazana po načelu rastlinskih združb.

Posebej moramo omeniti rokopisno Vegetacijsko karto Golovca (pri Ljubljani), ki jo je G. Tomažič izdelal že l. 1932. To je bil prvi znani poskus kartiranja vegetacije na Balkanu s sodobnim konceptom. Poleg omenjenih kart naj jih naštejemo le še nekaj (v bibliografiji je bolj celosten pregled dela te dejavnosti): Karta vegetacijskih področij Jugoslavije (I. Horvat 1950), Karta šumskih zajednica področja Majdanpek (B. Jovanović et al. 1951), Vegetacijska karta Ovčje polje-Pčinja (H. Em 1952), Vegetacijska karta Suve planine (B. Jovanović 1953), Karta vegetacijskih področja Balkanskega poluotoka (I. Horvat 1954), Karta vegetacijskih združb Leskove doline v snežniškem pogorju (V. Tregubov et al. 1957), Vzorec fitocenološke karte področja Belce in Bašce (V. Tregubov et al. 1957), Karta šumske vegetacije Karaorman

i Slove (S. Džekov 1956), Karta biljnogeografskih področja Bosne i Hercegovine (P. Fukarek 1956), Karta biljnogeografskih področja Crne gore (V. Blečić 1956), Karta biljnogeografskih področja Jugoslavije (S. Matvejev 1960, 1961), Karta klimatogenih vegetacijskih področja Jugoslavije (S. Bertović 1961), Karta biljnih zajednica jugozahodne Hrvatske (I. Horvat 1962) in mnoge druge.

Potem ko so bila v prejšnjih obdobjih raziskana in obdelana že velika območja dežele in dognane temeljne značilnice vegetacije v posameznih fitogeografskih območjih, smo (leta 1963) začeli v okviru zveznega oz. pozneje medrepubliškega in medpokrajinskega projekta izdelovati Vegetacijsko karto Jugoslavije, v merilih 1 : 200 000 oz. 1 : 100 000.

Vzporedno z Vegetacijsko karto so bili izdelani tudi prodromusi rastlinskih združb vseh republik in pokrajin ter standard barv in znakov za vegetacijsko kartografijo. Izšlo je tudi nekaj listov sodobnih vegetacijskih kart v barvah merila 1 : 100 000: Postojna (kot prva karta) te vrste oz. izvedbe v Sloveniji in Jugoslaviji), Pulj, Žirje, Dugi otok, Sušak, Rab, Slatina, Vinkovci in Osijek. Kot je razvidno iz tega kratkega pregleda, je karta potencialne naravne vegetacije Jugoslavije, ki je izdelana v merilu 1 : 1 000 000 nastala kot normalna in naravna posledica dolgoletnih raziskovanj rastlinske odeje po vsej Jugoslaviji.

3. TEORETIČNA ZASNOVA KARTE POTENCIALNE NARAVNE VEGETACIJE

Karta potencialne naravne vegetacije Jugoslavije predstavlja rastlinsko odejo, ki bi se razvila v današnjih podnebnih in talnih razmerah, po prenehanju človekovega vpliva in njegove rabe prostora. Karta ima torej prognostični, teoretični oz. temeljni znanstveni, pa tudi velik primerjalno gospodarski pomen. Sam pojem »potencialna naravna vegetacija« je uvedel R. Tüxen l. 1956, da bi na podlagi fitocenološke sestave realne (aktualne, recentne, današnje) vegetacije nekega območja ocenil, kako bi se uresničevala možnost (potencial) naravnega razvoja vegetacije, če teoretično izločimo človekovo dejavnost. Danes na primer v Jugoslaviji, ki je bila nekoč skoraj popolnoma pokrita z gozdom, zavzemajo negozdne površine (njive, sadovnjaki, vinogradi, travniki, košenice, naselja itd.) pribl. 65 %, gozdovi pa pribl. 35 % površine. V Sloveniji je to razmerje krepko predstavljeno v korist gozda (nad 50 %). Pri

pribl. polovici teh gozdov lahko ugotovimo močne antropozoogene vplive. Če upoštevamo mozaično raznolikost in pisanost rastlinske odeje Jugoslavije, ki ji – sorazmerno s površino ni primere v Evropi, je bilo izdelati karto težka naloga. Že ugledni znanstvenik in eden izmed pionirjev preučevanja potencialnih vegetacij R. Tüxen (1965) je izjavil: »Izmed vseh vegetacijskih kartiranj je najtežje kartiranje potencialne narave vegetacije, ker zahteva največ fitocenološkega znanja in izkušenj pri kartiranju...«.

Današnji vegetaciji neke pokrajine ali dežele pravimo realna (aktualna, recentna) vegetacija. Lahko je naravna, avtohtona ali pa je nastala zaradi človekovega vpliva (gozdne ali kmetijske kulture, travniki itd.). Lahko preučujemo in kartiramo oz. rekonstruiramo vegetacijo, ki je tod bila nekoč. To je t.i. izhodiščna ali prvobitna vegetacija.

Karta M 1 : 1 000 000, o kateri govorimo, pa prikazuje rastlinske združbe, ki bi se razvile v današnjih ekoloških (predvsem podnebnoedafskih) razmerah. Tu gre za sedanjo potencialno naravno ali naravno potencialno vegetacijo. Ta se na rastiščih, ki niso podnebno in talno znatno spremenjena, bolj ali manj ujema z izhodiščno (prvobitno) naravno vegetacijo. V tem primeru nam karta potencialne naravne vegetacije predstavlja tudi rekonstruirano prvobitno vegetacijo in ima dvojno vrednost. Razumljivo je, da se ohranjena naravna vegetacija ujema s prvobitno oz. izhodiščno in današnjo potencialno naravno vegetacijo – v tem primeru lahko rečemo, da ima karta potencialne naravne vegetacije trivalentno vrednost (izhodiščne, aktualne in potencialne vegetacije). Pri močno spremenjenih ekoloških razmerah (antropozoogeni vplivi itd.) se vegetacijska enota na karti potencialne naravne vegetacije ne ujema niti z izhodiščno niti z aktualno vegetacijo – je tip vegetacije, ki bi ustrezala današnjim ekološkim razmeram oziroma stadij progresivne sukcesije na tem rastišču. V tem kontekstu potencialno naravno vegetacijo lahko razumemo in določimo tudi kot zaključno (končno ali njej bližjo) fitocenozo nekega rastišča, ki se zaradi človekovega vpliva še ni razvila (realizirala).

4. METODOLOGIJA IZDELAVE, CILJ IN POMEN KARTE POTENCIALNE NARAVNE VEGETACIJE JUGOSLAVIJE

Iz legende karte naravne potencialne ve-

getacije Jugoslavije M 1 : 1 000 000 bomo ugotovili, da ta vsebuje 56 gozdnih kartografskih vegetacijskih enot, 10 negozdnih kartografskih enot in 8 vegetacijskih enot, prikazanih z znakom zaradi majhne površinske razširjenosti. Skupaj ima legenda 74 kartografskih enot.

Pri kartografski interpretaciji vegetacije v barvah smo uporabljali načelo ekološke transformacije barv (H. Gaussen): toplo – rdeče, suho – rumeno, mokro in hladno – modro. To načelo smo še poglobili in prilagodili našim potrebam in razmeram. Ugotoviti moramo, da gre hkrati tudi za psihološko dožemanje barv. Tako smo termofilno-kserofilno sredozemsko in submediteransko vegetacijo na karti prikazali z rdečo in oranžno barvo (tople barve) ter njihovimi odtenki, mezofilne bukovke in druge mezofilne gozdove z zelenimi (svežimi) odtenki, smrekove in jelove fotocenoze pa z modro (hladno) barvo. Vmes je seveda cela vrsta prehodov. Na karti vidimo, da v zahodnem delu prevladujejo topli rjavi odtenki, kar spet asociira na toplo-ljubnost tamkajšnje vegetacije in splošno sušnost teh predelov naše dežele. Pri izbiri značilnih barv za prikaz vegetacije smo sledili načelu toplotnega dožemanja barv in načelu klimatogenosti, vsaka barva torej ustreza stopnji termofilnosti in ustreznemu klimatogenemu višinskemu pasu.

Majhno merilo obravnavane karte M 1 : 1 000 000 narekuje obseg vsebine, ki jo je na karti še mogoče prikazati, pa tudi način obdelave in kartografskega prikaza te vsebine; Na takšni karti morajo biti izražene predvsem zakonitosti razširjenosti rastlinskih združb, ki se zrcalijo v zastopanosti in razprostranjenosti značilnih rastlinskih združb; to je pogojeno z endotnimi ekološkimi dejavniki v posameznih fitogeografskih območjih. Ker raznolikosti posebnosti, razčlenitve in samobitnosti vegetacije v tem merilu ni mogoče vedno v celoti prikazati, smo besedilnemu delu, ki spremlja karto (v skrajni obliki je bila karta s povzetki natisnjena za svetovni kongres IUFRO v Ljubljani), prikazali to, česar nismo mogli v celoti storiti na karti.

Ker smo se lotili prikaza rastlinskih združb na karti, s tega vidka je bilo nujno sorodne potencialne vegetacijske enote (njihov razvoj kaže delovanje endotnih, predvsem podnebnih dejavnikov, hkrati pa označujejo določeno fitogeografsko območje) na karti združiti v širše skupine – vegetacijske kartografske enote. Vendar na podlagi takšnega kartog-

rafskega prikaza ni mogoče videti celotne rastlinske pestrosti, mnogih posebnosti in samobitnosti območja. Da bi prikazali te značilnosti potencialne vegetacije, smo v besedilu, v sklopu takšnih širše zajetih združb, prikazali to bogastvo ravno z opisom vseh drugih združb, ki smo jih do sedaj tam ugotavljali. *Quercus-Carpinetum orientalis* s lat. kot skupni naziv npr. zajema predvsem tipe gozdov in grmišč, razširjene v dinarskem oz. jadranskem in egejsko-varždarskem (submediteranskem) območju, v katerih so ti klimatogeni. Pečat jim dajeta vrsti *Carpinus orientalis* in *Ostrya carpinifolia*, ponekod pa vrsta *Petteria ramentacea* in hrasti *Quercus pubescens* in *Q. cerris* (jadransko območje) oziroma *Carpinus orientalis*, *Syringa vulgaris*, *Buxus sempervirens* in nekatere druge vrste (egejsko-varždarsko območje). Vendar to ime vključuje tudi gozdove *Quercus pubescens-Carpinetum orientalis*, ki se v notranjosti celine pojavljajo kot celinske eksklave. Na karti so vse te površine prikazane z enotno barvo (oranžno), medtem ko je v besedilu ta široko zajeta skupina razčlenjena na posamezne rastlinske združbe, ki kažejo vse posebnosti tega območja v vegetacijskem, rastlinsko-geografskem in podnebnem oziru ter s stališča antropozoogenih vplivov na tem območju. Tako smo zajeli posebnosti in bogato razčlenjenost gozdov *Quercus pubescens-Carpinetum orientalis*, hkrati pa njihovo celotno potencialno razširjenost na tem prostoru. Vsaka združba iz tega široko vzetega in na karti prikazanega sklopa (kot kartografska enota) je namreč v besedilu podrobno opisana ter floristično in ekološko opredeljena. Tako smo prispevali k celovitejšemu razumevanju in poznavanju vsake združbe v določenem fitogeografskem območju in vegetacije vse države, pa tudi določene skupine, v katero morebiti spada.

Ko tako gledamo na karto potencialne vegetacije, nam je bolj razumljiv njen cilj – vegetacijo v vsaki točki (seveda merilu ustrezno) prikaže v fitocenološkem, ekološkem in fitogeografskem oziru prikazati njeno statično in dinamično komponento ter razvojne težnje vegetacije in možnosti za njen razvoj. To svojo temeljno nalogo lahko karta potencialne vegetacije doseže le, če nastaja v duhu temeljnih raziskav.

Karto potencialne naravne vegetacije različno uporabljamo tudi kot dodatni nakazovalec ob karti realne vegetacije. Na podlagi obeh kart imamo veliko večje in boljše mož-

nosti za pravilno odločanje pri različnih posegih v naravo in človekovo okolje.

Vegetacijske karte nam poleg pregleda prostorske razširjenosti ter vodoravne in navpične členitve posameznih vegetacijskih enot omogočajo spoznati tudi odnose med podnebjem, geološko-litološko podlago, orografijo, hidrografijo, reliefom, tlemi in vegetacijo. Iz različnih stopenj dinamičnega razvoja vegetacije lahko ugotovimo posledice posegov v naravo v preteklosti, ki se kažejo v različnih oblikah degradacije vegetacijske odeje.

Naj omenimo še to, da je bil za Slovenijo nosilec vseh del pri karti potencialne naravne vegetacije – kakor pri projektu Vegetacijska karta Jugoslavije – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU. V redakcijskem odboru sta bila I. Puncer in M. Zupančič, slednji je bil tudi član uredniškega odbora. Tehnični urednik karte je bil I. Puncer. Avtorja besedila in karte za Slovenijo sta bila poleg zgoraj imenovanih še M. Accetto in L. Marinček, soavtorji karte pa M. Prešeren, A. Seliškar in V. Žagar.

Verjetno bo za našo gozdarsko javnost zanimivo tudi to, da smo se pred nekaj dnevi na sestanku IUBS (International Union of Biological Sciences) v Smolenicah pri Bratislavi predstavniki Znanstvenega sveta Vegetacijske karte Jugoslavije (I. Puncer, A. Seliškar in I. Šugar) dogovorili za vključitev naše karte potencialne vegetacije Jugoslavije v karto potencialne vegetacije Evrope M 1 : 2 500 000, ki jo že vrsto let pripravljajo raziskovalci vegetacije vseh evropskih dežel. Tako se bo večletno delo številnih strokovnjakov iz vse Jugoslavije pri preučevanju naše vegetacijske odeje še enkrat uveljavilo v širokih mednarodnih krogih.

Končno naj omenimo, da lahko pri nas Karto potencialne naravne vegetacije Jugoslavije v M 1 : 1 000 000 kupimo pri Državni založbi Slovenije. Obširno besedilo (okoli 600 strani), ki spremlja to karto, pa je tik pred tiskom.

Povzetek

Prve vegetacijske karte Jugoslavije na znanstvenih osnovah, za podlago so imele rastlinske formacije – sežejo v l. 1909. Začetek sodobnega obdobja raziskovanja vegetacije Jugoslavije se je začelo po 1930. l. (I. Horvat, I. Horvatič, G. Tomažič, M. Wraber, I. Rudski, P. Čermjavski, H. Em in drugi). V tem obdobju izdelane vegetacijske karte so kot osnovo že upoštevale rastlinske združbe. Vegetacijska karta Golovca (pri Ljubljani) (G. Tomažič 1932) predstavlja prvi poskus sodobnega kartiranja ve-

getacije na Balkanu. L. 1963, potem ko so bila vegetacijsko preučena že obsežna območja Jugoslavije, je bil zastavljen zvezni projekt Vegetacijska karta Jugoslavije – v merilu 1 : 200 000 oziroma 1 : 100 000. Poleg številnih drugih del je prav opravljen delo na tej karti predstavljalo zelo pomembno osnovo pri izdelavi karte potencialne vegetacije Jugoslavije.

Karta potencialne naravne vegetacije prikazuje vegetacijo, ki bi se razvila ob prenehanju človekovega vpliva na posameznih območjih, v odvisnosti od danih ekoloških dejavnikov (zlasti klimatskih in edafskih). Pobudo za takšno vegetacijsko karto Jugoslavije je že v začetku šestdesetih let dal I. Horvat, delo na njej pa je steklo šele po letu 1970. Karta potencialne vegetacije Jugoslavije je izdelana v merilu 1 : 1 000 000. Vsebuje 56 gozdnih in 10 ne-gozdnih kartografskih vegetacijskih enot, ob teh pa še 8 vegetacijskih enot, ki so zaradi majhnih površin na karti označene le z znaki. Skupno torej vsebuje karta 74 kartografskih enot potencialne vegetacije. Majhno merilo ne dopušča prikaza vse pestrosti, ki bi jo zaradi pestrih ekoloških razmer in človekovega vpliva ohranila tudi potencialna naravna vegetacija. Podrobnejši razčlenitvi potencialne vegetacije je zato dan potreben poudarek v 600 strani obsežnem spremiljačem besedilu.

Karta potencialne vegetacije Jugoslavije nam lahko zelo dobro rabi pri razumevanju vegetacije Jugoslavije v fitocenološkem, ekološkem in fiteogeografskem oziru. Dogovorjeno je že tudi, da se bo karto potencialne vegetacije Jugoslavije vključila v vegetacijsko karto Evrope, v merilu 1 : 2 500 000, ki jo že vrsto let pripravljajo raziskovalci vegetacije vseh evropskih dežel.

ZUR ERSCHENUNG DER NEUEN VEGETATIONSKARTE JUGOSLAWIENS

Zusammenfassung

Die ersten Vegetationskarten Jugoslawiens auf wissenschaftlichen Grundlagen, die aufgrund der Pflanzenformationen geschaffen worden sind, gehen ins Jahr 1909 zurück. Der Anfang der modernen Forschungsperiode der Vegetation Jugoslawiens begann nach dem Jahr 1930. (I. Horvat, I. Horvatić, G. Tomažič, M. Wraber, I. Rudski, P. Cernjavski, H. Em und andere). Pflanzenassoziationen wurden in dieser Periode schon als Grundlage der Vegetationskarten berücksichtigt. Die Vegetationskarte von Golovec (bei Ljubljana) (G. Tomažič 1932) stellt den ersten Versuch des modernen Vegetationskartierens auf der Balkanhalbinsel vor. Im Jahr 1963, nachdem in Jugoslawien schon umfangreiche Gebiete, was die Vegetation angeht, erforscht worden waren, wurde mit dem Projekt Vegetationskarte Jugoslawiens im Maßstab 1 : 200 000 bzw. 1 : 1 000 000 angefangen. Außer zahlreicher anderen Arbeiten, stellt gerade die Arbeit an dieser Karte eine wichtige Grundlage für die Ausarbeitung der Potenzialvegetationskarte vor.

Die Karte der Potenzialnaturvegetation stellt die Vegetation dar, die sich nach dem Aufhören des menschlichen Eingreifens in einzelnen Gebieten in Abhängigkeit von gegebenen ökologischen (vor allem der klimatischen und edaphischen) Faktoren entwickeln würde. Die Anregung für solche

Vegetationskarte Jugoslawiens wurde schon in der frühen sechziger Jahren von I. Horvat gegeben. Mit der Arbeit daran ist es jedoch erst nach dem Jahr 1970 begonnen worden. Die Potenzialvegetationskarte Jugoslawiens ist im Maßstab 1 : 1 000 000 ausgearbeitet worden. Sie enthält 56 kartographische Wald – und 10 Nichtwaldvegetationseinheiten, dabei noch 8 Vegetationseinheiten, die wegen der kleinen Flächen in der Karte nur mit Zeichen bezeichnet werden. Die Karte enthält also insgesamt 74 kartographische Einheiten der Potenzialvegetation. Der kleine Maßstab erlaubt keine Darstellung der gesamten Mannigfaltigkeit, die wegen der vielfältigen ökologischen Verhältnisse auch von der Potenzialvegetation bewahrt würde. Deswegen gibt ein 600 Seite umfassendes Gleitwort der näheren Zergliederung der Potenzialvegetation einen besonderen Nachdruck.

Die Potenzialvegetationskarte kann uns sehr gut bei dem Begreifen der Vegetation Jugoslawiens in der phytocenologischen, ökologischen und phytographischen Rücksicht dienen. Es ist auch schon verabredet worden, daß die Potenzialvegetationskarte Jugoslawiens in die Vegetationskarte Europas, die schon seit Jahren von Vegetationsforscher aus allen europäischen Ländern vorbereitet wird, im Maßstab 1 : 2 500 000 eingetragen werden wird.

LITERATURA

1. OZENDA, P., 1981: La Cartographie de la Végétation des Alpes, centre de gravité d'une étude Phytogéographique des montagnes européennes. *Angew. Pflanzensoz.*, Heft 26, 1981: 113–133. Wien.
2. PEDROTTLI, F., et al., 1974: Carta della vegetazione del Parco Nazionale dello Stelvio. Bormio.
3. PITSCHELMANN, H., et al., 1971: Karte der Aktuellen Vegetation von Tyrol 1 : 100 000. Documents pour la Carte de la Végétation des Alpes. Grenoble, Tome IX.
4. PUNCER, I., 1967: Tehnična navodila za izdelavo vegetacijskih kart. Elaborat, gradivo za Vegetacijsko karto Jugoslavije. Ljubljana.
5. PUNCER, I., 1968: Tehnična uputstva za izradu vegetacijskih karata. Elaborat, gradivo za Vegetacijsku karto Jugoslavije. Ljubljana.
6. PUNCER, I., 1975: Standard barv sit in vzorcev posebnih znakov za vegetacijske karte. Biol. inšt. SAZU, Ljubljana.
7. PUNCER, I., 1980: Kaj so vegetacijske karte in vegetacijsko kartiranje? *Proteus* 7: 264–269. Ljubljana.
8. PUNCER, I., L. MARINČEK, M. ZUPANČIČ, 1980: Die vegetationskartierung in Slowenien, Documents de Cartographie Ecologique, Lb. de Biol. Végét. de l'Univ. de Grenoble, XXIII: 15–16.
9. PUNCER, I., M. ZUPANČIČ, 1982: Vegetacijska karta Postojna L 33–77. Tolmač k vegetacijskim kartam 2. SAZU, Ljubljana.
10. PUNCER, I., 1984: Kartiranje vegetacije in vegetacijska kartografija. Tolmač k vegetacijskim kartam 1. SAZU, Ljubljana.
11. 1986: Prirodna potencialna vegetacija Jugoslavije s Vegetacijsko karto. Naučno veče Vegetacijske karte Jugoslavije za 18. kongres IUFRO YU 86, Ljubljana.

Mikro razmnoževanje in gozdarstvo

Lado Eleršek*

Izvleček

Eleršek, L.: Mikro razmnoževanje in gozdarstvo. Gozdarski vestnik, št. 5/1988. V slovenščini, cit. lit. 10. Mikro razmnoževanje, ki se je v zadnjih desetletjih zelo razširilo v kmetijstvu in vrtnarstvu, se zdaj vse bolj uveljavlja tudi v gozdarstvu. Opisani so način razmnoževanja rastlin po tej poti, namen in prednosti ter njegov pomen za gozdarstvo.

Synopsis

Eleršek, L.: Micropropagation and forestry. Gozdarski vestnik, No. 5/1988. In Slovene, lit. quot. 10. Micropropagation, which already became an important part of agriculture and horticulture, is becoming more and more important also in forestry. In the article this way of propagation of plants, the purpose, advantages and significance for forestry are described.

1. UVOD

Mikro razmnoževanje, ki ga imenujemo s tujko mikropropagacija, je razmnoževanje rastlin iz posameznih delov rastline ali iz rastlinskih celic v zahtevnih laboratorijskih razmerah (in vitro) na hranljivi podlagi. Postopek je mogoč zaradi polipotentnosti rastlinske celice – lastnosti, da se teoretično vsaka celica zmore diferencirati v vso rastlino. Vsaka celica ima vse genetske informacije celotne rastline, torej je vsaka rastlinska celica potencialno vsa rastlina.

Mikro razmnoževanje

vegetativno

- meristemske kulture (tkivne kulture)
- kalusne kulture (tkivne kulture)
- celične kulture
- protoplastne kulture

generativno

(razmnoževanje
embrija semena
pred dozoritvijo)

Teoretična izhodišča za vzgojo tkivnih kultur je postavil Haberlandt leta 1902, prve tkivne kulture pa je vzgojil White v tridesetih letih, to je trideset let po teoretičnih rešitvah. Prav toliko časa pa je bilo zopet potrebno, da je postala ta metoda zrela za prakso in uporabna za različne rastlinske vrste. Ta način razmnoževanja so začeli uporabljati v praksi, to je pridobitvene namene, najprej vrtnarji in kmetijci. Gozdarji, ki zaostajamo za nji-

mi v celotnem žlahtnjenju rastlin, smo zaostali tudi v mikropropagaciji. Zaradi nekaterih prednosti, ki jih ima takšno razmnoževanje, pa se le-to uveljavlja vse bolj tudi v gozdarstvu. Na to veliko vplivata umiranje gozdov in čedalje večja poraba lesa in s tem povezano pomanjkanje te surovine. Gozdarji moramo zaradi tega vedno bolj iskati in razmnoževati ustrežnejše, to je čim boljše genotipe.

Za uspešno vzgojo rastlin iz majhnih rastlinskih delov, ki jih imenujemo eksplantati, potrebujemo veliko natančnosti, dobro opremljen laboratorij in številne kemične snovi. Izhodiščni pogoj je sterilni eksplantat, ki ga lahko gojimo le na pravilno pripravljeni hranilni podlagi, pri optimalni temperaturi in svetlobi v rastnih komorah. Vse delo opravljamo v sterilnih razmerah.

2. Prednosti mikropropagacije

Leta 1968 so v svetu s tehniko razmnoževanja in vitro razmnoževali 30 različnih vrst, leta 1978 že 300 vrst, leta 1988 pa pričakujejo, da se bo z razvojem novih tehnik in novih spoznanj na področju mikro razmnoževanja to število povzpelo že na 3000 vrst (Carthaigh 1987).

Za razliko od neolesenelih rastlin je bilo mogoče mikro razmnoževanje drevnine šele zadnjih 10–15 let, in tudi ta se prav hitro širi.

Velike svetovne hiše danes že velikopotezno vzgajajo okrasno gmvje in cvetice s tehniko tkivnih kultur in na tem področju prav tekmujejo. V sosednji Avstriji denarno pospešuje mikro razmnoževanje gozdnega drevja korporacijsko združenje za gozdove, papir in lesne plošče. V Evropo priteka tudi ameriški kapital, saj je dobilo le belgijsko

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

podjetje Bioplant (ki prideluje 50 % okrasnega drevja in grmovja in 50 % gozdnega drevja) za razvoj te vzgoje več milijonov nemških mark.

Teoretične prednosti metode mikro razmnoževanja so predvsem v tem, da z njo:

- lahko razmnožujemo rastline neodvisno od vegetacijskega obdobja, podnebja in tal (razmnožujemo lahko tudi pozimi);

- lahko razmnožujemo rastline neodvisno od ritma cvetenja. Lahko razmnožujemo tudi mlajše drevje, ki še ne semeni, in rastline, ki jih je težko vzgajati iz semena (npr. orhideje);

- lahko razmnožujemo skoraj neomejeno število enega osebkov, in to precej hitreje, kot s potaknjenci. Če razmnožujemo hrastovo drevo s potaknjenci, potrebujemo 10 let, da dobimo 100 potaknjencev enega klona, s tkivnimi kulturami pa dobimo že prvo leto 16.000 do 800.000 potaknjencev.

- prihranimo čas, potreben za vzgojo rezistentnih osebkov;

- dosežemo veliko površinsko intenziteto pridelave, saj zamenja 1 m² kar več arov tradicionalne kulture. (Na 1 m² police stoji 80 kozarcev s po 200 rastlinicami, skupaj 16.000 rastlinic. Na 5 policah je 80.000 rastlinic. Ker vzgajamo 7 kultur na leto, zneso te skupaj 560.000 rastlinic/m². Pri nadaljnji aklimatizaciji v rastlinjaku vzgajamo 1600 sadik/m², na leto 5 kultur, to je 8000 sadik/m².) (Maethe 1987);

- lahko vzgajamo brezvirusne rastline (npr. brezvirusni krompir), ki rastejo hitreje in dajejo obilnejše pridelke;

- lahko razmnožujemo s tkivnimi kulturami tudi starejše drevje, če uporabljamo odganjke iz debla ali panja ali če pripravimo matično drevo s fitohormonom;

- lahko križamo po naravi sicer nezdružljive vrste, v nekaterih primerih celo vrste različnih rodov rastlin, npr. paradižnik in krompir (Laumer 1987). To dosežemo s tehniko gojenja protoplastov (prostih celic), kjer lahko induciramo njihovo zlitje (somatska hibridizacija). Veliko prvin pri vzgoji kultur lahko nadziramo, nekatere samo po tem postopku. Tako lahko osnujemo genske banke;

- lahko povzročamo mutacije pri kulturah protoplastov ali pri meristemskih kulturah, mutacije izzovemo s kemičnimi snovmi ali z obsevanjem, zato da bi dobili boljše osebkov. Izrabljamo lahko tudi spontane mutacije;

- lahko izločamo čiste homozigotne linije iz kompleksa heterozigotnega materiala;

- s pomočjo tkivnih kultur lahko ugotavlja-

mo toksičnost nekaterih snovi;

- delajo delavci v ugodnejših razmerah. Po številnih naštetih prednostih je treba opozoriti tudi na pomanjkljivosti ali nevarnosti genskega osiromašanja, ki pa nastane tudi pri drugih oblikah vegetativnega razmnoževanja. Če se hočemo izogniti tovrstnemu osiromašenju, ne smemo dajati prednosti le enemu samemu klonu, temveč moramo saditi skupaj kombinacijo različnih klonov (večklonska sorta).

Ker je večina mutacij negativnih, lahko pričakujemo ogromno nezaželenih osebkov – zato moramo uporabljati pri delu znanstveni nadzor in osebne preskuse.

3. Tehnika vzgoje s tkivnimi kulturami

Shematično poteka vzgoja tkivnih kultur po temle vrstnem redu:

a) Pridobivanje in obdelava tkivnih kultur

Meristemska tkiva, velika 2–4 mm, odvzamemo in jih steriliziramo. Nadaljnja obdelava poteka v sterilnih razmerah.

b) Oblikovanje kalusa in rastnega vršička

Tkivne dele prenesemo na hranljivo podlago z agarjem, včasih pa so primerne še tekoče hranljive raztopine. Podlage vsebujejo makro in mikro elemente, saharozo, vitamine in hormone, kot so auksini, citokinini ali gibberelini. Pri stalni temperaturi 25–29°C in svetlobi 1000–2000 luxov 16 ur na dan nastane na ranah eksplantatov kalusno tkivo, na tem se nato oblikujejo rastni vršički.

c) Rast poganjkov

Za nadaljnji razvoj osebkov moramo ločeno spodbujati rast poganjkov in rast korenin. Rast vršičkov spodbudimo, če prenesemo dele kalusov na posebej pripravljeno podlago.

č) Oblikovanje korenin

Za oblikovanje korenin prenesemo razvijajoče se osebkov (lahko le poganjke) na novo hranljivo podlago, v kateri sta citokinini in auksin v drugačnem razmerju.

e) Razvoj v rastlinjaku in na prostem

Sadike z diferenciranim vršnim in koreninskim delom prenesemo iz petrijevk (kozarcev) v rastlinjak, kjer se utrjujejo, nato jih posadimo na prosto.

Fazi b) in c) potekata po 10–14 dni, faza č) 8–10 dni in faza d) 3–4 tedne.

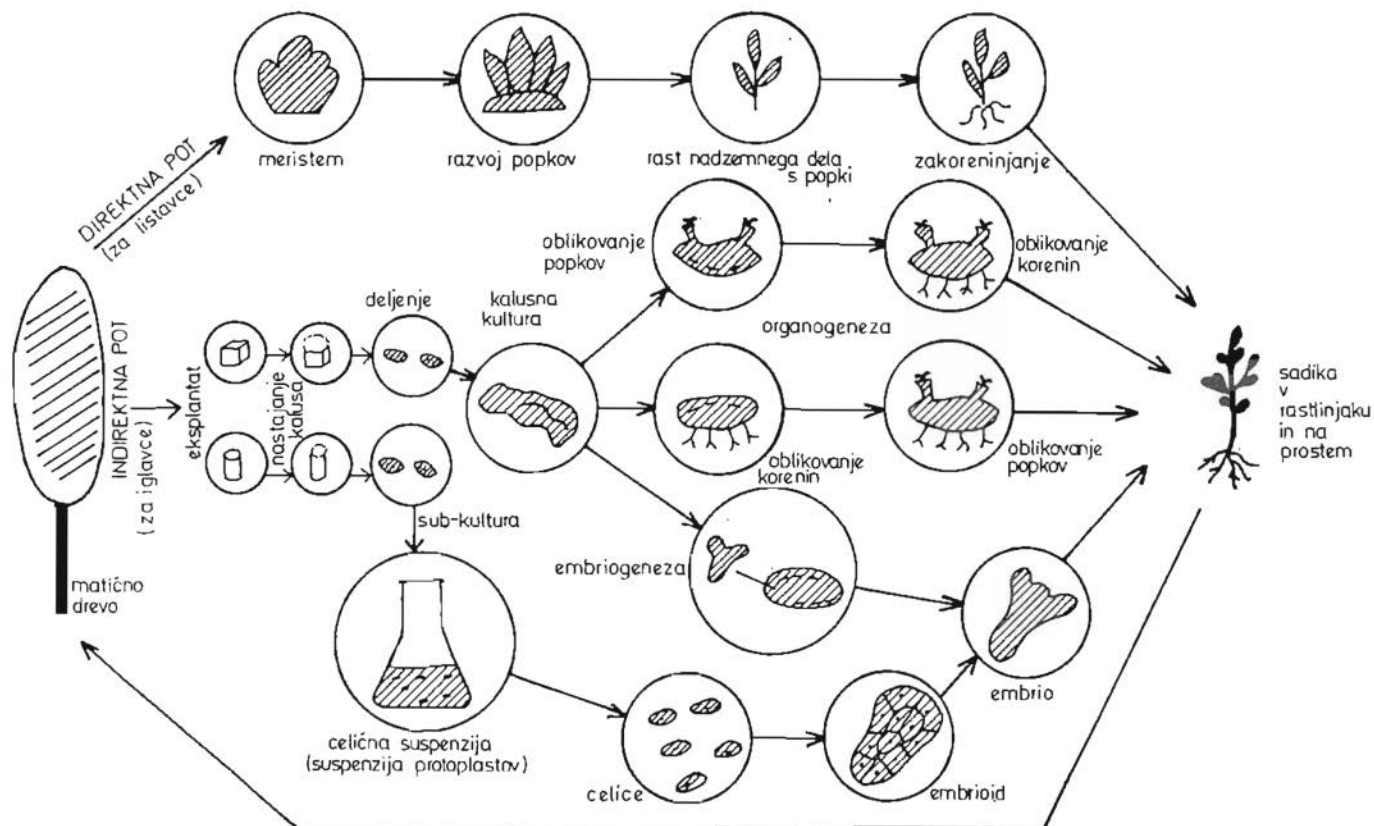
4. Pomen mikropropagacije v gozdarstvu in dozdajšnji uspehi na tem področju

Za žlahtnjenje gozdnega drevja izberemo po večini nadpovprečno kakovostna drevesa in ta razmnožujemo. Pri potomcih, ki jih dobimo pri generativnem razmnoževanju, pa je praviloma znan le eden od staršev; zaradi tega potomci nimajo vseh dobrih lastnosti, ki jih od njih pričakujemo. Zato se je v zadnjih dveh desetletjih zelo razširilo razmnoževanje gozdnega drevja s potaknjenci. Prav v zadnjem času se ponuja in tudi uveljavlja mikro razmnoževanje kot alternativna rešitev za avtovegetativno razmnoževanje s potaknjenci. Splošno veljavne prednosti in slabosti mikro razmnoževanja so opisane v drugem poglavju in veljajo seveda tudi za gozdno drevje. Prav zaradi teh prednosti razmnožujejo s tkivnimi kulturami v svetu številne drevesne vrste listavcev in iglavcev, potrebne gozdarstvu in hortikulturi. Stanje v svetu prikazuje preglednica, ki jo povzemam po Laimerju (1987).

Tehnologija tkivnih kultur je še posebno pomembna za gozdarstvo, odkar se pojavlja umiranje gozdov. V svetu je razmnoževanje listavcev v primerjavi z iglavci s tkivnimi kulturami že bolj vpeljano in tudi uspešnejše. V ZR Nemčiji množično razmnožujejo s tkivnimi kulturami trepetliko, predvsem triploidni klon Astria, ki tako doseže že po enoletni vegetacijski dobi višino do 2,5 m. Leta 1981 so npr. v drevesnici Einbeck vzgojili kar 50.000 sadik takega klona. Veliko si obetajo tudi od vzgoje poliploidnih potomcev drugega drevja ali pa od vzgoje čistih moških linij YY pri gozdnem drevju. Široko področje se nadalje odpira pri vzgoji rezistenčnih osebkov. Pri vzgoji in vitro, kjer okužijo tkivne kulture s patogenimi organizmi, namreč hitreje ugotovimo rezistenčno sposobnost kot pa v gozdu (v razmerah in vivo). V svetu pričakujejo tudi veliko od mikro razmnoževanja zelene duglazije, kjer je pri heterovegetativnem razmnoževanju pogosta inkompatibilnost (nesprijetanje podlage s cepičem), pri razmnoževanju s potaknjenci pa povzroča težave dolgotrajna plagiotropna rast.

drevesna vrsta	starost matičnega drevesa	izhodiščni material (eksplantat)	avtor
LISTAVCI			
črna jelša	mlada rastlina	rastni vršiček popka	GARTON 1981
breza	mlada rastlina	rastni vršiček popka	MC COWN 1979
domači kostanj	embrio	os embria	VIEITZ 1980
bukev	mlada rastlina	vršni popek	CHALUPA 1974
topol - vrsta	klica	vršni popek	CHALUPA 1974
	mlada rastlina	vršni popek	CHALUPA 1974
češnja	odrasla rastlina	popek	RIFFAUD 1981
dob	mlada rastlina	vršni popek	CHALUPA 1984
vrba	mlada rastlina	vrh odganjka	BEAUCHESNE 1970
jerebika	mlada rastlina	vrh odganjka	CHALUPA 1984
lipovec	mlada rastlina	vrh odganjka	CHALUPA 1984
brest	klica	hipokotil	DURZAN 1975
IGLAVCI			
smreka	2 leti	popek	CHALUPA 1977
	seme	embrio	VON ARNOLD 1982
srebrna smreka	klica	hipokotil	CHAMPBELL 1976
Pinus palustris	seme	embrio	SOMMER 1975
Pinus pinaster	11 let	brahiblast	DAVID 1979
Pinus radiata	7 mesecev	iglice	REILLY 1976
	seme	embrio	AITKEN 1978
Pinus sylvestris	mlada rastlina	brahiblast	BORMAN 1980
Pinus laeda	klica	kotiledon	MEHRA-PALTA 1978
Pseudotsuga menz.	seme	embrio	BOULAY 1979
Sequoia semper.	100 let	vrh odganjka	BOULAY 1979
Thuja plicata	10 let	iglice	COLEMAN 1977
Thuja heteroph.	klica	kotiledon	CHENG 1976

PRIKAZ RAZLIČNIH POTI RAZMNOŽEVANJA RASTLIN S TKIVNIMI KULTURAMI (po Weiler, B.)



Op.: —————> zamenja se tekoča hranljiva raztopina oziroma substrat

Tehnika razmnoževanja s protoplasti je za genetiko izjemno obetavna, vendar za gozdno drevje še ni izdelana. Po tej metodi je mogoče tako identično množično razmnoževati, to je klonirati določeni genotip, pa tudi razvijati osebkje, ki bodo vsebovali nove genetske informacije.

5. Viri

1. Carthaigh, M., 1987: Wissenschaftlicher Erfahrungsaustausch zum Nutzen der Praxis. Deutsche Baumschule, Achen, 39, 1: 24.
2. Frölich, H. J., 1982: Fortschritte bei der vegetativen Vermehrung. Forstarchiv, 53, 1: 3-9.
3. Glock, H., 1985: Vegetativ-Vermehrung von Waldbaumen im Reagenzglas. Allg. Forstz., München, 40, 30-32: 797-801.

4. Jerman, I., 1987: Pomen gozdne biotehnologije za gozdarstvo. Gozd. vest., Ljubljana, 45, 10: 485-488.

5. Kleinschmit, J., 1987: Gegenwärtiger Stand und Zukunftsperspektiven der Forstpflanzenzüchtung. Östr. Forstz., Wien, 98, 3: 5-6.

6. Kolevska-Pletikapič, B., 1982: Primjena kulture tkiva u šumarstvu. Teorijski i praktički aspekti kulture tkiva biljaka, I. seminar, Novi Sad: 110-121.

7. Laimez, M., 1987: In-vitro-Vermehrung Waldbaumen. Östr. Forstz., Wien, 98, 5: 7-10.

8. Maethe, H., 1987: Biopiant hat einen reichen »Onkel« in USA. Deutsche Baumschule, Achen, 39, 1: 26-29.

9. Majer, M., 1986: Kmetijstvo v epruve: ah. Sodobno kmetijstvo, 19, 6: 286-287.

10. Nešković, M., 1982: Značaj kulture tkiva i čelija u uplemenjivanju biljaka. Teorijski i praktički aspekti kulture tkiva biljaka, Jugoslovensko društvo za fiziologiju biljaka, I. seminar, Novi Sad: 3-20.

Oxf.: 48:176.1 Quercus petraea

Sušenje gradna v okolici Banjaluke

Franc Batič, Dušan Jurc*

V dneh 25. in 26. aprila sva obiskala Tozd Čelinac, Sozd Šipad v Banjaluki, kamor so naju povabili tamkajšnji gozdarji. Ob tej priložnosti naj bi izmenjali izkušnje in poglede na preučevanje propadanja gozdov. Povod za obisk je bil lanskoletni simpozij DIT SR Srbije v Vrnjački Banji, ki je obravnaval stopnjo, obseg in vzroke propadanja gozdov v tej republiki, pa tudi širše v Jugoslaviji. Čeprav so bile na tem simpoziju omenjene, opisane in tudi potrjene različne teorije in hipoteze o vsesplošnem propadanju gozdov pri nas in v svetu, je na koncu simpozija ostal vtis o naravnih vzrokih tega pojava (predvsem v spremembi podnebja in raznih škodljivcih in boleznih kot povzročiteljih), manj pa so bili kot vzrok sušenja gozdov izpostavljeni antropogeni vplivi; pri tem so mišljeni predvsem onesnaženje zraka kot glavni primarni ali sekundarni povzročitelj tega pojava. Takšno gledanje je bilo za nas iz Slovenije nesprijemljivo, in to smo v svojih referatih tudi povedali. Že takrat so se našemu mnenju pridružili posamezniki iz različnih republik in izrazili željo, da bi se nadrobneje seznanili

z našimi izkušnjami in metodami pri preučevanju propadanja gozdov. V Sloveniji smo v tem času že drugič popisali propadanje gozdov in pri tem uporabili metode, ki na nekaterih področjih celo presegajo predpisane norme srednjeevropskega popisa. Kolega iz Banjaluke je še posebno zanimala bioindikacija onesnaženosti zraka z epifitskimi lišaji, ki jo pri nas uporabljamo pri osnovnem popisu propadanja gozdov. Posledica tega je bil obisk v Banjaluki. Če je propadanje gozdov izredno celosten in večkrat že težko razložljiv pojav, za katerega trdimo ali vsaj sumirno, da ga povzroča onesnaženi zrak, je za epifitske lišaje že dolgo časa nedvoumno ugotovljeno, da ne prenesejo umazanega zraka in jih zaradi tega lahko uporabimo kot kazalnik takšnega zraka v gozdovih.

Preden začnemo opisovati opažanja v banjaluških gozdovih, moramo omeniti še nekaj: zavest, da so gozdovi splošnega pomena za človekov obstoj in da je njihovo zdajšnje propadanje posledica nepremišljenega dela, je v Sloveniji že dokaj visoka. Kljub monopolom tehokratov in politikov iz polpreteklosti, ki so usmerjali naš razvoj predvsem v količinsko proizvodnjo, je vendarle prevladalo spoznanje, da je pravi razvoj le ekološki, to je

* dr. F. B., dipl. biol., mag. D. J., dipl. biol., Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Večna pot 2, 61000 Ljubljana, YU

v sprejemljivem sožitju z naravo. Iz pogovora z bosanskimi kolegi sva lahko razbrala, da v Jugoslaviji povsod še ni tako in da o ekologiji v takem pomenu za zdaj še ni mogoče razmišljati. Kam to vodi si ob nadaljnji graditvi objektov, kot je Ugljevik – lahko mislimo.

Vzrok, da so se banjalški gozdarji tako zanimali za naše delo, je bil med drugimi tudi v tem, da se v bližini mesta sušijo gradnovi gozdovi. Sumijo, da povzroča sušenje poleg štorovke tudi onesnaženi zrak. Vir polutantov (glavni je SO_2) je mesto, predvsem toplarna in tovarna celuloze. Raziskave tal, ki jih je s pomočjo mikrorastične metode opravil prof. Prpić z gozdarske fakultete v Zagrebu, so pokazale, da se tla zakisujejo, to pa lahko pripišemo onesnaženemu zraku. Da bi to ugotovitev podprli še s stanjem epifitov, so nas, glede na naše izkušnje iz popisov propadanja gozdov na Slovenskem, povabili, naj si s kolegi z zagrebske in sarajevske gozdarske fakultete ogledamo propadajoče gradnove gozdove. Po tem ko so nas seznanili s stanjem, obsegom in stopnjo propadanja gozdov v Bosni in Hercegovini in SR Hrvaški, so nam domači gozdarji predstavili metode gozdove svoje delovne organizacije. Sledil je ogled poškodovanih sestojev. Prvi dan smo si ogledali tri različno poškodovane sestoje bliže mesta na območju Trapisti, drugi dan pa izredno lepe, manj prizadete semenske sestoje gradna na Crnem vrhu (gozdna enota) blizu kraja Čelinac, nekako 10 km od mesta. Stanje epifitov je bilo tako:

Prvi sestoj, ki smo si ga ogledali, je sestoj gradna, star 60 do 80 let. Gradnu so primešani še drugi listavci (beli gaber, maklen, lipovec idr.). Epifitska flora lišajev je na tej ploskvi še dokaj dobro ohranjena, čeprav je vpliv onesnaženega zraka že očiten. Pri ogledu sestoja nismo našli nobenega od grmičastih lišajev, pa tudi občutljivejše listaste vrste so bile redke ali pa močno poškodovane (*Parmelia caperata*, *Platismatia glauca*). Poškodbe (kloroze, nekroze, regeneracijske krpe) so bile tudi na odpornejših vrstah, kot so npr. *Hypogymnia physodes*, *Parmelia saxatilis* in *Parmelia glabrata*. Čeprav so grmičaste in občutljivejše listaste vrste izginile, so epifitske lišajske združbe vsaj fragmentarno še ohranjene. Višina rasti na deblih dreves, številčnost in pokrovnost posameznih vrst kažejo srednje močno obremenitev z žveplovim dioksidom glede na razmere na hrastih v Sloveniji in glede na podatke iz literature. Vpliv zakisanja nakazuje vrsti *Par-*

melopsis ambigua in *Scoliciosporum chlorococcum*, od katerih se prva pojavlja še visoko na deblih gradna, druga pa tudi na splošno obrašča višje dele debel in krošenj. Neposredna primerjava s stanjem v Sloveniji ni mogoča. Pri takšni sestavi lišajske flore na hrastih so pri nas v okolici večjih emisijskih središč (Šoštanj, Trbovlje, Ljubljana, Kidričev) že vidne poškodbe iglavcev, še posebno smreke (osutost, lameta sindrom, kloroze), hrasti (graden, dob), pa ne kažejo poškodb, ki bi jo lahko pripisali neposrednemu vplivu SO_2 (ožigi, kloroze) ali pa jih slabo poznamo.

Drugi sestoj, ki smo si ga ogledali prvi dan, je pod neposrednim vplivom onesnaženega zraka iz mesta. To zelo jasno kažeta sestava in stanje epifitske lišajske flore. Vrstni sestav je tu še bolj obubošan. Večina listastih vrst je propadla, le najodpornjejša, acidofilna *Hypogymnia physodes*, se je tu razbohotila na spodnjih, zaščitnih delih gradnovih debel. Steljke kažejo poškodbe, kakršne povzroča SO_2 . Tudi za slovenske razmere značilna »plinska vrsta« *Scoliciosporum chlorococcum* je tu še pogostejša.

Tretji sestoj, ki smo si ga ogledali, je podoban drugemu, le da je gradnu primešana bukev. Bukov je na splošno, razen v dnušnih debel, izgubila svojo značilno lišajsko obrast; lišaje ima le vrsta *Scoliciosporum chlorococcum*, ki je značilna za onesnaženi zrak.

Drugi dan smo si ogledali manj poškodovane semenske sestoje gradna na Crnem vrhu pri Čelincu. Stanje epifitske lišajske vegetacije je tu bistveno boljše. Vpliv onesnaženega zraka je manjši; to vidimo po tem, da so na deblih gradnov, vsaj v spodnjem delu ali pa tudi višje, ohranjene še občutljive vrste iz rodov *Usnea*, *Ramalina*, *Bryoria*, *Evernia*, *Cetrelia* in *Parmelia*.

Vendar tudi tu te vrste propadajo. Steljke nekaterih so močno ožgane – degenerirane; to je še posebno vidno pri vrsti *Lobaria pulmonaria*, ki smo jo našli v razpokah skorje gradna na nekaj deblih v višini do 1 metra. Ob takšnem stanju epifitskih lišajev v Sloveniji gozd ni poškodovan; izjema je le jelka, ki hira že tudi ob takšnem stanju epifitske lišajske vegetacije.

Že po tem kratkem opisu stanja epifitske lišajske vegetacije lahko sklepamo, da so gozdovi v okolici Banjaluke pod vplivom onesnaženega zraka. Vpliv onesnaženega zraka je v bližini mesta dokaj močan (Trapisti), na Crnem vrhu je precej manjši. Tako sklepamo na podlagi opazovanj v Sloveni-

ji, delno tudi po podatkih iz slovstva, za natančnejšo oceno pa bi potrebovali več opazovanj na predvidoma različno onesnaženih krajih in na različnih drevesnih vrstah.

Kratek terenski ogled prizadetih gradnovih sestojev seveda ne more ponazoriti celotnih fitopatoloških dogajanj in odgovoriti na vsa vprašanja o povzročiteljih in mehanizmi sušenja. Vendar menimo, da je mogoče sušenje gradna v povezavi z lihenološkimi opazovanji fitopatološko razmeroma preprosto razložiti.

V vseh suhih gradnih smo našli pod lubjem dnišč debel podgobje ali rizomorfe štorovke (*Armillaria mellea*/Vahl. ex Fr./Kumm.). Tudi pri nekaterih živih drevesih, ki so se jim posamezne veje že posušile, smo pod lubjem dnišč debel v koreninikih našli podgobje iste glive, prav tako pa pod lubjem panjev, ki so nastali s posekom suhih ali hirajočih gradnov v lanski jeseni. Na posameznih smo opazili strohnelo jedrovino ali votlino v osrednjem delu, in tudi to je povzročila okužba s štorovko.

Štorovka je zajedavka korenin, ki živi kot saprofit v mrtvem lesu ali pa okužuje in uničuje živa drevesa kot primarni patogen. Do pred nekaj leti so jo obravnavali kot eno vrsto, zdaj pa je znano, da obstaja v Evropi vsaj pet vrst: *A. borealis* (Marxmüller et Korhonen), *A. bulbosa* (Barla) Kile et Watling, *A. mellea* (Vahl. ex Fr.) Kumm., *A. ostoyae* (Romagn.) Herink., in še neopisana vrsta z imenom »vrsta B«. Te vrste se le malo razlikujejo po morfoloških značilnostih, zelo različne pa so po patogenosti. Na splošno velja, da je obseg poškodb in škod, ki jih te glive povzročajo praviloma odvisen od vpliva zunanjih, predvsem ekoloških dejavnikov. Kolikor so ti za uspevanje drevja manj ugodni, toliko bolj se izraža patogenost teh gliv.

V tujini so opravili obširne raziskave fitopatoloških dogajanj na območjih, ki so pod emisijskim vplivom. Splošne sklepe teh raziskav lahko strnemo v ugotovitve, da so na najmočnejše onesnaženih območjih prizadete tudi zajedavske glive in nekatere propadejo celo veliko prej kot višje rastline. V manj onesnaženih predelih je zajedavska mikrofiora spremenjena – obligatno zajedavske

glivej ponavadi niso pogostne in pomembne, zelo pa se razširijo pogojno zajedavske glive, ki lahko okužijo in uničijo oslabilo drevje.

Na območjih, kjer se graden suši, je z opazovanji epišitske vegetacije dokazan vpliv zračnih polutantov. Imisijski stres je poleg verjetnih klimatskih stresov v zadnjih letih tišči škodljivi dejavnik, ki je oslabil drevje in omogočil štorovki, da se je tako zelo razširila in povzročila toliko škode. Gozdarji lahko v takem primeru kaj malo storimo za izboljšanje zdravja gozdov – neposredne metode zatiranja štorovke so drage in nezanesljive. Preostane torej le še sajenje drevesnih vrst, ki so odpornejše proti štorovki, vendar je tak ukrep dolgotrajen in za tako obširno območje gospodarsko in biološko nesprejemljiv. In kaj nameravajo narediti banjaluški gozdarji s svojimi propadajočimi gozdovi v prihodnje? Na to vprašanje za zdaj še ne vedo odgovoriti. Prepričani so, da način gospodarjenja ne more biti vzrok propadanja. Zato bodo z gozdovi gospodarili tako kot do zdaj. Drevesa, ki se sušijo, bodo sekali posamično in to šele takrat, ko bodo ugotovili, da ne bodo več mogla preživeti. V najbolj poškodovanem sestoji na območju primestnih gozdov (Trapisti) bodo postavili stalne opazovalne ploskve. Prav izbira teh ploskev ter izbor vrste raziskav in opazovanj na njih je bil eden od glavnih povodov za naše skupno srečanje. Poleg osnovnega popisa propadanja gozdov bodo spremljali tudi stanje epifitov, saj je to že tako in tako sestavni del popisa. Ker je tu izredno močna interferenca škodljivcev in bolezni, posebno štorovke, bodo pospešili fitopatološke raziskave. Prizadelost tal bodo ocenili z mikrorastiščno metodo, ki jo je na Hrvaškem in delno tudi že na tem območju uvedel prof. Prpić.

Namen najinega obiska ni bil samo pomagati z izkušnjami, ki jih na tem področju že imamo, temveč tudi izmenjati mnenja, videti, kako propadajo gozdovi na nekem drugem območju in iz tega zornega kota oceniti naše delo. Res je, da smo v Sloveniji s popisom propadanja gozdov že dosegli evropsko raven vendar smo kljub temu pri raziskavah o vzročnosti propadanja gozdov še prav na začetku poti.

Erozija tal v kmetijstvu

Živimo v času, ko se večji del sveta peha, da bi dobil čim večji proizvod v čim krajšem času. Vendar pa ima ves ta boj za dobičke tudi svoje slabe strani. Če izpustimo odtujenost človeka oziroma človeški dejavnik in si ogle- damo samo degradacijo narave, ki jo povzro- ča današnja industrija, smo lahko upravičeno zaskrbljeni, da ne rečemo celo zgroženi.

Če preučimo samo del našega vpliva na naravo oziroma naravne vires in si pri tem iz- beremo sodobno kmetijstvo, bo večina seve- da pomislila, da je pač kmetijstvo tisto, ki še najmanj vpliva na degradacijo okolja. Žal pa ni tako. Raziskave kažejo, da intenzivno kme- tijstvo uničuje svoj temeljni vir – tla.

V Angliji in Walesu je kar 44 % orne zemlje podvrženo vodni in vetrni eroziji. V kmetijski intenzivnih predelih v srednji in vzhodni An- gliji vsako leto polja zaradi tovrstne erozije izgubijo tudi do 20 ton zemlje na hektar, v slabših primerih pa celo 50 ton in več. Če to primerjamo z gozdovi ali pašniki, ki zaradi erozije izgubijo le 0,1 t/ha/leto, pa še to na- domestijo oziroma presežejo z razkrojem opada in procesom mineralizacije, potem po- stane jasno, da gre res za degradacijo tal.

Ne samo da se bo sčasoma zmanjšal donos na teh poljih (ta že upada) – tla bodo tudi popolnoma uničena.

Kaj je vzrok za tako uničevanje tal?

V Britaniji poznajo ta pojav že dvajset let, pravzaprav so ga opazili takoj po razmahu »intenzivnega« kmetijstva. Vodno in vetrno erozijo spremljajo z aerofotoposnetki. Z njimi so ugotovili, da v nekaterih predelih z inten- zivnim kmetijstvom izgubijo celo 48 t/ha za- milje na leto, kar ustreza 36 m³ – tla so tako vsako leto za 3 mm tanjša.

V erozijskih žariščih so odkrili, da raven organske snovi v tleh upada. Organska snov v tleh pa je pogoj stabilnosti in dobre struk- turnosti tal, s tem pa tudi poroznosti in spo- sobnosti za sprejemanje vode. Ker v tleh manjka organske snovi, so tla slabo struktu- rirana, njihova prepojitvena sposobnost je ze- lo majhna – zato večina vode odeče po po- vršju, pri tem pa s sabo odnaša vse drobne delce – erozija je tu. K razdiralnim učinkom lahko štejemo tudi udarce dežnih kapelj na gladko površino in pa seveda veter, ki z og-

romnih površin polj odnaša prst in v nekat- erih primerih celo kopiči zamete prsti na ces- tah (Nottinghamshire).

Zakaj se zmanjšuje količina organske snovi v tleh?

– V nekaterih predelih so popolnoma opustili t. i. kolobarjenje oziroma zamenjavo poljščin. Pri tem procesu vsako leto zamenja- jo poljščino, vsakih nekaj let pa pustijo rasti travo, njeno strnišče pa naslednje leto zaorje- jo v zemljo. Tega v Britaniji skoraj ne počno več, saj vsako leto »intenzivno« sejejo le žita. Tla so seveda vedno bolj revna.

– Sistem bi še nekako deloval, če bi poljem vsako leto dodajali ustrezno količino organ- ske snovi v drugi obliki, npr. z naravnim gno- jem. Vendar v sodobnem kmetijstvu tudi te- ga ne delajo – dodajajo samo neorganska gnojila (N, P in K). Tla so osiromašena, saj va- nje ne zaorjejo organskih snovi, postajajo vse slabše strukturirane, zbita – voda in veter imata lažje delo.

Poleg naštetih pa v sodobnem kmetijstvu v Britaniji pospešuje erozijo še nekaj napak:

– Kmetje sejejo žita le še jeseni oziroma v za- četku zime. Tako zasejane površine so čez zimo gladke, gole in izpostavljene eroziji (v Britaniji pozimi ni trajne snežne odeje). Če bi sejali spomladi, bi bila v najobčutljivej- šem obdobju tla pokrita s strniščem, spom- ladi pa rastje hitro požene in zaščiti povr- šine.

– Še posebej narobe pa ravnaajo na nagnje- nih površinah. Orjejo namreč v smeri pad- nice, s čimer povzročajo prave majhne erozijske jarke, zato ni čudno, da na takih tleh erozija odnese celo 195 ton zemlje na hektar v enem letu.

– Poseben problem pa je uporaba mehani- zacije, brez katere si današnjega kmetij- stva pač ne moremo zamisliti. Tla se pod pritiskom traktorjev in druge mehanizacije stisnejo, kar prav tako zmanjša poroznost tal in povečajo erozijo. Ker s traktorji ne le orjejo in sejejo, ampak v vegetacijski dobi tudi nekajkrat škropijo s pesticidi, fungici- di in drugimi, kolesnice uničijo veliko povr- šine.

Edina rešitev oziroma odgovor na vse te probleme je t. i. organsko kmetijstvo. To si prizadeva za čim manjšo uporabo težke me- hanizacije na poljih, je proti ogromnim polje- delskim površinam, proti gnojenju z umetnimi gnojili – zavzema se za kolobarjenje, vsakih nekaj let naj bi pustili rasti travo (travnik-paš- nik lahko vzdržuje ali celo poveča količino

organske snovi v tleh) in jo potem zaorali v zemljo – tla bi dobila nazaj organsko snov, tisto leto, ko bi rastle trava, pa površine tudi ne bi teptali težka traktorji. Prav tako se organsko kmetijstvo zavzema za to, da bi z njiv pobrali samo čisti pridelek (torej samo plodove), slamo oz. organske ostanke pa bi pustili na njih in jih zaorali v zemljo.

Pa vendar še ne delajo tako, vsaj v Britaniji ne. Pa tudi v Severni Ameriki ne, kjer so pred desetletji hoteli spremeniti prerijo v velika polja in njive, danes pa zaradi katastrofalne erozije tam ni ne njiv ne prerije ampak ogromne gole površine, ki še najbolj spominjajo na puščavo. In verjetno je takšnih primerov dovolj povsod tam, kjer so naravo poskusili izkoriščati hitro, na velikih površinah in z naj-sodobnejšo mehanizacijo.

Seveda se sama od sebe ponuja primerjava z gozdarstvom kot enim izmed največjih upravljalcev naravnih virov. Ob stvarih, ki se dogajajo v kmetijstvu, je vloga gozdov zelo pomembna. Pa ne kot morebitna rezerva za kmetijske površine (ali pa le?), ampak kot na-

ravni vir, ki kljub temu da z njim gospodarimo, še vedno deluje naravno. Vendar pa čakajo gozdarje zaradi vse večjih pritiskov na gozd zelo pomembne naloge pri sonaravnem gospodarjenju z gozdovi. Srednjeevropski gozdarji imajo zaradi večstoletnega izročila gospodarjenja z gozdom pravilne ekološke in ekosistemske poglede na gozd, to se kaže tudi pri njihovem gospodarjenju – tega pa ne moremo trditi za severnoameriške gozdarje, ki so se šele začeli zavedati načela trajnosti v gozdarstvu. Kot je že rekel H. Kuhn, bo gozdarstvo temeljilo na trajnosti ali pa ga sploh ne bo, ker tudi gozdov ne bo. Isto lahko trdimo za kmetijstvo.

Čas bi že bil, da bi se tudi strokovnjaki s tega področja tega zavedli že danes, kajti jutri in pojutrišnjem bo morda že prepozno. Tla kot temeljni vir kmetijstva namreč propadajo.

Vir

Charles Arden-Clark David Hodges Soil erosion: the answer lies in organic farming, New Scientist, 12 febr. 1987

Priredil Bojan Počkar

STROKOVNA SREČANJA

Oxf.: 425.1:48:971

Poročilo o 4. zasedanju programske delovne skupine za zajemanje in spremljanje učinkov onesnaženega zraka na gozdove

UN ECE – ekonomska komisija za Evropo, Königswinter (Bonn) 3., 4. maj 1988. Rednega letnega zasedanja omenjene delovne skupine smo se tokrat udeležili J. M. Sisojevič z Zveznega komiteja za kmetijstvo, Z. Nastran kot zastopnik RK za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano in M. Šolar kot zastopnik raziskovalne institucije.

Na zasedanje so prišli zastopniki iz 19 držav s tridesetimi predstavniki in zastopniki teles ECE, PCW, PCE in EEC.

Dnevni red na teh zasedanjih je ustaljen (ne pa seveda vsebina): obravnava poročila programskih središč, sodelovanje z drugimi mednarodnimi programi, nacionalna poročila o stanju gozdov, dopolnila metodologije, program prihodnjih dejavnosti, finance in razno.

Uvodoma moramo povedati, da je Jugoslavija letos prvič nastopila z nacionalnim poročilom o propadanju gozdov; to je na prvi pogled velik napredek, vsebinsko pa pomeni korak nazaj zato, ker nismo zmogli celostno ovrednotiti vseh na terenu zbranih podatkov po enotni metodiki ovrednotenja, razviti v SRS.

Poskušajmo na kratko povzeti bistveno vsebino tega srečanja:

Iz poročil programskih centrov je bilo razvidno, da so inventurne metode še zmeraj neenotne (vzorčenje, samo deli površin, samo del ploskev, samo določene drevesne vrste, samo določeni sociološki položaji, samo določene starosti...). Čutiti je umik v imisijsko idasiko in pomen diferencialne diagnostike.

Jasno se je pokazalo, da je treba izobliko-

vati ločene skupine izvedencev (za sredozemsko, alpsko in nordijsko območje in za območje kontinentalnih listavcev).

Zvedeli smo tudi, da je v delu konvencija NOx kot nadaljevanje ženevske žveplene.

Spoznali smo program IASA, ki je bolj ekonomsko usmerjen. Temelji na delu z modeli in večji usmerjenosti v daljinsko zaznavne metode.

Zdaj imamo podatke o stanju gozdov za večino držav ECE, do leta 1990 pa naj bi jih imeli za stanje gozda v sklopu EGS (Evropske gospodarske skupnosti).

Do zasedanja je nacionalna poročila predložilo 21 držav, preučenih je bilo 100 milijonov ha gozda.

Med splošne ugotovitve spada nesignifikantno izboljšanje pri iglavcih in signifikantno poslabšanje pri listavcih. Med državami, območji in drevesnimi vrstami so velike razlike.

Države z najbolj poškodovanimi gozdovi (več kot 50 % poškodovanost) so: Češkoslovaška, Zahodna Nemčija, Švica, Liechtenstein, Nizozemska, Danska.

Države s 30–50 % poškodovanimi gozdovi so: Švedska, Francija, Avstrija, Luxemburg, Španija, Vzhodna Nemčija, Belgija, Jugoslavija.

Države z manj poškodovanimi gozdovi (pod 30 % poškodovanost) so: Madžarska, Italija, Belgija, Norveška.

Na Irskem nimajo poškodb!

V šestih državah so listavci bolj poškodovani kot iglavci.

Po malce burni razpravi smo pojmovno uskladili sklepne misli, ki podpirajo vzorčno teorijo o onesnaževanju.

Dolgo in včasih tudi samo lingvistično razpravo o dopolnitvi metodike lahko strnemo takole:

- Defolicacija je preozek pojem, zato moramo uporabiti izraz poškodba (to velja še posebno za našo slovensko metodo iz vrednotenja),
- Treba je preiti vsaj na 10-odstotne razrede osutosti.
- Poleg odstotka kloroz moramo upoštevati tudi intenziteto klorotičnosti.
- V poročilih je treba posebej prikazati 4. stopnjo poškodovanosti.
- Manjkajoča drevesa moramo razvrstiti med sušice, če so bila leto prej razporejena v 3. in 4. stopnjo poškodovanosti,
- Finci menijo, da je do 20-odstotna osutost normalna.
- Posebno izpostavljene lege je treba ob-

ravnati ločeno (višje lege, vetrovne, edafsko revne).

- NOx je treba nadomestiti z »nitrogen compounds«.
- Države članice naj do 1. 10. 1988 pošljejo programskim centrom predloge za dopolnila manuala.
- V zvezi z nacionalnimi poročili in dopolnili manuala morajo države članice poslati PC centrom:
- delež gozdov s 4. stopnjo poškodovanosti
- metodološke posebnosti
- izsledke raziskav vzorčnosti pri poškodbah
- vse raziskovalne programe – do 31. 12. 1988
- določiti zastopnike v posameznih izvedenskih skupinah: alpsko-nordijski, mediteranski, kontinentalni ter zagotoviti udeležbo na štirih načrtovanih vadbenih tečajih (Innsbruck junija 88, Firenze junija 88, Freiburg avgusta 88, za kontinentalno območje bo kraj in datum tečaja določen kasneje).

Drugo:

- Bilo je nekaj predlogov za stvari, ki jih mi že uresničujemo.
- Delo programske delovne skupine mora biti usklajeno z drugimi mednarodnimi programi MAB, UNEP...
- Denarno stanje za raziskave prizadetosti gozdov ni ravno obetavno.
- Madžari so predložili metodiko zajemanja poškodb za kontinentalne listavce in pravi, da je ta dosežek skupnega jugoslovansko – madžarskega prizadevanja. (?)
- Zaželeno je, da tudi v letu 1988 uredimo celotno inventuro zdravstvenega stanja gozdov.
- Čez leto dni se dobimo na Finskem.
- Celotno popravljeno gradivo (Poročilo, manual in sklepe) bomo dobili kmalu.

Zasedanje je avtoritativno vodil predsednik delovne skupine g. Wehrman. Zvezna vlada Zvezne republike Nemčije nas je počastila s prijetnim sprejemom in s krajšim izletom po Renu. Prebivali smo v na novo zgrajenem seminarskem središču v Königswinterju, deset kilometrov oddaljenem od Bonna. Videli smo urejeno deželo, a žal tudi zelo poškodovane gozdove.

Marjan Šolar

