

STRUKTURA I REGENERACIJSKI PROCESI IZABRANIH TIPOVA PREBORNIH ŠUMA S PRETEŽITIM UČEŠĆEM SMREKE U SLOVAČKOJ

THE STRUCTURE AND REGENERATION PROCESSES OF SELECTED SELECTION FOREST TYPES WITH DOMINANT PROPORTION OF SPRUCE IN SLOVAKIA

Milan SANIGA*

SAŽETAK: Preborni način gospodarenja šumama Slovačke produkcijski je učinkovita i funkcijski poželjna koncepcija, koja je vezana za šumske ekosustave s velikim učešćem četinjača, koje su tolerantne na zasjenu. Najčešća uporaba ove metode s najmanje problema, provodi se u šumama 5. šumskog vegetacijskog tipa (jela-bukva) i 6. šumskog vegetacijskog tipa (smreka-bukva-jela).

Proučavanje modela (sastojinskih tipova) prebornih šuma u geografskoj oblasti Niskih Tatri, potvrdilo je da se kod prebornih šuma s dominantnom produkcijskom funkcijom ne bi trebalo ići na zalihu drvne mase iznad 400–420 m³/ha i ciljanim promjerom stabala preko 60–65 cm. U prebornim šumama s dominantnom zaštitnom funkcijom bi se drvna zaloha trebala kretati oko 300 m³/ha s ciljanim promjerom 60 cm.

U geografskoj oblasti Oravskih Beskyda preborne šume bi trebale imati svoju optimalnu drvnu zalihu 320–350 m³/ha s poželjnom debljinom 65 cm.

Ključne riječi: preborna šuma, prirodna obnova, smreka, jela.

1. UVOD I PROBLEMATIKA – Introduction and main issues

Izmijenjeni ekološki uvjeti šumskih ekosustava (imisije, učinak staklenika, ozon) izrazito utječu na njihov ekološki stabilitet. Navedene činjenice prisiljavaju šumarskog stručnjaka da putem uzgojnih mjera usmjerava sastojine u smjeru funkcijski integriranog šumskog gospodarstva. Jedna forma je i europsko udruženje Pro silva, koje udružuje šumare, vlasnike šuma i istraživače u šumarstvu. Ova organizacija se orijentira na koncepcije gospodarenja u šumi, koje su vrlo slične prirodnim procesima. Autoktonost šumskih ekosustava sa sposobnošću obnove prirodnom obnovom, uvjeti su za ovu pretpostavku. Prema vrsti drveta, gospodarenje je usmjereno na prirodno pomlađivanje putem preborne tehnike.

Šume Slovačke po vrsti drveta sadrže oko 70–80% šuma prethodne autoktone strukture. Navedena pretpostavka omogućava postupno povećavanje učešća prirodni blizkih gospodarskih načina ili gospodarskih formi.

Uporaba prebornog načina gospodarenja u šumama s posebnom namjenom (naročito zaštitnih), ali i u gospodarskim šumama namijenjena je uglavnom za mješovite sastojine smreke-jele, smreke-jele-bukve i jele-bukve.

Autoktone preborne sastojine smreke poznate su u Slovačkoj u 7. šumsko-vegetacijskom stupnju (Ivs), ali i u 5. šumsko-vegetacijskom stupnju, uglavnom na kiselim tlima (*Fageto - abietino - piceosum*), gdje je bukva u prošlom stoljeću, ali i početkom 20. stoljeća, bila pretežito sječena za paljenje drvenog ugljena (Korytnica, Staré hory), a jela je zbog intenzivnog sušenja nestala iz prethodne smjese drveća (Oravské Beskydy).

Po Ammonu (1937) i Treppi (1974) navedene su tri vrste drveća, koje se odlikuju visokom tolerancijom prema svjetlu u čistim sastojinama i sposobne su formirati prebornu strukturu. Kao primjer prebornih šuma bukve može poslužiti objekat Keula i Langula (Gerold - Biehl, 1992).

* Prof. inž. Milan Saniga, dr. sc., Zvolen, Češka Republika

Općenito možemo reći, da formiranje preborne šume putem preborne sječe koristi sve zakonitosti koje postoje u prirodnim šumama. Putem oduzimanja drvene zalihe u sastojini, prema određenim kriterijima (zrelost, oplemenjivanje, potpora prirodne obnove) preborne sječe, osigurava se puna biloška automatizacija.

Preborni način ne dozvoljava greške koje se javljaju kod oplodnih sječa u fazi obnove, osobito na dobrim staništima, gdje mlade biljke sjenke i polusjenke kod naglog osvjetljavanja nisu tako dobro pripremljene na izmijenjene uvjete, kao travna sinuzia podrasta (Reininger 1990).

Prema Korpelu - Sanigi (1993) u donjim slojevima preborne šume, posebice u prizemnom zračnom prostoru i gornjim slojevima tla, za cijelo vrijeme vegetacijskog razdoblja stvaraju se vrlo povoljni ekofiziološki uvjeti za obnovu drveća vrsta sjenke ili polusjenke.

Ovo vrijedi ako se preborna šuma sustavno, putem prebornih sječa, uzgojno usmjerava. Kod dugogodišnjeg izostanka prebornog sjeka, ostavljanjem preborne šume prirodnom razvoju, povoljni ekološki uvjeti za prirodnu obnovu zbog velikog povećanja broja stabala i njegove nasljedne nivelacije nestaju, čime prirodna obnova stagnira ili više nema uvjeta za razvoj.

Iz navedenog proizilazi spoznaja o potrebnom broju mladih biljaka nastalih prirodnom obnovom i takve strukture, koja bi omogućila njihovo urastanje u srednji sloj, te pokrilo gubitak kod sječe, računajući kod toga i

s određenom rezervom. U ovom području je relativno malo rezultata. Duc (1991) je za švicarske preborne šume u Emmentalu odredio određen raspon biljaka prirodne obnove prema visinskim kategorijama. U fazi rasta mladika trebalo bi biti 75-1460 mladika na 1 ha s visinskim rasponom 50-130 cm. Faza rasta letvika, služeći se poimanjem jednodobne šume, do prosječne debljine 4 cm, 250-750 kom po 1 ha.

Iz navedenog proizilazi da je broj jedinki navedenih kategorija vrlo nizak s velikim rasponom varijacija. Ovaj podatak potvrđuje i Trepp (1989), koji navedenu činjenicu objašnjava time, što način gospodarenja više slični prirodnim procesima, a samim time je za kontinuiranu prirodnu obnovu potreban manji broj jedinki mladika, odnosno mladica.

Većina prebornih šuma u Slovačkoj vezana je za smreku kao osnovnu vrstu drveta. Većina šuma u 7. vegetacijskom stupnju su čiste smrekove šume s pretežitom zaštitnom funkcijom sastojina. Prema Reiningeru (1992) moguće je upravo u ovom vegetacijskom stupnju formirati čiste preborne šume smreke, koje će optimalno ostvarivati sve svoje funkcije.

Cilj ovoga rada je prijedlog modela prebornih šuma s pretežitim učešćem smreke, koje imaju ponajprije proizvodno-produkcijsku, odnosno zaštitnu funkciju u oblasti Niskih Tatri i Oravskih Beskida u 6. šumskom vegetacijskom stupnju.

2. MATERIJAL I METODIKA – Material and work methods

Predmet istraživanja navedene problematike bile su preborne sastojine Šumarije Korytnica (Niske Tatre), odjel 632a, koja ima prije svega zaštitnu funkciju te sastojina u odjelu 631 s proizvodnom funkcijom. Kao karakterističan predstavnik prebornih šuma u Oravskim Beskidima izabrana je sastojina u odjelu 183a, koja svojom strukturom predstavlja većinu šuma navedene oblasti. U navedenim sastojinama osnovani su trajni pokusi (TVP) s površinom 50 x 50 m (0.25 ha), s transektom u sredini 10 x 60 m. Na transektu su posebice evidentirana stabalca promjera $d_{1,3}$ od 2 cm na više s označavanjem njihovog prostornog rasporeda u x,y koordinatnom sustavu. Svakom stabalcu izmjerena je i visina (h), promjer $d_{1,3}$, visina krošnje (h_2), širina krošnje, kao njena projekcija na tlu u 4 smjera (x_1 - x_4).

Na pojedinim dijelovima (arima) transekta evidentirana je prirodna obnova prema vrsti drveta, prema starosti i visini na slijedeći način: ponik, 1 god., 2 god., 3 god., 4 god., 5 god. stabalca, stabalca visine 21-50 cm, 51-130 cm. Dalje su posebno evidentirana stabalca promjera $d_{1,3}$ od 0,1 do 7 cm.

Na cijeloj TVP (trajna pokusna ploha) evidentirana su stabla do visine 130 cm i iznad visine 130 cm s promjerom $d_{1,3}$ od 0,1 do 7 cm. Dalje su evidentirana stabalca s promjerom $d_{1,3}$ iznad 8 cm, za koje je izmjerena i visina (h), visina krošnje (hz) i širina krošnje (b) u smjeru slojnica.

Na temelju obrade podataka snimljenih na transektima i TVP, izračunali smo stupanj zasječenja i iskorišćenje korisnog (raspoloživog) prostora i drvenu zalihu.

3. REZULTATI – Results

3.1. Niske Tatre – 3.1 Low Tatra Mt.

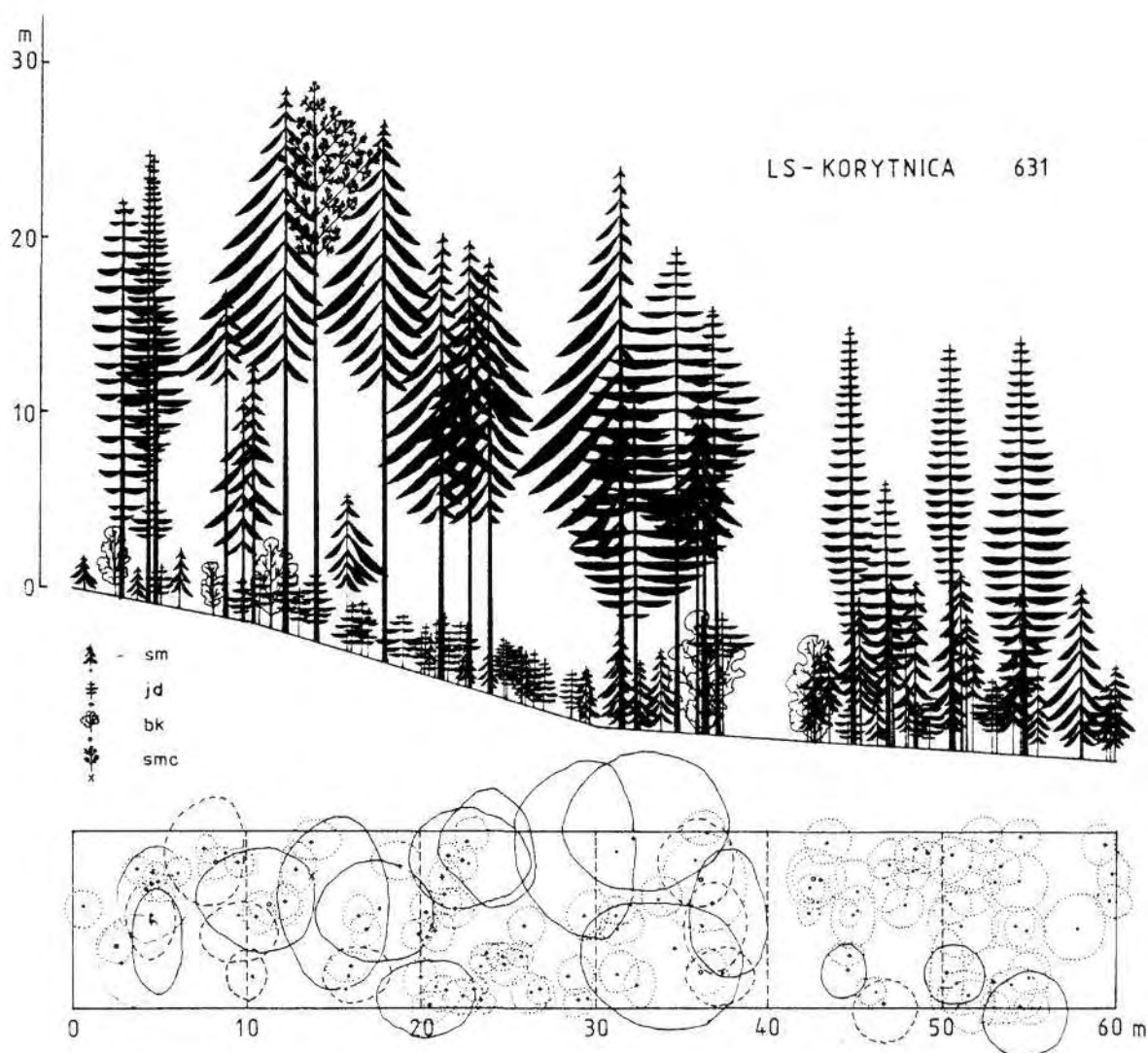
Pretežiti dio prebornih šuma u oblasti Niskih Tatri nalazi se u 6. vegetacijskom stupnju, smreke-jele-bu-

kve. Tu se radi o prebornim šumama formiranim na kiselim tlima. Zbog relativno malog učešća bukve u smjesi, najčešće su sastavljene od dvije vrste: jele i smreke. Ostale vrste, posebice bukva i javor, nalaze se

samo pojedinačno. Uzornim modelnim primjerima za navedene biljne zajednice su sastojine 632a i 631, koje su dugi niz godina uzgajane prebornim načinom i prućene putem Katedre za uzgoj šuma.

Sastojina 631 – Forest stand 631

Tipološki pripada u skupinu šumskih asocijacija *Fageto-abietino piceosum*, nalazi se na blagoj padini ju-



Slika 1: Profil sastojine preborne šume s dominantnom produkcijskom funkcijom
Figure 1 The profile of a selection forest stand with dominant production function

goistočne ekspozicije nadmorske visine 900-920 m. Udjel vrsta drveta prema drvnjoj masi: smreka 92%, jela 7%, ariš 1%. Sastojinsku strukturu prikazuje sastojinski profil (slika 1.). Navedena sastojina ima prioritarno produkcijsku funkciju.

Iako još djelomično nedostaje srednji sloj sastojine, kod pažljivog oduzimanja drvne zalihe gornjeg sloja sastojine (tab. 1), uglavnom iz debljinskih razreda 38-46 cm ili 58-62 cm, moguće je srednji sloj ispuniti vitalnim stabalima donjega sloja na temelju dinamike njihovog visinskog prirasta. Liocourtova krivulja koja polazi od stvarnog broja stabala prema debljinskim razredima, izrađena je za ciljanu debljinu 60 cm; s optimalnom drv-

nom masom oko 350 m³/ha. Moguće je ustvrditi da je stvarna zaliha navedene sastojine visoka, što negativno djeluje na dinamiku prirodne obnove koja dolazi u zastoju, kao i na ritam rasta u visinu donjeg sloja (tab. 1, sl. 2).

Produkcijsko korišćenje raspoloživog prostora je relativno visoko 22,2%, s visokim koeficijentom pokrovnosti od 1,66. Srednji sloj nije srazmjerno zastupljen, na što ukazuju ova dva pokazatelja (tab. 3). U donjem sloju, ali isto tako i u gornjem sloju, nagomilan je veliki broj stabala, što negativno utječe na dinamiku prirodne obnove.

Regeneracijski procesi smreke, ali i jele, u zadnje su vrijeme usporeni upravo većom gustom donjeg sloja

Stvarni i optimalan broj stabala i zaliha drvene mase preborne šume s dominantnom proizvodnom funkcijom (Niske Tatre)

Real and optimal number of trees and wood mass stock of a selection forest with dominant productive function (Low Tatra Mountains)

Tablica I. - Table I

debljinski razred diameter class	$d_{1,3}$	stvarna real		optimalna (A=159, q=1,29) optimal (A=159, q=1,29)	
		broj stabala	zaliha	broj stabala	zaliha
	cm	n/ha	m ³ /ha	n/ha	m ³ /ha
	$d_{1,3}$	number of trees	wood stock	number of trees	wood stock
	cm	n/ha	m ³ /ha	n/ha	m ³ /ha
1	10	189	8.30	159	7.22
2	14	93	9.57	123	12.76
3	18	54	10.63	96	19.00
4	22	51	17.79	74	24.76
5	26	54	28.36	57	29.68
6	30	57	42.18	45	32.68
7	34	56	56.75	35	34.31
8	38	47	60.88	27	34.47
9	42	38	61.62	21	33.61
10	46	30	59.70	16	31.98
11	50	22	52.52	12	29.68
12	54	16	45.00	10	27.08
13	58	8	26.07	7	24.30
14	62	4	15.00	6	21.77
15	66	2	8.50	4	19.12
16	70	3	14.28	3	16.60
17	74	1	5.30	3	14.33
Svega - All		725	522.45	698	413.36

preborne šume (tab. 2). Unatoč bogatom urodu sjemena smreke (godina 1993) i jele (1992), naša mjerenja koja su bila izvršena 1994. godine, nisu potvrdila naša očekivanja za velikim brojem 1-godišnjih biljaka smreke i 2-godišnjih biljaka jele. Preredom stabala koja urastaju, oduzimanjem 80-90 m³/ha, prije svega iz gornjeg sloja, poboljšavaju se ekološki uvjeti potrebni za procese obnove i omogućava povećanje dinamike rasta donjeg sloja.

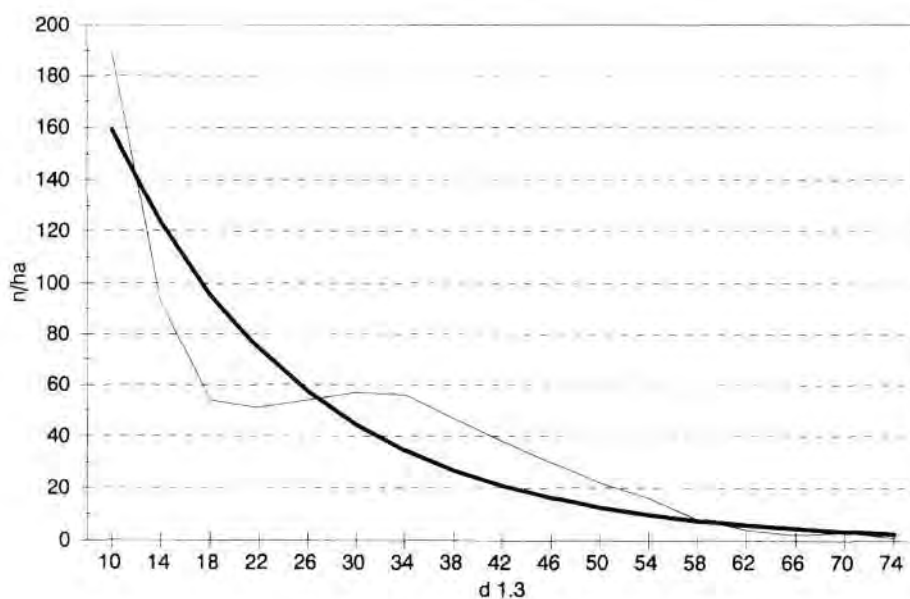
Sastojina 632a – Forest stand 632a

Tipološki pripada u skupinu biljnih zajednica na kiselim tlima, šumske zajednice *Fageto-abietino piceosum*, s geološkom podlogom od granita, s prevladajućim tлом tipa rankera. Funkcija sastojina je pretežito

zaštitna (protulavinska). Volumno učešće vrste drveta sastoji se od smreke 91%, jele 7% i bukve 2%. Ističe se idealnom prebornom strukturom (sl. 3). U sastojini se već 60 godina sustavno provodi preborna sječa s ophodnjicom od 10 godina, s intenzitetom sječe 30-40 m³/ha. Intenzitet preborne sječe odgovara 10-togodišnjem prirastu drvene mase, koji se u ovom tipu preborne šume kreće oko 38-40 m³/ha.

Predložena optimalna Liocourtova krivulja skoro je istovjetna sa stvarnim brojem stabala po debljinskim razredima. Sastojina predstavlja model prebornih sastojina u Niskim Tatrama, koje imaju dominantnu zaštitnu funkciju. Optimalna struktura računa s drvnom zalihom 270-290 m³/ha (tab. 4, sl. 4).

U navedenoj strukturi preborne sastojine odvija se i dobra dinamika prirodne obnove (tab. 5). Redovna i re-



Slika 2. Frekvencijska krivulja stvarnog broja stabala i Liocourtova krivulja preborne sastojine s dominantnom proizvodnom funkcijom (Niske Tatre)

Fig. 2 Frequency curve of real tree number and Liocourt curve of selection forest stand with dominant production function (Low Tatra Mt.)

Struktura prirodne obnove preborne sastojine (sastojina 631) s dominantnom proizvodnom funkcijom

The structure of natural regeneration in a selection forest stand (631) with dominant production function

Tablica 2 – Table 2

Kategorija category	Vrsta drveta (kom/ha) wood species (pcs/ha)				%
	smreka spruce	jela fir	bukva beech	svega all	
ponik 1 god. young growth 1 year	33	50	0	83	2
2 god.- 2 years	83	83	0	166	3
3 god.- 3 years	50	200	0	250	5
4 god.- 4 years	83	283	0	366	7
5 god.- 5 years	100	267	0	367	7
21 - 50 cm	617	417	0	1034	20
51 - 80 cm	213	617	0	830	16
81 - 130 cm	270	400	0	670	13
131+ cm a d _{1,3} do 2 cm	396	908	52	1356	26
Svega – All	1845	3225	52	5122	100
%	36	63	1	100	
d _{1,3} od 2 cm do 7 cm	550	783	83	920	

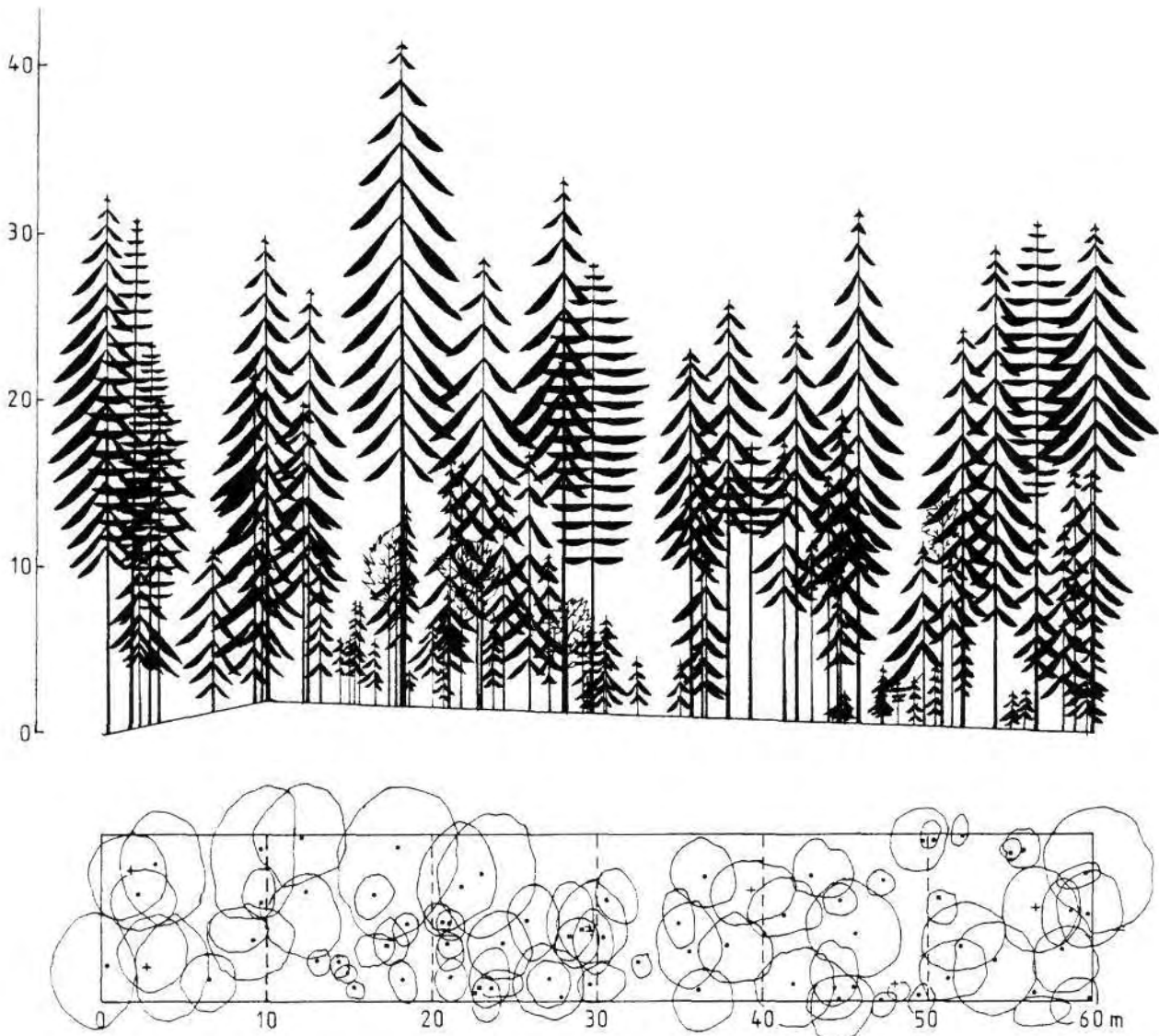
lativno dobra je prirodna obnova smreke. Jela se ističe odgovarajućom prirodnom obnovom, koja je s obzirom na kiselo tlo i ekstremne uvjete (tlo tipa rankera) dovoljna radi njenog osiguranja u smjesi preborne sastojine. Dobra dinamika prirodne obnove obje vrste je pored uvjeta tla uvjetovana i uskladenošću sastojinske strukture, koja je određena optimalnim brojem pokrovnosti tla 1,48 i ravnomjernim korištenjem raspoloživog (korisnog) prostora od strane svih vrsta ove preborne sastojine (tab. 6).

3.2. Oravske Beskydy – 3.2 Oravske Beskydy Sastojina 183 – Forest stand

Strukturu prebornih sastojina navedene oblasti predstavlja sastojina 183. Dominantna funkcija ovog ti-

pa šume je produkcijska. Tipološki sastojina pripada šumskim biljnim zajednicama formiranim na kiselim tlima, tipa A, šumske zajednice tipa *Fageto-abietino piceosum*. Tlo je fliš koji prevladava u cijeloj oblasti. Učešće vrsta drveta po drvnjoj masi je sljedeće: smreka 95%, a jela 5%. Strukturu sastojine odlikuje profil na slici 5. Debljinska struktura i njena odgovarajuća drvena zaliha je prikazana je na tablici 7 i slici 6.

Uvodno treba reći, da je starosna struktura ove preborne sastojine optimalna, glede nedostataka najdebljih stabala. Najveću starost od 120 godina imalo je stablo promjera $d_{1,3}$ 60 cm. Unatoč raznolike starosne strukture stabala, težište broja stabala je starosti oko 80-90 godina. Debljinska struktura sastojine ukazuje na prebornu strukturu. Ova sastojina je relativno mlada, produkcijsko korišćenje prostora za rast je niže, i zbog toga je i



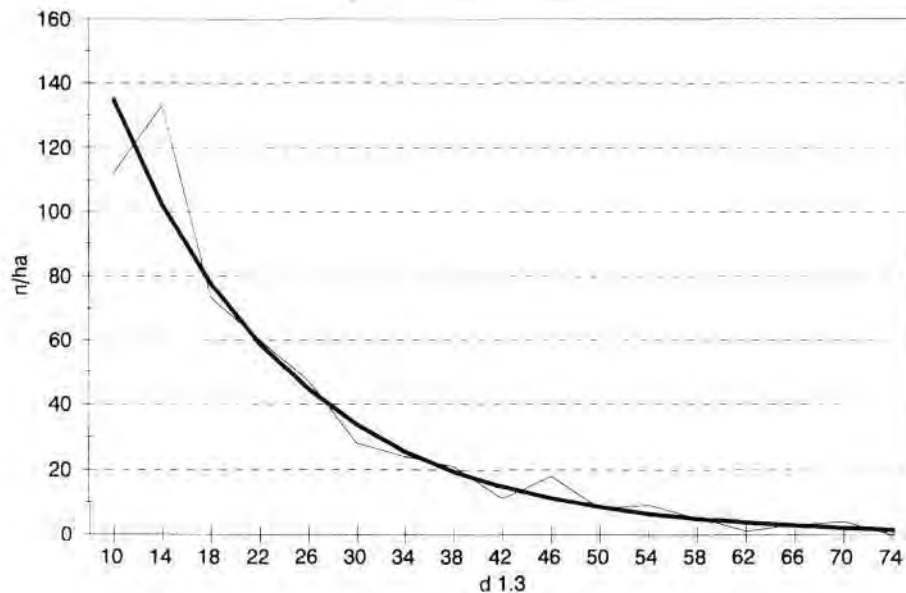
Slika 3. Profil sastojine preborne šume s dominantnom zaštitnom funkcijom (sastojina 632a)
Figure 3 The profile of a selection forest stand with dominant protective function (stand 632a)

Pokrovnost krošanja stabala i korištenje raspoloživog prostora preborne sastojine s pretežitom proizvodnom funkcijom (Niske Tatze)

Tree crown cover (canopy) and use of available space in selection stands with dominant production function (Low Tatra)

Tablica 3 – Table 3

	pokrovnost krošanj stabala tree crown cover (canopy)		
	(m ²)	%	sloj - layer/600m ²
1. sloj - 1st layer	441.55	44.35	0.74
2. sloj - 2nd layer	146.15	14.68	0.24
3 sloj - 3rd layer	407.80	40.96	0.68
svega - all	995.50	100.00	1.66
	korištenje raspoloživog prostora use of available space		
	(m ³)	%	sloj -layer/18000m ³
1. sloj - 1st layer	605.53	18.50	0.03
2. sloj - 2nd layer	515.14	15.74	0.03
3 sloj - 3rd layer	2152.89	65.77	0.12
Svega - all	3273.56	100.00	0.18



Slika 4. Frekvencijska krivulja stvarnog broja stabala i Liocourtova krivulja preborne sastojine s dominantnom zaštitnom funkcijom (sastojina 632a)

Figure 4. Frequency curve of real tree number and Liocourt curve of selection stand with dominant protective function (stand 632a)

ukupna zaliha drvene mase niska (239,62 m³/ha). Navedeni podatak potvrđuje i dosta velik nedostatak stabala debljinskih razreda 38-62 cm.

Za ovu je oblast, na temelju praktičnih iskustava i znanstvenih istraživanja, utvrđena ciljana debljina od 60 cm, s drvnom zalihom 320 m³/ha. Prijedlog optimalne zalihe preborne sastojine obrazložen je slabijom proizvodnom sposobnošću staništa (kiselo tlo st Fap) i strukture po vrsti drveta, gdje je dominantna smreka. Istraživanja u Slovačkoj pokazala su da na kiselim tlima, kod navedene strukture po vrsti drveta, nije poželjno ići na optimalnu zalihu iznad 350 m³/ha, iz razloga gubljenja kontinuiteta prirodne obnove. Na temelju Liocourtove krivulje (sl. 6) sa utvrđenim geometrijskim kvocijentom $q = 1,3$ proizlazi modelna zaliha 320 m³/ha. To je model kojem treba težiti ili ga eventualno lagano prekoračiti (tab. 7)

Na temelju stvarnog godišnjeg tekućeg prirasta (5,96 m³/ha) kod navedene zalihe i relativno niskog korištenja raspoloživog prostora (tab. 9) može se ubuduće očekivati realni godišnji tekući prirast 7,29 m³/ha.

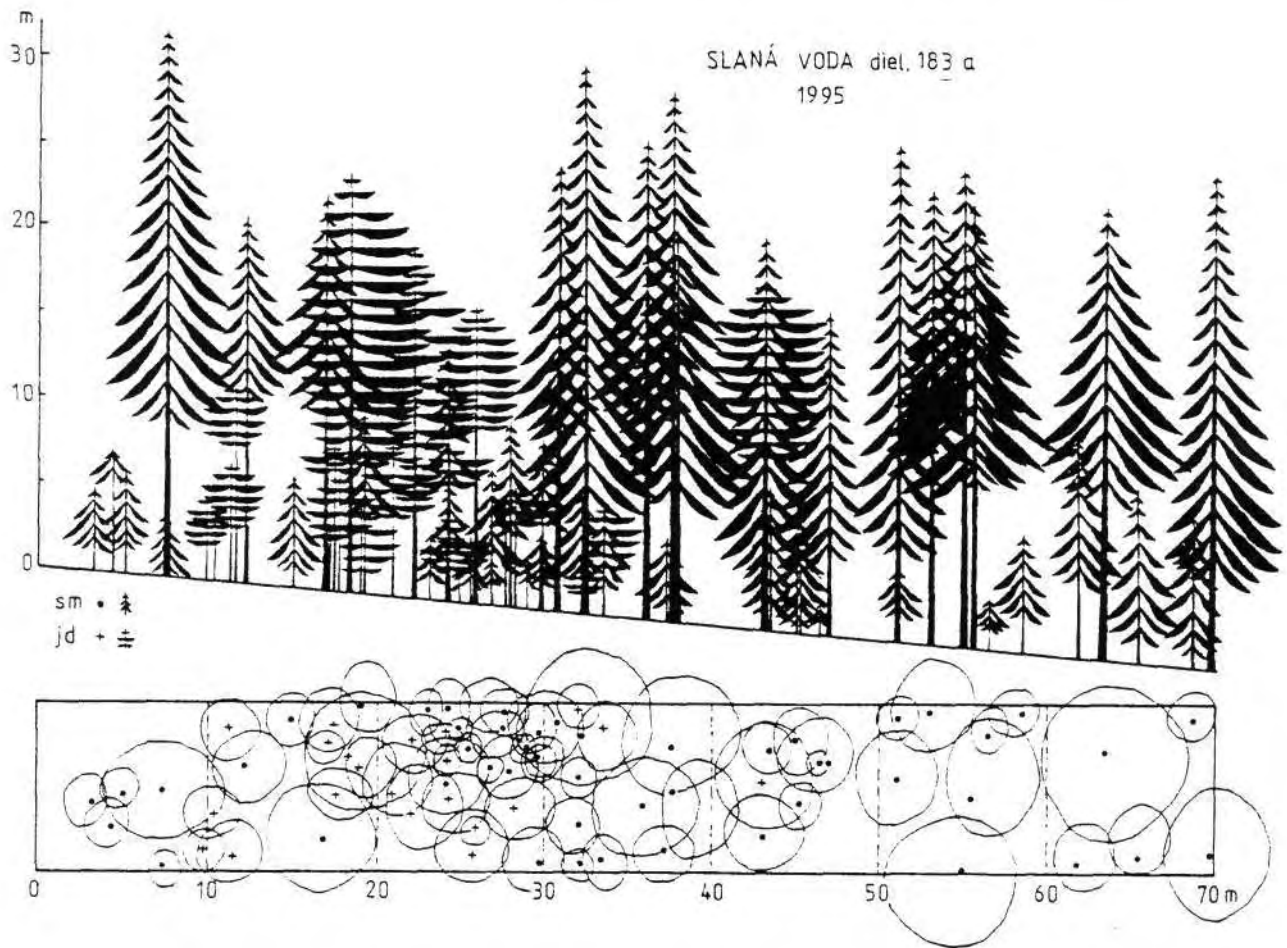
Pokrovnost s vrijednošću 1,422 (tj. 142,2%) je također dosta niska u odnosu na dinamiku prirodne obnove za spomenutu oblast (tab. 9). Proizvodno korištenje raspoloživog prostora (0,22) je nisko i nije proporcionalno u pojedinim slojevima preborne sastojine. U ovakvom tipu preborne sastojine trebao bi biti u rasponu 0,30-0,35, ili više. Zbog toga je moguće ustvrditi, da unatoč smanjenju broja debljih stabala i preborne strukture sastojine, nisu u punoj mjeri iskorištene proizvodne mogućnosti staništa. Sječa drvene zalihe mora biti umjerenog intenziteta, kod čega treba koristiti oko 50% akumuliranog prirasta za razdoblje jedne ophodnjice. Prirast drvene mase ne može se u cijelosti koristiti, dokle

Stvarni i optimalni broj stabala i zaliha drvene mase preborne sastojine s dominantnom zaštitnom funkcijom (sastojina 632a)

Real and optimal tree number and wood mass stock of selection stand with dominant protection function (stand 632a)

Tablica 4 - Table 4

debljinski razred diameter class	$d_{1,3}$	stvarni broj stabala real number of trees	zaliha wood stock	optimalni (A=159,q=1,29) broj stabala optimal (A=159,q=1,29) number of trees	zaliha wood stock
	$d_{1,3}$	n/ha	m ³ /ha	n/ha	m ³ /ha
	cm				
1	10	112	3.54	135	4.05
2	14	133	15.08	102	11.25
3	18	73	16.39	77	17.05
4	22	60	22.50	59	21.72
5	26	47	26.91	44	25.35
6	30	28	22.40	34	26.95
7	34	24	25.44	26	27.05
8	38	21	28.40	19	26.29
9	42	11	18.35	15	24.46
10	46	18	36.06	11	22.30
11	50	8	18.81	8	19.75
12	54	9	24.56	6	17.32
13	58	5	15.45	5	14.91
14	62	1	3.46	4	12.65
15	66	3	11.78	3	10.63
16	70	4	16.80	2	8.81
17	74	0	0.00	2	7.26
Svega - all		557	305.93	552	297.80



Slika 5. Profil preborne sastojine u oblasti Oravskih Beskyda
Figure 5 The profile of a selection forest stand in the region of Oravske Beskydy

god se ne postigne modelna zaliha. S druge strane, treba sjeći bar dio akumuliranog prirasta s ciljem održanja mogućnosti odvijanja dinamike prirodne obnove i sprječavanje visinske nivelacije stabala.

Navedeni sastojinski tip šume predstavlja za oblast Oravskih Beskyda, za slt Fap, model s razinom zalihe $350 \text{ m}^3/\text{ha}$ i godišnjim tekućim prirastom $6-7 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Informaciju o regeneracijskim procesima pojedinih vrsta drveća daje tablica 8. Vrijednosti u tablici potvrđuju da je u ovom slučaju preborne sastojine dominantna vrsta smreka. Ovdje se radi o vrsti koja je nositelj produkcije drvne mase. Jela je po brojnosti i dinamici obnove samo svojevrzni stabilizator sastojine. Velika brojnost stabala smreke do starosti 5 godina ($33.813 \text{ kom}/\text{ha}$), s težištem na poniku, ali uglavnom i na dvogodišnjim jedinkama, potvrđuje redovnu i neprekidnu obnovu osnovne vrste drveta ove preborne šume. S druge strane treba zaključiti, da je broj jedinki visinske kategorije od 21 do 130 cm također znakovito visok, što ukazuje na vrlo povoljne ekološke uvjete za klijanje, preživljavanje, ali i visinski rast (odrastanje) jedinki

smreke. Na temelju vizualne procjene cijele sastojine, može se reći da se javlja obnova u većim skupinama, što zahtijeva djelomično zaustavljanje. To se može postići povećanjem pokrovnosti i većim korištenjem raspoloživog prostora, povećanom drvnom zalihom, što smo objasnili kod analize strukture. Jela, kao izrazita vrsta sjenke, s malim visinskim prirastom i glede uvjete tla s manje povoljnim uvjetima za prirodnu obnovu, svojom brojnošću stvara pretpostavke za svoj opstanak i održanje svoje funkcije u prebornoj šumi (tab. 8).

Jarebika, kao autoktona prateća vrsta, ima uvjete za svoju regeneraciju i početni visinski rast, ali već kad dostigne najveću visinu donje etaže, nestaje iz sastojine autoredukcijom.

Ako usporedimo strukturu donje etaže navedene šume promatrajući jedinke promjera $d_{1,3}$ od $0,1 \text{ cm}$ do $7,0 \text{ cm}$, možemo zaključiti, da je brojnost obadvije glavne vrste dobra.

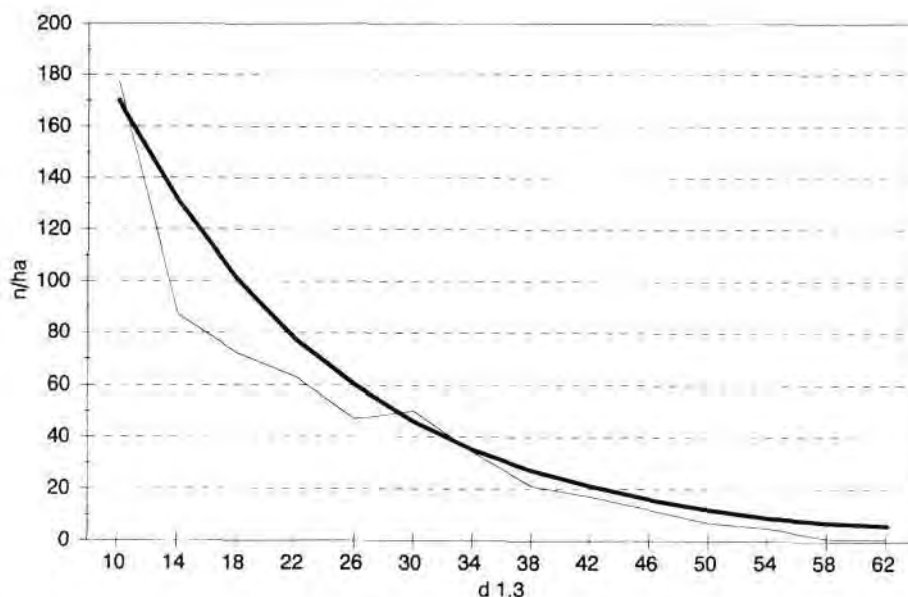
Možemo zaključiti, da je dinamika prirodne obnove svih vrsta drveća vrlo dobra i u kontinuitetu.

Struktura prirodne obnove preborne sastojine (sastojina 632a) s dominantnom zaštitnom funkcijom

The structure of natural regeneration in selection stand (stand 632a) with dominant protection function

Tablica 5 – Table 5

Kategorija category	Vrsta drveta (kom/ha) wood species (piece/ha)			%
	smreka spruce	jela fir	svega all	
Ponik 1 god. young growth 1 year	650	56	706	45
2 god. - 2 years.	142	72	214	14
3 god. - 3 years	83	33	116	7
4 god. - 4 years.	73	25	98	6
5 god. - 5 years	17	17	34	2
21 - 50 cm	122	29	151	10
51 - 80 cm	25	0	25	2
81 - 130 cm	27	17	44	3
131+ cm a $d_{1,3}$ do 2 cm	147	17	164	11
Svega - all	1286	266	1552	100
%	83	17	100	
$d_{1,3}$ od 2 cm do 7 cm	417	83	500	



Slika 6. Frekvencijska krivulja stvarnog broja stabala i Liocourtova krivulja preborne sastojine iz oblasti Oravskih Beskyda

Fig. 6 Frequency curve of real tree number and Liocourt curve of selection forest stand in the region of Oravske Beskydy

Pokrovnost krošanja stabala i korištenje raspoloživog prostora preborne sastojine s pretežitom zaštitnom funkcijom (sastojina 632a)

Tree crown cover (canopy) and use of available space in selection stands with dominant protection function (stand 632a)

Tablica 6 - Table 6

	pokrovnost krošanja stabala tree crown cover (canopy)		
	(m ²)	%	sloj - layer/600m ²
1. sloj - 1st layer	146.64	16.52	0.24
2. sloj - 2nd layer	303.57	34.20	0.51
3. sloj - 3rd layer	437.41	49.28	0.73
Svega - all	887.62	100.00	1.48
	korištenje raspoloživog prostora use of available space		
	(m ³)	%	sloj - layer/ 18000 m ³
1. sloj - 1st layer	263.30	6.82	0.01
2. sloj - 2nd layer	950.02	24.61	0.05
3. sloj - 3rd layer	2647.27	68.57	0.15
Svega - all	3860.59	100.00	0.21

Stvarni i optimalni broj stabala i zaliha drvne mase preborne sastojine (sastojina 183, oblast Oravske Beskydy)

Real and optimal number of trees and wood mass stock of selection forest stand (stand 183, region Oravske Beskydy)

Tablica 7 - Table 7

debljinski razred diameter class	d _{1,3} cm d _{1,3} cm	stvarna real		optimalna (A=159, q=1,29) optimal (A=159, q=1,29)	
		broj stabala n/ha number of trees	zaliha m ³ /ha wood stock	broj stabala n/ha number of trees	zaliha m ³ /ha wood stock
		n/ha	m ³ /ha	n/ha	m ³ /ha
		n/ha	m ³ /ha	n/ha	m ³ /ha
1	10	178	6.12	170	5.10
2	14	87	7.31	131	10.46
3	18	72	11.86	101	11.67
4	22	63	17.72	77	21.67
5	26	47	20.50	60	25.59
6	30	50	31.61	46	28.85
7	34	34	29.50	35	30.64
8	38	21	24.04	27	30.89
9	42	17	24.77	21	30.22
10	46	12	21.68	16	28.86
11	50	7	25.29	12	26.88
12	54	5	12.69	9	24.66
13	58	1	3.03	7	22.11
14	62	1	3.50	6	19.65
Svega - all		595	239.62	718	317.25

Struktura prirodne obnove preborne sastojine s dominantnom proizvodnom funkcijom (oblast Oravskih Beskyda)

The structure of natural regeneration in selection forest stand (631) with dominant production function (The Oravske Beskydy region)

Tablica 8 - Table 8

Kategorija category	Vrsta drveta (kom/ha) wood species (piece/ha)				%
	smreka spruce	jela fir	jarebika beech	svega all	
Ponik 1 god. young growth 1 year	6728	143	0	6871	16
2 god. - 2 years	15514	300	86	15900	36
3 god. - 3 years	4257	400	57	4714	11
4 god. - 4 years	2743	257	43	3043	7
5 god. - 5 years	4571	343	43	4957	11
21 - 50 cm	4143	371	1414	5928	13
51 - 80 cm	843	214	971	2028	5
81 - 130 cm	243	29	271	543	1
131+ cm a d _{1,3} do 2 cm	114	29	71	214	0
Svega - all	39156	2086	2727	43969	100
%	88	5	7	100	
d _{1,3} od 2 cm do 7 cm	380	94	19	493	

Pokrovnost krošanja stabala i korištenje raspoloživog prostora preborne sastojine s pretežitom proizvodnom funkcijom (Oravske Beskydy)

Tree crown cover (canopy) and use of available space in selection stands with dominant production function (Oravske Beskydy)

Tablica 9 - Table 9

	Pokrovnost krošanja stabala tree crown cover (canopy)		
	(m ²)	%	sloj - layer/600 m ²
1. sloj - 1st layer		45.07	0.64
2. sloj - 2nd layer		35.21	0.50
3. sloj - 3rd layer		19.72	0.28
Svega - all		100.00	1.42
	Korištenje raspoloživog prostora use of available space		
	(m ³)	%	sloj - layer/ 21000 m ³
1. sloj - 1st layer		59.09	0.13
2. sloj - 2nd layer		27.27	0.06
3. sloj - 3rd layer		13.64	0.03
Svega - all		100.00	0.22

4. ZAKLJUČAK – 4. Conclusion

Problematika provođenja načela prebornog načina gospodarenja šumama Slovačke, dobiva u posljednje vrijeme u stručnim šumarskim krugovima sve više na značaju, koji mu s pravom i pripada. Šumarska praksa pak treba modelne primjere za proizvodnu službu, koje bi za šumara predstavljale stvarne provedbene upute, ukoliko bi bila ostvarena u jednakim ili sličnim sastojinskim uvjetima.

Polazni okvir za to su šumsko-vegetacijski stupnjevi i vezivanje na raznodobne, visinski izrazito izdiferencirane sastojine, koje imaju približno ili u potpunosti nekadašnju prirodnu strukturu po vrsti drveta.

Preborni način gospodarenja kao produkcijski učinkovit i funkcijski poželjna koncepcija u šumama Slovačke, vezana je za ekosustave s visokim učešćem četi-

njača, koje su tolerantne na zasjenu. Najčešće se provodi, a najmanje problema ima u šumama 5. šumskog vegetacijskog stupnja (jela-bukva) i 6. šumskog vegetacijskog stupnja (smreka-bukva-jela).

Istraživanje modela (sastojinskih tipova) prebornih šuma u oblasti Niske Tatré, potvrdilo je da kod prebornih šuma s dominantnom proizvodnom funkcijom ne treba s optimalnom drvnom zalihom ići preko 400-420 m³/ha i ciljanim promjerom 60-65 cm. U prebornim šumama s dominantnom zaštitnom funkcijom drvna zalih bi se trebala kretati oko 300 m³/ha, s ciljanim promjerom 60 cm.

U oblasti Oravske Beskydy preborne šume bi trebale imati svoju optimalnu drvnu zalihu 320-350 m³/ha, s ciljanim promjerom 65 cm.

5. LITERATURA – References

1. Ammon, W., 1946: Vyberkovy princip vo švajčiarskom lesnom hospodárstve. Bratislava SNLP, 115s.
2. Gerold, D., Biehl, R., 1992: Vergleich zwischen Buchenplenterwald und Buchenbetriebsklasse. Allg. Forstzeitschrift (2): 91-94
3. Korpel, Š., - Saniga, M., 1993: Vyberny hospodársky spôsob. Matica lesnicka Pisek, 127s.
4. Reininger, M., 1990: Das Pleenterprizip II.-Anwendungsbereiche Öster. Forstzeitung 103(4):20-21
5. Trepp, W., 1974: Der plenterwald ein Lichtwuschbetrieb - beste Schutz - und Wohlfahrtswirkungen und hohste nachhaltige Erträge. Hespera-Mitteilung 66, 68s.

SUMMARY: The application of the sustainable forest management principle in Slovakia is an issue that has lately with good reason increasingly drawn attention in forestry circles. However, forestry practice needs production models to be used as real instructions.

A starting point should be forest vegetation degrees and connecting to the uneven-aged, height-differentiated stands with nearly or entirely original natural structure as to the tree species.

A productively effective and functionally desirable concept, selective forest management in Slovakian forests is associated with the ecosystems with high proportion of shade-tolerating conifers. It is mainly practiced, and with fewest problems in the forests of 5th (fir/beechn) and 6th forest vegetation degrees (spruce-beech-fir).

The research on the selection forest models (stand types) in the region of Low Tatra Mountains has proved that in case of selection forests with dominant productive function the optimal wood stock need not go over 400-420 m³/ha, the target diameter 60-65 cm. In selection forests with dominant protective function the stock should be about 300 m³/ha, the target diameter 60 cm.

In the region of Oravske Beskydy, selection forests should have their optimal wood stock of 320-350 m³/ha, the target diameter 65 cm.

Professor Milan Saniga, Ph.D.