

## GOSPODARENJE ŠUMAMA GOSPODARSKE JEDINICE MACELJ

### FOREST MANAGEMENT OF THE »MACELJ« MANAGEMENT UNIT

Dragutin KONDRES\*

**SAŽETAK:** Šumama gospodarske jedinice Macelj do 1945. godine gospodarilo se na osnovi gospodarskih osnova koje su radene prema potrebama i željama tadašnjih vlasnika šume. Poslije 1945. godine gospodari se na osnovi jedinstvene gospodarske osnove odnosno, danas, po osnovi gospodarenja.

Do osnove gospodarenja izradene 1987. godine u mješovitim šumama jele i bukve gospodarilo se po stablimičnoj i grupimičnoj te skupinastoj prebornoj sjeći, a od 1987. godine uvodi se preborno grupimično gospodarenje s ciljem da se osigura stabilna grupimična i optimalna preborna struktura te osigura trajna prirodna obnova uz odgovarajući omjer smjese između četinjača i listača.

**Ključne riječi:** šuma Macelj, preborno gospodarenje, stabilnost sastojine.

#### UVOD

Gospodarska jedinica Macelj nalazi se u međurječju Save i Drave na krajnjem sjeverozapadnom dijelu Republike Hrvatske, u Hrvatskom Zagorju i čini dio Macelj gore koja jednim svojim dijelom prelazi iz Slovenije u Hrvatsku. Macelj gora je krajnji istočni obronak Karavanki s najvišom točkom 626 m, a najnižom 206 m nadmorske visine, i po svom orografskom izgledu s vrlo razvijenim mikroreljefnim formama predstavlja Alpe u malom.

Oštiri grebeni između kojih su se usjekli duboki potoci i junci s vrlo strmim obalama, obilježavaju takvu mikroreljefnu ispresjecanost, koja zahvaljujući humidnoj klimi uvjetuje pojavu inverzije vegetacije, pa se tako jela spušta po jarcima i na sjevernim ekspozicijama sve do 200 m nadmorske visine.

Matični supstrat čine silikatni pješčenjak i silikatno-karbonatne stijene zelenkasto sive boje, u više-manje horizontalnim slojevima, što je važan čimbenik za dubinu tla i razvoj korjenovog sustava šumskog drveća.

Mikroklima uvjetovana reljefom tla, a u vezi s mikroekspozicijama i lokalnim inklinacijama, ima znatan utjecaj na rast šume odnosno povoljan razvoj šumskih sastojina, tako da je bonitet staništa, odnosno proizvodna sposobnost tla u Macelju u prosjeku dobra. Radi optimalnog iskorišćenja proizvodne sposobnosti tla, u Macelju treba forsirati proizvodnju vrste drveća koje tu najbolje odgovaraju (bukva, kitnjak, grab, javor od bjelogorice, te jela, smreka, bor, zelena duglacija i ariš od crnogorice).

#### POVIJESNI PRIKAZ ŠUMA MACELJ

##### A. Posjedovni odnosi i gospodarenje do 1945. godine

Način gospodarenja šumama ove gospodarske jedinice do 1945. godine, ostavio je tragove čije su posljedice još nazočne, pa je neophodno prikazati gospodarski odnos prema Maceljskoj šumi tadašnjih vlasnika.

1. Šume Krapinske tvornice pokućstva na površini od 970 ha (zapadni dio gospodarske jedinice Macelj)

Ove šume bile su prvo vlasništvo grofa Samuela Festeticha, a kupljene su 1859. godine za veleposjed kneza Alfreda Windischgrätza, da bi je 1924. godine kupila Krapinska tvornica pokućstva.

\* Dragutin Kondres, dipl. inž., A. Mihanovića 9, Krapina.

Gospodarska jedinica MACELJ  
Šumarija KRAPINA  
(Gospodarsko razdjeljenje 1975. g.)

*Vlasničko razdjeljenje  
prema »Pregledovidu šuma  
u Macelj Gori« iz 1930. god.*



*Šumoposjednici do 1945. g.:*

1. Krapinska tvornica pokućstva	- površina 970 ha	5. Zemljische zajednice	- površina 203 ha
2. Filip Deutch - sinovi	- površina 621 ha	6. Šumska zajednica	- površina 70 ha
3. Barun Ottentels	- površina 650 ha	7. Mali šumski posjednici	- površina 74 ha
4. Grof Drašković Trakoščanski	- površina 418 ha		
<b>Sveukupno</b>			<b>3 006 ha</b>

Prema navodu u Gospodarskoj osnovi iz 1908. godine »ta cijela planina Macelj zbog dubokih i uskih dolinah te strmih stranah ima nekakvo raskidano lice, pa je teška za obilaženje«.

Problem teških terena i skupih uvjeta gospodarenja posebno zbog transporta, tadašnji vlasnik šuma rješava godine 1862. do 1864. izradom hrastove dužice za Trst

»i bila su onda u tu svrhu sposobna stabla u cijeloj šumi isječena«.

Velika udaljenost prodajnih tržišta i željeznice, te skupoča vozača »zapriječila« je izvoz osobito gorivih drva, koja su se zbog toga morala potrošiti na mjestu u staklani Glažuta, podignutoj 1864. godine kraj ruba šume u Logu, pa »tečajem toga vremena jesu za po-

trebe iste staklane dosta velike površine obližnjih bukovih šuma posjećene čistom sječom.«

Kada je staklana 1884. godine »preobražena« u tvornicu pokućstva i savijenog drva, koja radi do 1897. godine »iz bližnjih predjela opet za tu svrhu sposobna bukova stabla prebornim putem su sjećena bila, pa s razloga toga je kakvoća preostalih takovih starih sastojinah – i to na dosta velikoj površini – dosta slaba.«

Posljedice su takvog gospodarenja:

- kulture smreke i ostalih crnogorica podignute 80-tih godina 19. st.

- izrada prve gospodarske osnove u 1880. godini »koja je sastavljena iz uzroka toga, što do sada jošte nikakova sastavljena ne bijaše, a bez takove nije moguće voditi potrajanje i valjano šumarenje« kao i

- odredba Županije Varaždinske od 11. prosinca 1899. godine, kojom je dio šuma Macelj stavljen pod zaštitu i prema kojoj se šume ne smiju sjeći čistom sječom nego samo prebirati. »Šume posjećene čistom sječom ili iskrčene imadu se u roku od 2 godine pošumiti, jer zadaća šuma na strminah jest vezati zemlju da je ploha kiše u dolinu ne odnese i ostavi goli kamen.«

#### 2. Šume Filipa Deutcha – sinovi u površini od 621 ha (sjeverni središnji dio gospodarske jedinice Macelj)

Ove šume dijela Centralnog Macelja predstavljaju dio veleposjeda grofa Keglevića, koje kupuje udova inženjera šumarstva Zloh i zbog uposlenja šumske radnika koji nisu mogli raditi u poplavljanim zakupljenim sječinama u nizinskim šumama Slavonije i Srijema. Firma Filipa Deutcha – sinovi, te šume kupuje 1910. godine.

U gospodarskoj osnovi izrađenoj i odobrenoj 1939. godine navodi se:

- da je osamdesetih godina prošlog stoljeća »šuma uglavnom posjećena bila nekom neurednom sječom iza koje su ostajala samo neuporabiva stabla ili samo mlađe sastojine, kulture ili predrast iz koje je nastala današnja vladajuća sastojina«

- da su izvozne prilike tako loše, da se iskorišćenje godišnjeg etata ne rentira, jer drvo ne vrijedi toliko koliko stoji izrada i prijevoz do željezničke stanice Durmanec, pa je organizirana povratna sječa bliže naseljima ili izdavanje sjećine na panju manjim trgovcima ne vodeći računa o uspostavi šumskog reda.

#### 3. Šume baruna Ottenfelsa na površini od 650 ha (južni središnji dio gospodarske jedinice Macelj)

Vlasnik šuma barun Franjo Ottenfels iskorišćivanje šuma obavlja tako da prodaje drvo na panju firmi Drach, koja prethodno 1928. god. investira veliki kapital u izgradnju pilane u Durmancu i industrijske šumske pruge od pilane do šume.

Prema odredbi sreskog načelstva u Krapini od 21. XII 1929. god. dozvoljena je sječa na cijeloj eksploracijskoj površini kojom treba obuhvatiti:

- sva stabla iznad 30 cm tamo gdje su zastupljeni svi dobni razredi,

- u jednodobnim starim sastojinama ostaviti sjemenjake i

- tamo gdje se nalazi gusti pomladak obavljati se dovršni sijek.

»Ali je potrebno da se na cijeloj eksploracionoj površini ostavi 282 komada sjemenjaka, što je za površinu od 600 rali svakako minimalan broj, ali broj koji će osigurati osjemenjivanje nepomladene površine.«

Govoreći o posljedicama sječnog zahvata, u zapisniku od 1930. g. piše da je prilikom pregleda ustanovljeno, da je u nekim dijelovima gotovo sav pomladak uništen, jer su se na kosini porušena stabla skotrljala do jarka i sa sobom povukla sav pomladak, pa šumovlasnik treba osnovati šumski vrt radi osiguranja sadnog materijala za pošumljavanje tako ogoljelih površina.

#### 4. Šume grofa Draškovića-Trakošćanskog u površini 418 ha (istočni dio gospodarske jedinice Macelj)

I u ovom vlastelinskem posjedu od godine 1919. do 1925. posjećena su sva bliža stabla iznad 30 cm prsnog promjera, da bi bili ostavljeni sjemenjaci i to redovito na onim mjestima gdje je bio težak izvoz. Zbog tako provedenih sječa propisano je »da se kroz cijelo vrijeme od čitave jedne ophodnjice sječa mora ograničiti samo na čišćenje sastojina i na stvaranje prvog debljinskog razreda koji je zastupljen samo u zastarćenim i silno potištenim stablima, koja ni u kom slučaju ne mogu dati buduću sastojinu.«

#### 5. Šume zemljanih i šumske zajednice te ostalih malih šumoposjednika (južni i jugoistočni rubni pojas gospodarske jedinice Macelj)

Osim naprijed navedenih veleposlanika, šumama gospodarske jedinice Macelj u posjedu su bile:

– zemljanska zajednica »Kal«	
na površini od	135 ha
– zemljanska zajednica »Konjsko«	
na površini	31 ha
– plemenska zajednica »Kravnjak«	
na površini	17 ha
– šumska zajednica »Lukovčak«	
na površini	70 ha
– mali šumoposjednici »Velika Drenova«	
na površini	74 ha
Ukupno:	
	347 ha

#### 6. Rezime o gospodarenju do 1956. god.

O gospodarenju šumama sadašnje gospodarske jedinice Macelj na ukupnoj površini od 3.006 ha u iznijetom razdoblju govori:

- navod u gospodarskoj osnovi iz 1939. god. prema kojem »Šuma Macelj zbog vrlo dobre produk-

tivne sposobnosti tla već decenijama odolijeva svim mogućim nastojanjima da se uništi, umjesto da daje odlične rezultate kada bi se gospodarstvo uskladilo sa potrebama šume i produktivnom sposobnošću tla.«

— konstatacija u gospodarskoj osnovi iz 1957. godine prema kojoj »Ova gospodarska jedinica se smatra neuredenom, jer pregledom postojećih gospodarskih osnova iz godine 1939. smatra se da su njihove odredbe štetne i usmjerene prema momentalnim potrebama i željama tih vlasnika i da se pri tom nije vodilo dovoljno računa o racionalnom šumskom gospodarenju i intenziviranju šumske proizvodnje«, te

— podatak da je nakon drugog svjetskog rata u Macelju naslijedeno:

gravitacione šumske pruge u duljini 18 km  
zemljani put za Loborščak u duljini 2 km  
i šumske pješačke staze u duljini 50 km

## B. Načini gospodarenja od 1956. g. do 1990. g.

### 1. Prva gospodarska osnova od 1956.-1965. godine (Oskar Kostelić)

Gospodarska jedinica Macelj formirana je kao jedna gospodarska cjelina s posve određenim smjernicama, povodom revizije dugoročne osnove sječe tijekom 1955. i 1956. godine.

Prema načinu gospodarenja razlikujemo preborne šume (2.094 ha) u kojima se provodi stablimična i grupimična preborna sječa s ciljem da u sastojini stvorimo mnogo etaža sa stepenastim vertikalnim sklopom, već prema rasporedu stabala ili stabalnih grupa u sastojini, te jednodobne šume (901 ha) u kojima se provodi oplodna sječa. Zbog masovnog sušenja i prioritetne sječe sušaca jelovih, koja iznosi više od 10 godišnjeg etata jеле, onemogućeno je uredno preborno gospodarenje.

### 2. Polurazdoblje od 1965.-1974. godine (Franjo Presečki)

Godine 1964. pristupa se obnovi gospodarske osnove kojom su sve sastojine svrstane u dva uređajna razreda i to u mješovite sastojine bukva-jela (2.060 ha) u kojima se provodi skupinasta preborna sječa, te jednodobne šume (950 ha) sa skupinasto oplodnom sjećom. Nastavkom sušenja jеле od 1965. do 1971.

godine dolazi do odstupanja u gospodarenju. Do kraja 1974. godine gospodari se na osnovi godišnjih planova gospodarenja.

### 3. Polurazdoblje od 1975.-1984. godine (Stjepan Ljevak)

Novo izradenom osnovom sve su šume na površini od 3.029 ha jednodobne, koje su prema vrsti drveta, ophodnji i načinu gospodarenja podijeljene na pet uredajnih razreda i to na sastojine: bukve (600 ha), jela-bukva (1.875 ha), smreke (170 ha), hrasta (292 ha) te zaštitne šume (92 ha).

Prirodna obnova s duljim pomladnim razdobljem propisana je oplodnim sjećama u skupinama, pa obnova pojedinog odsjeka s više skupina može trajati 20-40 godina. I za šume uređajnog razreda jela-bukva prosječno starijim od 80 godina, propisana je ophodnja od 100 godina također, s time da mnoge sastojine treba prolongirati na znatno dulju ophodnju i to tako da se raznim oblicima skupinaste, oplodne i skupinasto oplodne sjeće sadašnje stare sastojine obnove u slijedećih 40 godina.

### 4. Polurazdoblje od 1987.-1996. god. (Ante Tustonjić, Juraj Pavelić)

Pošto nije na vrijeme dovršena nova osnova gospodarenja, to se 1985. i 1986. godine gospodari po godišnjim planovima gospodarenja. Izradenom osnovom propisano je gospodarenje po načelima jednodobne šume s oplodnim sjećama i duljim pomladnim razdobljem. Za sve sastojine utvrđena su četiri ekološka gospodarska tipa unutar kojih je izlučeno sedam uređajnih razreda.

Propisani prosječni godišnji etat od  $17.780 \text{ m}^3$  veći je od tečajnog godišnjeg prirasta koji iznosi  $16.773 \text{ m}^3$ .

Zbog nedovoljnog prirodnog pomlađenja kod uređajnog razreda jela-bukva nastao je problem u realizaciji propisanih intenziteta sjeća glavnog prihoda.

Na traženje prakse obavljena je 1990. g. izvanredna revizija osnove gospodarenja, a prema definiranim smjernicama u studiji »Gospodarenje u prebornim šumama bukve i jеле u Macelju«, koju su izradili profesozi dr. Slavko Matić i dr. Šime Meštrović i to tako da je u uređajnom razredu jela-bukva uvedeno preborno grupimično gospodarenje.

## OSNOVNI KOMPARATIVNI GOSPODARSKI PODACI U RAZDOBLJU OD 1956.-1990. G.

Relevantni gospodarski podaci prikazani su u prilogu tablici 1 i prema iznijetom proizlazi:

1. Način gospodarenja u mješovitim sastojinama jеле i bukve obilježava razdoblje od 1956. do 1974. te polurazdoblje od 1975. do 1986. i polurazdoblje od 1987. g. do 1996. g. s tim da se revidiranom osnovom

u 1990. g. ponovno uvodi preborno gospodarenje, koje je u polurazdoblju od 1975.-1986. g. bilo napušteno.

2. Udio jеле u ukupnoj drvnoj masi smanjeno je u apsolutnom i relativnom iznosu.

3. Etat, uz približno isti tečajni godišnji prirast, propisivan je po polurazdobljima, različito o načinu i smjernicama gospodarenja.

*Osnovni komparativni gospodarski podaci za gospodarsku jedinicu Macelj u razdoblju od 1956. god. do 1990. godine*

Basic Comparative Management Data for the Management Unit »Macelj« in the Period from 1956 until 1990.

Tablica 1

Red. br.	TAKSACIJSKI ELEMENTI	Jed. mj.	UREDAJNO RAZDOBLJE							
			od 1956. do 1974. god. stanje 1955.		od 1975. – 1986. god. stanje 1965.		od 1987. – 1996. god. stanje 1975.		revidirana g. os. 1990.	Namj. šume
			4	5	6	7	8	9		
1	2	3								
1	POVRŠINA	Jednodobne šume	ha	901	950	3 028	3 017	1 267	10	
		Preborne šume	ha	2 094	2 060	x	x	1 750	16	
		Obrasla	ha	2 995	3 010	3 028	3 017	3 017	26	
		Neobrasla	ha	11	32	31	52	52	x	
		UKUPNO	ha	3 006	3 042	3 059	3 069	3 069	26	
2	DRVNA ZALIHA	Jela i ostale četinjače	m <sup>3</sup>	261 292	261 643	249 889	206 778	206 778		
		Jela i ostale četinjače	%	41	38	26	26			
		Ukupna	m <sup>3</sup>	642 150	686 310	726 326	789 127	789 127	10 826	
		Na 1 ha (ukupno)	m <sup>3</sup> /ha	214	224	239	262	262	413	
3	GOD. TEČ. PRIRAST	Jednodobne šume	m <sup>3</sup>	5 360	3 397	14 395	16 773	6 149		
		Preborne šume	m <sup>3</sup>	10 003	11 236	x	x	10 624		
		UKUPNO	m <sup>3</sup>	15 363	14 663	14 395	16 773	16 773	183	
		Na 1 ha	m <sup>3</sup> /ha	5,13	4,87	4,75	5,56	5,56	7,03	
4	ETAT GODIŠNJI	Jednodobne šume glavnog prihoda	m <sup>3</sup>	1 150	4 029	12 404	15 310	4 194		
		Jednodobne šume prethodnog prihoda	m <sup>3</sup>	1 282	660	2 781	2 470	830		
		Preborne šume	m <sup>3</sup>	5 335	9 035	x	x	8 722		
		UKUPNO	m <sup>3</sup>	7 767	13 724	15 185	17 780	13 746		
PREBORNE ŠUME										
5	DRVNA ZALIHA	Površina obrasla	ha	2 094	2 060			1 750		
		Jela i ostale četinjače	m <sup>3</sup>	245 296	245 872			182 015		
		Bukva i ostale listače	m <sup>3</sup>	262 927	254 328			336 706		
		Ukupno	m <sup>3</sup>	494 223	500 200			518 721		
		Jela i ostale četinjače	m <sup>3</sup> /ha	111	119			104		
		Bukva i ostale listače	m <sup>3</sup> /ha	126	123			192		
		Ukupno	m <sup>3</sup> /ha	237	242			296		
		Omjer smjese jеле i bukve	%	47:53	49:51			35:65		
		Temelj. prosj.	m <sup>2</sup> /ha	23.46				25.8		
		Obrast		237/331=0.72	242/355=0.68			296/345=0.86		

### GOSPODARENJE PREBORNIM ŠUMAMA PREMA EKOLOŠKO GOSPODARSKIM TIPOVIMA

Na temelju rezultata dobivenih istraživanjima ekološko gospodarskih tipova na području gospodarske jedinice Macelj, definirana su četiri ekološko gospodarska tipa i to II-C-10, II-D-10, II-E-10, II-E-20. Unutar navedenih ekološko gospodarskih tipova izlučeno je sedam uredajnih razreda i to: jela–bukva, bukva iz sjemena, kitnjak iz sjemena, grab, smreka, obični bor i duglazija.

Daleko najviše zastupljen je EGT II-C-10, koji zauzima oko 70% ukupne površine i u njemu je izlučeno

pet uredajnih razreda i to: jela–bukva, bukva iz sjemena, grab, smreka i obični bor.

Prema ekološkim karakteristikama u tom tipu zastupljene su zajednice:

Šuma jele i bukve (*Abieti Fagetum »pannonicum«* Rauš 69) te

Šuma jele s rebračom (*Blechno-Abietum boreale Pelcer*).

Polazeći od bioloških svojstava i ekoloških zahtjeva jele kao i njenih pratitelja (bukva i ostale listače) te ekoloških osobina staništa na kojima pridolaze mješovite jelovo-bukove šume, kao i uzgojnih zahvata, treba očekivati da će se površina ovih prirodnih sastojina (1.750 ha) postepeno proširiti.

Pri tome zasadene smrekove i druge brzorastuće kulture četinjača, koje dolaze na normalnom staništu jele i bukve, osim što sudjeluju u drvnom fondu, omogućuju prostorno prirodno naplođenje jelom i bukvom, a time s proširenje sadašnje površine mješovitih šuma jele i bukve.

Kod gospodarenja Maceljskim šumama treba uvažiti ekološko gospodarsko načelo da je ona šuma koja daje najbolje opće koristi i najbolja šuma, pa treba gospodarenje sprovoditi tako da šuma bude produktivna i stabilna te da se pomlađuje prirodno.

#### **PREBORNO GRUPIMIČNO GOSPODARENJE MJEŠOVITIM ŠUMAMA JELE I BUKVE**

Da bismo u prebornoj šumi trajno održavali prebornu strukturu, prirodno pomlađenje predstavlja prvi i osnovni preduvjet koji će nam garantirati trajni pokrov šumske vegetacije, koja distribuirana u prebornu strukturu predstavlja idealnu gospodarsku i zaštitnu šumu.

U skladu s navedenim načelom, smjernicama gospodarenja prema revidiranoj gospodarskoj osnovi za gospodarsku jedinicu Macelj iz 1990. godine, te definiranim smjernicama u studiji »Gospodarenje u prebornim šumama bukve i jele u Macelju«, u većem dijelu šuma bukve i jele, treba gospodariti tako:

- da se uspostavi stabilnost, proizvodnost i njihova sposobnost prirodne obnove na načelu trajnih grupa,
- da se uzgojem mladika osigura što prije priliv stabala i na taj način postigne željena struktura broja stabala po debljinskim stupnjevima,
- da se uskladije omjer debljinskih razreda po drvnoj masi, i vodeći računa o slojevitosti sječe postigne optimalna preborna struktura,

#### **PREBORA STRUKTURA DRVNE ZALIHE SASTOJINA UREDAJNOG RAZREDA JELA-BUKVA SA STANJEM 31. XII 1986. GOD.**

Odnos preborne strukture i omjera smjese za ustanovljenu konkretnu drvnu zalihu u mješovitim prebornim šumama jele i bukve u gospodarskoj jedinici Macelj uspoređeno prema osnovnoj normali za Šurićev III. bonitetni razred, pokazuju numerički podaci u tablici 2.

Prema iznijetim podacima u tablici 2 uz nepovoljan omjer smjese, očiti je manjak tankih jelovih stabala, pa ako se tome doda preostala prezrela jela, tada prvenstveno treba poboljšati strukturu sastojina u korist jele.

– da se kod uzgojnih zahvata vodi računa o omjeru smjese s težnjom da se postojeći neadekvatan omjer smjese između crnogorice i bjelogorice (35:65) mijenja dok se ne postigne povoljniji odnos za četinjače,

– da se u svezi s iznijetim, poslovi doznake povjere diplomiranim inženjerima šumarstva osposobljenim za iniciranje i održavanje prirodne obnove po načelu trajnih grupa, kao i na poznavanju normalne drvne zalihe.

#### **PROVOĐENJE DOZNAKE U PREBORNOJ ŠUMI**

Za postizanje postavljenog cilja gospodarenja u mješovitim sastojinama jele i bukve, doznaku treba provoditi tako da se konkretno stanje dovede u normalno. Stoga uzimajući u obzir izračunati etat, stanje podmlatka, omjer smjese i ostale šumske uzgojne momente, prije doznake treba dobro proučiti strukturu dotičnog odjela – odsjeka kako bi se doznaka mogla usmjeriti na debljinske stupnjeve koji su previše zastupljeni.

Kako normalan broj stabala po debljinskim stupnjevima daje normalnu frekvencijsku krivulju, to se za svaki odjel – odsjek crta konkretna frekvencijska krivulja i uspoređuje s normalom.

Isto tako raspored stabala po debljinskim razredima konkretnog drvne zalihe uspoređujemo s ustanovljenom normalnom drvnom masom.

Prema smjernicama za preborno grupimično gospodarenje u gospodarskoj jedinici Macelj (Revidirana osnova iz 1990. god.) osiguravamo prirodnu obnovu u grupama veličina kojih treba biti jednaka dvostukoj visini dominantnih stabala u grupi.

Glede primjerice da se kod prebornog gospodarenja provode sve faze sječe na istoj površini i u isto vrijeme, doznaku treba voditi tako da preborna sjeća istodobno obuhvaća njegu i pomlađivanje na istoj površini, s tim da za sjeću valja uvijek obilježiti stabla koja smetaju boljim.

Za postizanje optimalnog prihoda i stabilne mješovite sastojine, treba jeli posvetiti više pozornosti u uzgojnom obliku i u smislu čuvanja te vrste, kao i zastupljenju i fiziološki jaču bukvu pa određeno vrijeme ne sjeći više od njenog prirasta, kako se ne bi previše otvorio sklop čime bi izostala zaštita jele.

Prema Sommeru (1961.) ključni ili kritični momenat u oblikovanju prebornih struktura je zadovoljavajuće prelaženje stabala iz debljinskog razreda tankog drva (10-30 cm) u debljinske razrede srednje debelog drva (31-50 cm).

*Preborna struktura sastojina jela-bukva – stanje 31. XII 1986. g.*

Selection System in the Composition of the Fir/Beech Stands, as Recorded on 31. December 1986.

Tablica 2

R. br.	Stadij		vrsta drveta	ukupno $m^3$	Debljinska struktura							
	stabla	deblj. razred cm			$m^3/ha$		udjel %		omjer smjese %			
					Po osnovi	Šurić III-b	Po osnovi	Šurić III-b	Po osnovi	Šurić III-bon.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	tanka	10-30	jela i OČ Bu i OL	35 588 73 507	20 42	37 29	20 22	25				
			ukupno	109 091	62	66	20	20				
2	srednje debela	31-50	jela i OČ Bu i OL	92 886 140 602	53 80	77 48	51 42	36 42				
			ukupno	233 488	133	125	45	38				
3	debela	51	jela i OČ Bu i OL	53 541 122 601	31 70	100 38	29 36	47 33				
			ukupno	176 142	101	138	35	42				
UKUPNO			jela i OČ	182 015	104	214	100	100	35	60		
			Bu i OL	336 706	192	115	100	100	60	40		
			Sveukupno	518 721	296	329	100	100	100	100		

Uvažavajući macejlske stanišne, mikroreljefne i klimatske uvjete, te odnos vrsta drveta i dimenziju zrelosti, potrebno je uspostavljati uravnoteženo stanje, koje se uz povoljan odnos prirasta i drvne mase i ciljno određivanje etata, stvarno može postići.

Uzimajući u obzir informaciju Šumarije Krapina, prema kojoj je za proteklih 7 godina propisa osnove

posjećeno slučajnog prihoda jele u količini od 6.229  $m^3$ , što predstavlja udio u etatu od 32%, te imajući u vidu zdravstveno stanje dijela jelovih sastojina, to sa sušenjem jele kao i prioritetnom sanitarnom sjećom, na teret redovnog etata jele, treba i dalje računati što će imati odraza na postizanje optimalne preborno strukture i omjera smjese.

**PREPOSTAVLJENO KRETANJE DRVNE  
ZALIHE, PRIRASTA ETATA I OMJERA SMJESE  
U RAZDOBLJU OD 1987. DO 2036. GOD.**

Koristeći relevantne pokazatelje o kretanju drvne zalihe, prirasta i posjećenog etata u gospodarskoj jedinici Macelj za razdoblje od 1956. do 1987. godine, te postojeće stanje na dan 31. XII 1986. god., postavljena je hipoteza o potrebnom vremenu izjednačenja konkretnе i normalne drvne zalihe kao što je vidljivo u tablici 3.

Polazeći od zatečenog stanja u šumama uređajnog razreda jela-bukva u 1986. g., prema kojem je ustavljena drvna zaliha od  $296 m^3/ha$ , omjer smjese jela-bukva 35:65%, godišnji prirast  $6,07 m^3/ha$ , te uvezvi u obzir zatečenu debljinsku strukturu prema tablici 2, analizom je utvrđeno, da je za postizanje optimalne drvne mase ovih šuma od  $345 m^3/ha$ , potrebno razdoblje od 50 godina.

Kao što je u tablici 3 vidljivo, za postizanje normale u razdoblju od 1987. do 2036. g., prepostavljen je:

- povećanje postotka prirasta jele od 1,66% (1986. g.) na 2,15% u 2036. g.,
- pad postotka prirasta bukve od 2,25% (1986. g.) na 1,85% u 2036. g.,

– pad, u absolutnom i relativnom iznosu, 10 godišnjeg etata jele sa  $27.925 m^3$  (polurazdoblje 1987.-1996. g.) na  $22.000 m^3$  u polurazdoblju 2027.-2036. g.,

– porast, u absolutnom i relativnom iznosu, 10 godišnjeg etata bukve s  $59.293 m^3$  (polurazdoblje 1987.-1996. g.) na  $80.000 m^3$  u polurazdoblju 2027.-2036. g., te

– blagi porast, u absolutnom i relativnom iznosu, ukupnog 10 godišnjeg etata s  $87.218 m^3$  (polurazdoblje 1987.-1986. g.) na  $102.000 m^3$  u polurazdoblju 2027.-2036. g.

Imajući u vidu preborno grupimično gospodarenje te prepostavljeni prirast i etat po (10) godištima, u razdoblju od 1987.-2036. g. zatečena drvna zaliha konkretne preborno strukture postepeno se mijenja, te bi u skladu s prepostavljenim prirastom i etatom iznosila:

Drvna zaliha jele od  $104 m^3/ha$  povećala bi se na  $143 m^3/ha$

Drvna zaliha bukve od  $192 m^3/ha$  povećala bi se na  $202 m^3/ha$

*Pretpostavljeno kretanje drvne zalihe (DZ) u razdoblju od 1987.-2036. godine*  
*Hypothetic Changes of Growing Stock in the Period from 1987 to 2036.*

Tablica 3

Red. br.	Razdoblje	Taksacijski elementi	Jed. mj.	Kretanje drv. zalihe, prirasta i etata			Razlika normalne i konkretnе drvne zalihe			
				Jela i ostale čet.	bukva i ostale list.	Ukupno	Jela i ostale čet.	Bukva i ostale list.	Ukupno	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Optimum drvne zalihe	Omjer smjese		%	60	40	100			
		drvna zaliha	na 1 ha	m <sup>3</sup> /ha	207	138	345			
			na 1750 ha	m <sup>3</sup>	362 677	241 784	604 521			
2	Stanje 31. 12. 1986.	Omjer smjese		%	35	65	100			
		drvna zaliha	na 1 ha	m <sup>3</sup> /ha	104	192	296	-103	+54	
			na 1750 ha	m <sup>3</sup>	182 015	336 706	518 721	-180 662	+94 922	
3	1987-1997. I/1	prirast	teč. 10 god.	m <sup>3</sup>	30 290	75 950	106 240			
			god. tečaj	m <sup>3</sup> /ha	1,73	4,34	6,07			
			postotak	%	1,66	2,25	2,05			
		Etab 10 godina		m <sup>3</sup>	27 925	59 293	87 218	Isj=15.3%	Isj=17.6% Isj=16.8%	
		Drvne zalihe 31. 12. 1996.		m <sup>3</sup>	184 380	353 363	537 743	-178 297	+111 579	-66 778
4	1997-2006. I/2	prirast	teč. 10 god.	m <sup>3</sup>	33 188	75 973	109 161			
			god. tečaj	m <sup>3</sup> /ha	1,90	4,34	6,24			
			postotak	%	1,80	2,15	2,03			
		Etab 10 godina		m <sup>3</sup>	26 000	65 000	91 000	Isj=14.1%	Isj=18.4% Isj=16.9%	
		Drvne zalihe 31. 12. 2006.		m <sup>3</sup>	191 568	364 336	555 904	-171 109	+122 552	-48 617
5	2007-2016. II/1	prirast	teč. 10 god.	m <sup>3</sup>	37 356	74 689	112 045			
			god. tečaj	m <sup>3</sup> /ha	2,13	4,27	6,40			
			postotak	%	1,95	2,05	2,02			
		Etab 10 godina		m <sup>3</sup>	24 000	70 000	94 000	Isj=12.5%	Isj=19.2% Isj=16.9%	
		Drvne zalihe 31. 12. 2016.		m <sup>3</sup>	204 924	369 025	573 949	-157 753	+127 241	-30 572
6	2017-2026. III/1	prirast	teč. 10 god.	m <sup>3</sup>	42 009	71 960	113 969			
			god. tečaj	m <sup>3</sup> /ha	2,41	4,11	6,51			
			postotak	%	2,05	1,95	1,99			
		Etab 10 godina		m <sup>3</sup>	22 000	75 000	97 000	Isj=10.7%	Isj=20.3% Isj=16.9%	
		Drvne zalihe 31. 12. 2026.		m <sup>3</sup>	224 933	365 985	590 918	-137 744	+124 201	-13 603
7	2027-2036. III/2	prirast	teč. 10 god.	m <sup>3</sup>	48 360	67 707	116 067			
			god. tečaj	m <sup>3</sup> /ha	2,76	3,87	6,63			
			postotak	%	2,15	1,85	1,96			
		Etab 10 godina		m <sup>3</sup>	22 000	80 000	102 000	Isj=9.8%	Isj=21.9% Isj=17.3%	
		Drvne zalihe 31. 12. 2036.		m <sup>3</sup>	251 293	353 692	604 985			
8	Stanje 31. 12. 2036.	Omjer smjese		%	42	58	100			
		drvna zaliha	na 1750 ha	m <sup>3</sup>	251 293	353 692	604 985	-111 384	+111 908	+464
			na 1 ha	m <sup>3</sup>	143	202	345	-64	+64	

Drvna zaliha ukupno od 296 m<sup>3</sup>/ha povećala bi se na 343 m<sup>3</sup>/ha.

Na taj način u razdoblju od 50 godina izjednačuje se konkretna i normalna drvna zaliha (345 m<sup>3</sup>/ha) s tim da istodobno nije postignut omjer smjese u korist jela 60:40%, već je postignut omjer smjese jela-bukva 42:58% što ipak pretpostavlja poboljšanje u odnosu na zatečeno stanje.

Povećanje odnosno smanjenje postotka prirasta i etata za jelu odnosno bukvu, uvjetovala je zatečena debljinska struktura prikazana u tablici 2 kao i pretpostavljeno stanje sastojina i preborne strukture kroz predstojeća polurazdoblja do 2036. godine, u kojem razdoblju se manjak tankih jelovih stabala (10–30 cm) treba nadoknaditi gospodarskim mjerama u korist prijava jelovih stabala na teret zastupljenije bukve.

Cilj je uredivača i zadatak šumarske operative uspostaviti takvu prebornu strukturu i omjer smjese po odjelima i odsjecima (161 odsjek), koja je uz optimalno

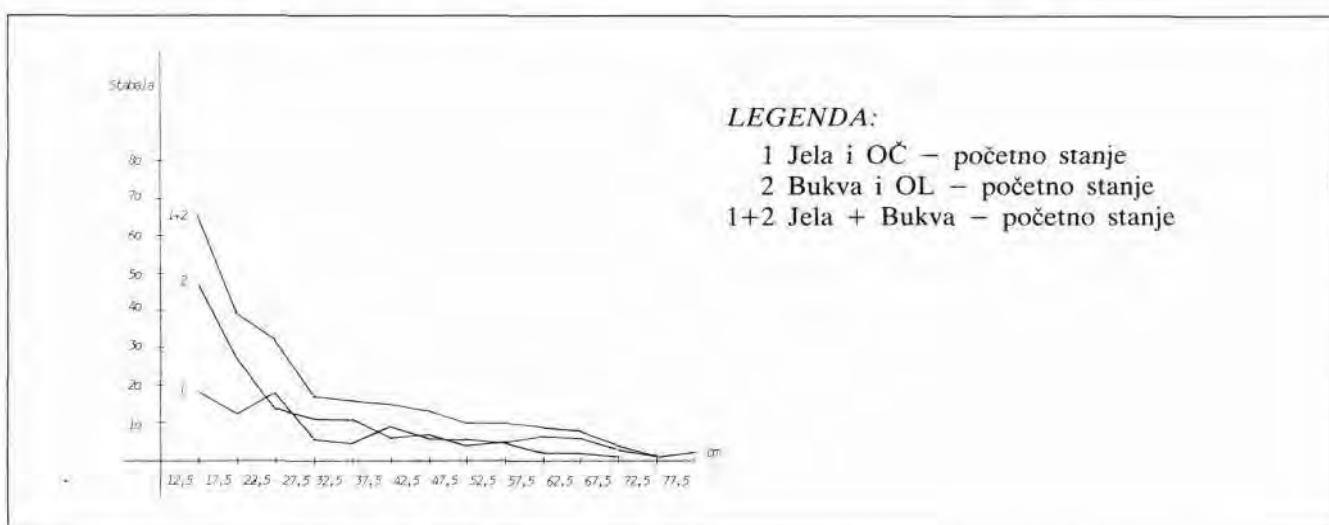
prirodno pomladivanje garancija produktivnosti i stabilnosti mješovitih sastojina jеле i bukve u gospodarskoj jedinici Macelja.

#### Gospodarska jedinica Macelj: odjel 26a

Površina	21,90 ha
Obrast	0,72
Temeljnica	26,75 m <sup>2</sup> /ha
God. prirast	6,75 m <sup>3</sup> /ha
God. etat	6,39 m <sup>3</sup> /ha

#### Struktura broja stabala po debljinskim stupnjevima na 1 ha

Stand Composition According to the Number of Trees by Diameter Degrees per One Hectare



Stanje 1987.	Jela i OC stabala	21	17	21	18	15	10	9	10	6	5	1	1	0	134
	Bukva i OB stab.	70	42	31	28	12	13	12	12	10	4	2	2	1	239
	Ukupno stabala	91	59	52	46	27	23	21	22	16	9	3	3	1	373

#### Preborna struktura Selection Stand

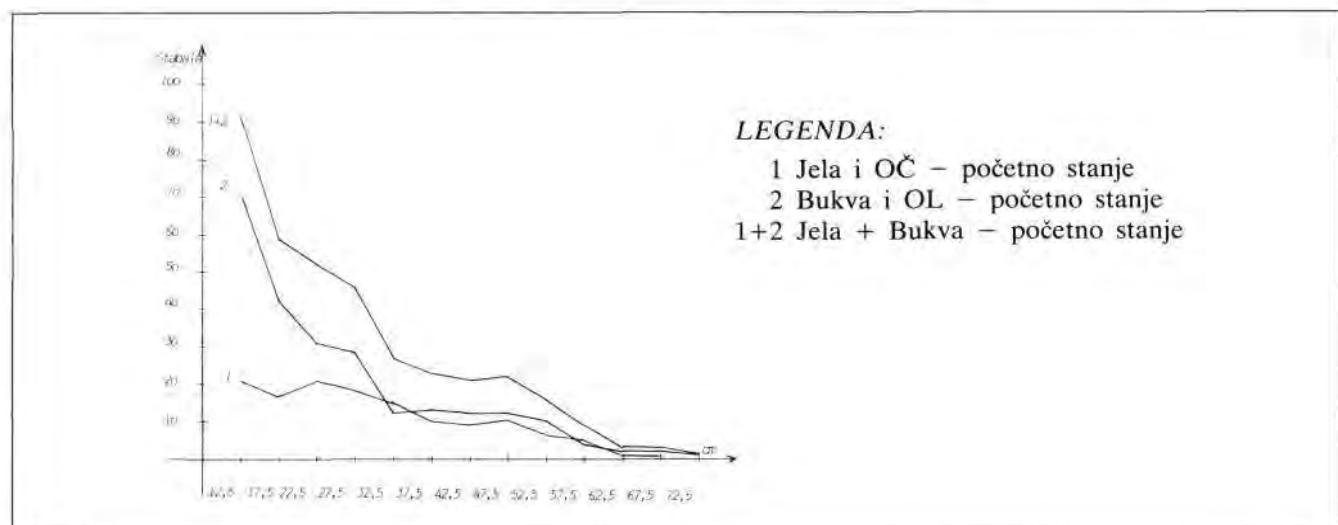
Deblj. razred cm	Drvna zaliha		Omjer smjese %					
	m <sup>3</sup> /ha	Udio %	DZ m <sup>3</sup> /ha			Stabala /ha		
			J	B		J	B	
10-30	68	20						
31-50	153	44						
51>	124	36						
≤	345	100	141	204	345	134	239	373
			41	59	100	36	64	100

*Gospodarska jedinica Macelj: odjel 65e*

Površina	17,36 ha
Obrast	0,55
Temeljnica	20,36 m <sup>2</sup> /ha
God. prirast	5,75 m <sup>3</sup> /ha
	(Postotak 1,93%)
God. etat	5,76 m <sup>3</sup> /ha

Struktura broja stabala po debljinskim stupnjevima na 1 ha

Stand Composition According to the Number of Trees by Diameter Degrees per One Hectare



Stanje 1987.	Jela i OC stabala	18	12	14	6	5	9	6	6	5	2	2	1		86
	Bukva i OB stab.	47	27	18	11	11	6	7	4	5	7	6	3	1	155
	Ukupno stabala	65	39	32	17	16	15	13	10	10	9	8	4	1	241

Preborna struktura  
Selection Stand

Deblj. razred cm	Drvna zaliha		Omjer smjese %					
	m <sup>3</sup> /ha	Udio %	DZ m <sup>3</sup> /ha			Stabala /ha		
			J	B		J	B	
10-30	35	12						
31-50	89	30						
51>	173	58						
≤	297	100	102	195	297	86	155	241
			34	66	100	36	64	100

## ZAKLJUČAK

U mješovitim šumama jele i bukve potrebno je provoditi preborni grupimično gospodarenje na načelu trajnih grupa, pri čemu prirodno pomladjenje i normalna preborna struktura predstavljaju preduvjet uspješnog gospodarenja.

Za objektivno praćenje uspješnosti prebornog gospodarenja poželjno je provesti barem jedan totalni premjer prebornih sastojina radi praćenja i uspoređivanja osnovnih pokazatelja kao što su broj i drvna masa posjećenih stabala u odnosu na početno stanje i normalu.

Grafički prikaz realiziranog etata (redovni, slučajni, izvanredni) po debljinskim stupnjevima važan je pokazatelj u analizi i tumačenju evidencije sječe, pa za cijelovitu i realnu ocjenu uspješnosti »dosadašnjeg gospodarenja« potrebno je brojčane podatke realiziranog

etata po broju stabala i drvnoj masi prikazati i analizirati.

Prije redovne doznake, za svaki odjel-odsjek, analizira se frekvencijska krivulja broja stabala po debljin-skim stupnjevima i grafički prikazuje struktura drvne mase po debljinskim razredima konkretne drvne mase i uspoređuje s normalom.

Osim u gospodarskoj jedinici Macelj jela se u Hrvatskoj javlja u panonskoj varijanti na izoliranim arealima u međurječju Save i Drave i to na matičnom supstratu silikatnih stijena u gospodarskoj jedinici Trakošćan, Medvednici i Papuku te na karbonatnim stijenama Strahinjčice, Ravne gore i Ivančice. I u ovim šumama napušteno je preborno gospodarenje u korist oplodnih sječa što bi trebalo ispraviti i u skladu s biološkim, ekološkim i gospodarskim osobinama sastojina jele i bukve, pristupiti čim prije prebornom gospodarenju.

## LITERATURA

- Klepac, D., (1961): Novi sistem uređivanja prebornih šuma. Polj.-šum. komora Zagreb, 46 pp.
- Kostelić, O., (1957): Osnova gospodarenja za gosp. jed. Macelj (Elaborat).
- Križanec, R., (1993): Kako evidenciji sječa po broju stabala proširiti stupanj informiranosti, Šum. list, br. 1-2, Zagreb.
- Matić, S., Meštirović, Š., (1990): Studija o gospodarenju s prebornim šumama bukve i jele na Macelju (rukopis).
- Medvedović, J., (1991): Ekološke i florističke osobitosti bukovo-jelovih šuma, Šum. list, br. 6-9, Zagreb.
- Ljevak, S., (1974): Osnova gospodarenja za gosp. jed. Macelj (Elaborat).
- Presečki, F., (1964): Osnova gospodarenja za gosp. jed. Macelj (Elaborat).
- Šafar, J., (1965): Problem sušenja jele i način gospodarenja na Macelj gori, Šum. list, br. 1-2, Zagreb.
- Tustonjić, A., Pavelić, J., (1986): Osnova gospodarenja za gosp. jed. Macelj (Elaborat).
- Tustonjić, A., (1990): Revidirana osnova gospodarenja za gosp. jed. Macelj (Elaborat).
- Majer, D., (1992): Šume Maceljske gore prema gospodarskim osnovama od 1888. do 1986. godine. Šumarski list, br. 3-5.
- Vrbek, B., (1990): Izradba pedološke karte 1:25.000 s posebnom ulogom nagiba u šumsko-gospodarskoj jedinici Macelj. Radovi Šumarskog instituta Jastrebarsko, Vol. 25, br. 2.
- Vrbek, B., (1991): Primjena karte nagiba terena kod izdavanja formi distričkog kambisola na maceljskim pješčenjacima. ANUBiH, Posebna izdanja knjiga XC VIII – Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, knjiga 15.

**SUMMARY:** Until 1945 the forests within the »Macelj« Management Unit were managed on the basis of rules which reflected the needs and wishes of forest owners at that time. After 1945 the forests were managed in accordance with through united management plan, and today by the plan of management.

Until 1987, when the management basis were worked out, the mixed forests of Fir and Beech were managed by stem and by group systems, with nestwise selection felling. Since 1987 the selection groupwise management has been practiced with the aim of providing a stable groupwise and optimal selection structure and securing permanent natural reforestation with adequate ratio of mixture between coniferous and broadleaved species.

**Key words:** forest Macelj, selection management, stability of stand.