

RAZVOJ I STRUKTURA BUKOVO-JELOVIH PRAŠUMA I NJIHOVA PRIMJENA KOD GOSPODARENJA PREBORNOM ŠUMOM

ENTWICKLUNG UND STRUKTUR DER BUCHEN-TANNEN URWÄLDER UND IHRE ANWENDUNG BEIM BEWIRTSCHAFTEN DER PLEENTERWÄLDER

Štefan KORPEL*

SAŽETAK: Uspoređujući rezultate istraživanja bukovo-(smrekovo)-jelovih prašuma i bukovo-(smrekovo)-jelovih prebornih šuma Slovačke, došlo se do značajnih zaključaka i preporuka za transformiranje prašume u prebornu šumu. Najvažnije značajke (parametre) i taksacijske veličine koje su utvrđene kod prašume, treba kod primjene na prebornu šumu ili reducirati približno na polovicu, ili udvostručiti. Redukcija se odnosi na trajanje cijelog razvojnog ciklusa u odnosu na vrijeme potrebito za proizvodnju stabala s konačnom debljinom 60—70 cm, na vrijeme usporenog rasta, na prosječnu i maksimalnu zalihu, i na udio debelih (iznad 50 cm) i vrlo debelih (iznad 70 cm) stabala u ukupnoj zalihi. Treba udvostručiti površinski opseg obnove i broj jedinki obnove s visinom iznad 20 cm.

Ključne riječi: jela, bukva, prašuma, preborna šuma, transformiranje.

1. UVOD

Prirodnu šumu, poglavito onu s karakterom prašume, vodeći šumari Europe smatraju nezamjenjivim izvorom spoznaja za ekološki usmjeren uzgoj šume. Većina pristaša konцепцијe prirodi bliskog gospodarenja šumama, pri utvrđivanju temeljnih značajki strukture šume, te gospodarsko-funkcionalnih ciljeva i načina uzgoja, bila je inspirirana dinamikom i značajkama prirodnih šuma određenog područja. Što se više proširuju i produbljuju spoznaje o razvoju i dinamici prirodnih šuma, prije svega prašuma, šumarska praksa dobiva više uvjerljivih poticaja i pouzdanih teoretskih objašnjenja za primjenu onih načina i oblika gospodarenja koje svrstavamo u širu konцепциju prirodi bliskog gospodarstva. To posebno vrijedi za preborni način gospodarenja i prebornu šumu. U prebornoj šumi u najvećoj mjeri dolaze do izražaja samoregulacijski i samoregeneracijski procesi svojstveni stabilnom ekosustavu. Ovdje su najveće mogućnosti primjene biološke automatizacije, a time i nepovoljnoga utjecaja čovjeka u postizanju proizvodnih i funkcionalnih ciljeva. Sigurna, s trajnim proizvodnim mogućnostima i po funkcijama opti-

malno djelotvorna šuma, mora se odlikovati beskriznom dinamikom i visokom ekološkom stabilnošću. Ove odlike može najbolje ispuniti raznodbna šuma sastavljena od autoktonog staništu primjerenog drveća, usmjerava, na prema osobinama i značajkama, potencijalne fitocenoze na konkretnom staništu. Najvjernijom potencijalnom fitocenozom smatra se prašuma prikazanog područja (Tomasius 1992).

Na temelju arhivskih materijala i provedenih analiza sastojina, u nastanku sadašnjih prebornih šuma Slovačke imala su udjela dva različita pravca. Jedan pravac sastojao se u iskorištavanju bivših prašuma putem smanjivanja velike drvne zalihe, prekomjernog broja vrlo debelih stabala i trajnog održavanja autoregenerativnih procesa. Drugi pravac usmjerio se na formiranje gospodarskih ali još prirodnih šuma panjača, poticanjem visinske diferencijacije pomoću obnove u malim površinama i prorjeđivanja dominantnih stabala, odnosno ostavljanjem snijegom i vjetrom jako oštećenih, ali postupno obnavljajućih sastojina. Prvi pravac bio je češći, uspješniji i utoliko povoljniji, što se pomoću njega u najvećoj mjeri očuvao prvobitni sastav vrsta i što su se održali prvotni genotipovi drveća. (Burgan 1970, Holubčík 1962.)

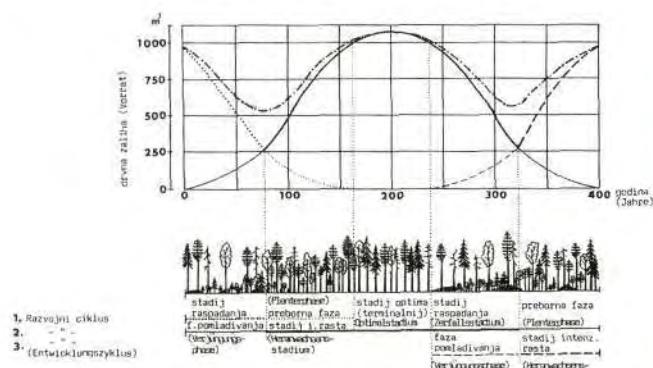
* Prof. Dr. Štefan Korpel, Šumarski fakultet Tehničkog sveučilišta, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovačka

2. TEMELJNE ZNAČAJKE I SVOJSTVA BUKOVO-JELOVE (SMREKOVE) PRAŠUME

Dinamika strukture, procesi rasta i razvoja mješovitih prašuma bukve-jele-smreke u uvjetima Slovačke prate se duže od 30 godina u 4 objekta koja su zaštićena kao strogo prirodni (šumski) rezervati (NPR Badínsky prales /*Nacionalní prirodni rezervat Badinska prášma*, NPR Dobročský prales /*NPR Dobročka prášuma*, NPR Stužica i NPR Hrončokový grúň /*NPR Hrončokovi obronak*). Površina svakog rezervata prelazi 30 ha, dakle radi se o razvojno samostalnim, ekološki i proizvodno ujednačenim objektima. Bitne značajke i taksonomske veličine mjere se ili na čitavoj površini rezervata ili na njegovom reprezentativnom dijelu. Detaljniji podaci utvrđuju se na nizu trajnih istražnih površina, veličine 0,5 ha i 3—6 puta za jedan objekt. Mjerena se ponavljaju u 5-godišnjim, odnosno 10-godišnjim intervalima. Na 16 istražnih površina kroz 30—40 godišnja promatranja provedlo se ukupno 58 kompletne mjerenja. Taj opseg i značajna reprezentativnost omogućili su stvaranje i karakterizaciju predodžbe dinamičkih promjena i određivanje značajnih dendrometrijskih podataka u okviru čitavog razvojnog ciklusa bukovo-jelove (smrekove) prašume. Dobiveni rezultati odnose se, kako na kvantitativne prirasko-proizvodne, tako i na kvalitativne (razvojne) značajke. Kod karakterizacije posebno se osvrćemo na tri osnovne vrste drveća (jela, bukva, smreka), ali najveći naglasak stavljamo na jelu kao glavnog indikatora ekosustava. Bez značajnijeg udjela jeli u 5. i 6. vegetacijskom stupnju (5 - šuma bukve i jeli, 6 - šuma bukve, jeli i smreke) u europskim zemljama nije moguće govoriti o stabilnoj, proizvodno i funkcionalno djelotvornoj prebornoj šumi.

Na temelju prosječne fizičke starosti koju prirodno doživljavaju krupna stabla, utvrdilo se da jela prosječno doživi 400—430 godina, smreka 300—380 godina a bukva 220—230 godina. Trajanje razvojnog ciklusa

za cijeli taj prirodni ekosustav zaokruženo je na 400 godina. Razvojni procesi i formiranje strukture sastojine otežani su značajnim razlikama u dosegnutoj starosti jeli (smreke) i bukve. To čini ritam rasta jeli složenim, jer se kod veće zastupljenosti bukve jela može biti za vrijeme jedne svoje generacije dva puta potisnuta od strane dosta ekspanzivne bukve. Najpogodnija i najizrazitija značajka, koja se može sa sigurnošću utvrditi je drva zaliha živih stabala i njene promjene u okviru razvojnog ciklusa. Drvna zaliha se zavisno od razvojne faze i od zastupljenosti stabala kreće od 450—550 do 900—1100 m³ po ha. Kod udjela bukve većeg od 40% raspon je oko 450—900 m³, a kod većeg udjela četinjača (naročito jeli) raspon iznosi 500—1000, odnosno 1100 m³ po ha (sl. 1). Kako bi se smanjila subjektivnost u razlikovanju pojedinih dijelova razvojnog ciklusa, raščlanili smo ih i definirali na dvije razine. Na razvojne stadije koji su nadređeni dijelovi (etape), objektivizirani prije svega promjenama zalihe, te na razvojne faze koje su u odnosu na ove podredene etape (dijelovi) prije svega prema izgledu strukture sastojina.



Sl. 1. Izmjenjivanje i preplitanje razvojnog ciklusa, tijek i slijed razvojnih stadija i razvojnih faza prikazani prema promjeni drvene zalihe i strukture sastojine. Točkastocrkasta krivulja označava zbroj zaliha iz oba ispreplićuća ciklusa.

Bild 1 Abwechselnd und Verflechten des Entwicklungszyklus, Verlauf und Reihenfolge der Entwicklungsstadien und - Phasen, gemäß der Änderung von Holzvorrat und Bestandesstruktur. Strich/Punkt-Kurve bezeichnet die Vorratssumme aus den beiden abwechselnden Zyklen.



Bild 2 Buchen-(Fichten)-Tannen-Urwald im Naturreservat Dobročka Prales, in der Anfangsphase des Aufwachsstadiums.

O dugoročnoj dinamici promjena drvne zalihe ovi se i promjene strukture prašume. Za vrijeme povećanja zaliha (intenzivnog rasta), kad istovremeno egzistiraju stabla dvaju nadovezujućih ciklusa, ali u volumnom prirastu prvenstveno sudjeluju stabla nove generacije postoji najveća razlika u starosti, debljinu a time i najveća visinska diferencijacija. Ovu etapu razvoja nazvali smo "stadijem dorastanja", a u okviru nje javlja se faza preborne strukture (sl. 2). Prpić (1994) je ovu razvojnu fazu nazvao "optimalna faza". Drvna zaliha nakon do stizanja svog volumnog maksimuma (nakon kulminacije) stagnira duže vrijeme. Ta razvojna etapa odlikuje se izrazitom nivelizacijom strukture sastojine, stagnacijom obnove i smanjenom vitalnošću stabala. Dosta ne prikladno, nastojeći se pridržavati Leibundguta, 1982 nazvali smo je "stadijem optimuma". Nakon faze stareњa kao posljednje etape stadija optimuma, počinje masovnije odumiranje stabala i dugoročno smanjivanje zalihe, koje smo nazvali "stadijem raspada" (sl. 3). U okviru ovog stadija razlikuju se faze obnove i faze dvoetažne izgradnje. Navedene promjene odvijaju se na većoj površini mozaički nepravilno, međutim šire gledano, odvijaju se zakonito i istovremeno na raznom stupnju, zavisno od sastava prašume. Konkretnije ih je moguće pratiti na uže određenim površinama (otprilike 0,5—1,5 ha), tj. površinama koje u mozaiku razvojnih stadija i faza zauzima jedna razvojna faza. Utanovili smo da variranje zalihe na takvim usko određenim površinama za vrijeme čitavog razvojnog ciklusa u takvom ekosustavu iznosi i do 50% (sl. 1). Ovo se variranje pri povećanju površine kojom su obuhvaćene i daljnje razvojne faze brzo smanjuje. Na površini od 10—12 ha pada na 20—25%, a kod površine veće od 30 ha ovo variranje, i u slučaju uobičajenih prirodnih katastrofa, pada ispod 10%. Prosječna zaliha za cijelu jelovo-(smrekovo)-bukovu prašumu veličine preko 30 ha kreće se između 720—750 m³ po 1 ha. Uobičajeni prirast na po-

vršini do 1,0 ha približno se kreće, zavisno od razvojne faze, između 5—9 m³ po ha, međutim već na površini od oko 10 ha iznosi 7—8 m³ po ha.

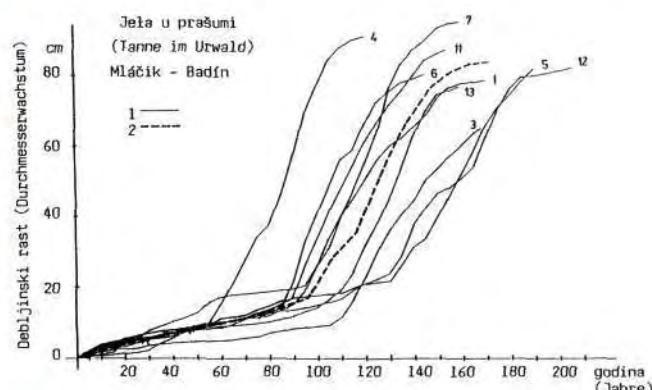
Razred debelih stabala (preko 52 cm) predstavlja ukupno 75—78% zalihe, međutim u tzv. terminalnoj fazi čini i do 90%. Udio veoma debelih stabala (preko 72 cm) čini 41—45% od ukupne drvne zalihe. Prosječni broj stabala s debljinom preko 72 cm po 1 ha u prašumama s prevagom zastupljenosti bukve (iznad 50%) iznosi 16—18 stabala po 1 ha, a u prašumama s prevagom četinjača (jela i smreka zajedno iznad 60%) 25—29 stabala po 1 ha. Prosječan broj stabala po 1 ha s debljinom preko 100 cm je 3—4 (od toga 2—3 jela). Debljinu veću od 130 cm dosegne proječno samo jedno stablo na 3—4 ha površine, a od stabala koja dosegnu takvu debljinu u cijeloj prašumi jela čini oko 75%. Debljinu preko 150 cm dosegne otprilike samo jedno stablo (u pravilu jela, rijetko smreka) na oko 10.000 debelih stabala.

Plošni udio faze obnove čini 15—20% od površine prašume. Broj jedinki obnove od visine 0,2 m do debljine 2 cm, značajno se razlikuje zavisno od vegetacijskog stupnja, razvojne faze i zastupljenosti drveća. U jelovo-bukovom (5.) vegetacijskom stupnju prosječno se kreće od 8.100 do 9.900 jedinki po 1 ha. Međutim u stadiju raspada i u fazi obnove doseže 21.700—25.600 jedinki po 1 ha. U 6. (smrekovo-bukovo-jelovom) vegetacijskom stupnju prosječni broj iznosi 1.400—1.800 jedinki po 1 ha, dok u naprednijoj fazi raspada doseže 3.800—5.100 jedinki po 1 ha. Za vrijeme napredne faze stadija dorastanja (intenzivnog rasta) i stadija optimuma (terminalna faza prema Mayeru 1978 i Prpiću 1994) obnova u pravilu stagnira, tako da je broj jedinki obnove s visinom iznad 20 cm neznatan. Tipična obnova ovih šumskih ekosustava je dugo vrijeme potiskivanja (snažne zasjene) jedinki obnove i donjeg sloja. Kao posljedica tog snažnog zastiranja javlja se izrazito usporeni rast kako u širinu tako i u visinu. Ovo pri-



Sl. 3. Bukovo-jelova prašuma u prirodnom rezervatu. Badinska prašuma u naprednoj fazi stadija raspada.

Bild 3 Buchen-Tannen-Urwald im Naturreservat. Badinska Prašuma in der fortschreitenden Phase des Zerfallstadiums.



Sl. 4. Tijek debljinskog rasta jela u bukovo-jelovoj prašumi na lokacijama Mlačik i Badin. 1 - pojedinačno analizirana stabla, 2 - prosječan tijek.

Bild 4 Verlauf des Durchmesserrwachstums der Tanne im Buchen-Tannen Urwald von Mlačik und Badin. 1 - einzeln analysierte Bäume, 2 - Durchschnittsverlauf.

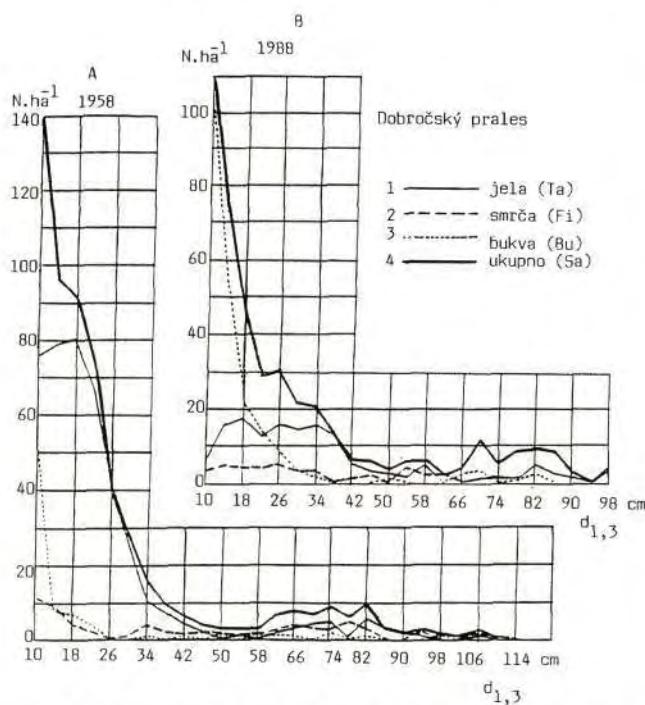
gušavanje rasta traje kod jele 70—140 godina (sl. 4). Kod smreke i bukve vrijeme potiskivanja bitno je kraće zbog manje tolerancije prema zasjeni, otprilike upola manje nego kod jele. U prašumama s većom zastupljenošću bukve ovo prigušavanje rasta može se kod jele manifestirati i u naprednijoj dobi starosti (od 100—150 godina) s trajanjem 60—80 godina i s ponovljivim prosperitetom rasta u trajanju od 40—70 godina. Taj posebni ritam rasta jele zavisi od izmjene ciklusa

(generacija) bukve. S obzirom na dinamiku strukture sastojina, kroz cijeli otprilike 400-godišnji razvojni ciklus, pojedini se razvojni ciklusi bukve, koji slijede jedan iza drugog, naročito u 6. vegetacijskom stupnju, većinom odvijaju u znatno različitim sastojinskim, a time i mikroekološkim uvjetima. Ako je zastupljenost četinjača (jele i smreke) veća od 70%, može se desiti da bukva ne bude zastupljena na većoj površini kroz duže razdoblje.

3. ZNAČAJKE I SVOJSTVA BUKOVO-JELOVE (SMREKOVE) PREBORNE ŠUME U USPOREDBI S PRAŠUMOM

U šumarskim krugovima prašumu često označavaju kao uzor (model) za prebornu šumu. Struktura prašume je više od dvije trećine trajanja ukupnog razvojnog ciklusa prilično udaljena od tipične preborne strukture. Samo necijelu trećinu od trajanja razvojnog ciklusa, i to na manjem dijelu nego što iznosi trećina ukupne površine, kroz tzv. "prebornu fazu", struktura prašume nalikuje strukturi ujednačene preborne šume. U ovoj fazi dolazi do stvaranja vertikalnog (odnosno stupnjevitog) sklopa, stabla su raspoređena u sva tri visinska sloja, na odgovarajućem dijelu traje obnova i kontinuirano se odvijaju pozitivna visinska pomicanja. Ova faza javlja se u onom dijelu ukupnog razvoja, u kojem je drvna

zaliha (sva stabla oba isprepletena ciklusa) najmanja (sl. 1, 2). U ovoj fazi najlakše se i najbrže može provesti transformiranje prašume u prebornu šumu. Redovnim oduzimanjem akumuliranog volumognog prirasta pomoću prekomjerno debelih stabala spričava se stagnacija obnove i nestanak donjeg sloja. Krivulja debljinske raščlanbe broja stabala u cijeloj prašumi, ali i posebno za dijelove koji su u stadiju dorastanja, ima tipično silaznu liniju. Razlike su u manjem udjelu stabala srednjeg sloja i velikom udjelu debelih i vrlo debelih stabala (sl.



Sl. 5. Razvrstavanje broja stabala prema debljinskom stupnju i drveću u Dobročkoj prašumi u početnoj fazi (A - na temelju mjerena iz 1958. g.) i u naprednoj fazi (B - na temelju mjerena iz 1988. g.) stadija dorastanja.

Bild 5 Baumzahleneinordnung nach Stärkeklasse und Einordnung der Bäume in Anfangsphase (A - aufgrund der Vermessung aus 1958), und in fortschreitender Phase (B - aufgrund der Vermessung aus 1988) des Aufwachsstadiums.



Sl. 6. Bukovo-(smrekovo)-jelova mješovita preborna šuma na Šumskom dobru Mníšek (LZ Margecany).

Bild 6 Buchen-(Fichten)-Tannen-Plenterwald im Waldgut Mníšek (LZ Margecany).

5). Usprkos navedenim činjenicama, poznavanje dinamike prašume određenih ekosustava dobar je naputak za obrazlaganje načela i značajki preborne šume, kao prirodi najbližeg (usmjerenog) gospodarenja šumom (Prpić 1979, 1994, Schütz 1989). Pomoću pogodne transformacije značajki (parametara) i svojstava bukovo-(smrekovo)-jelove prašume moguće je postići stabilne, proizvodno i funkcionalno djelotvorne preborne šume (sl. 6).

Prirodna šuma (prašuma), usprkos svoje izrazite raznodbostnosti, postupno gubi na visinskoj izdiferenciranosti i poprima oblik jednoslojne gradnje. Karakteristična preborna struktura, uravnotežena preborna šuma nije prirodni fenomen. Ona nestaje i moguće ju je trajno održati samo sistematičnim planskim šumskim gospodarenjem, tj. sustavnim prebornim sjećama (Schütz 1989). I uravnotežena preborna šuma s optimalnom strukturom, s vertikalnim sklopom, bez prebornih sjeća, prepustena samoregulacijskim procesima postepeno osiromašuje stablima donje i srednje etaže i pretvara se u jednoslojnu strukturu s horizontalnim sklopom.

Na temelju usporednih analiza prebornih šuma na području prirodne raširenosti bukve, jele i smeke, utvrdili smo koje značajke, koje taksičiske veličine i bitne procese treba eliminirati, transformirati, poticati, te u kojoj mjeri i kojom proporcionalnošću.

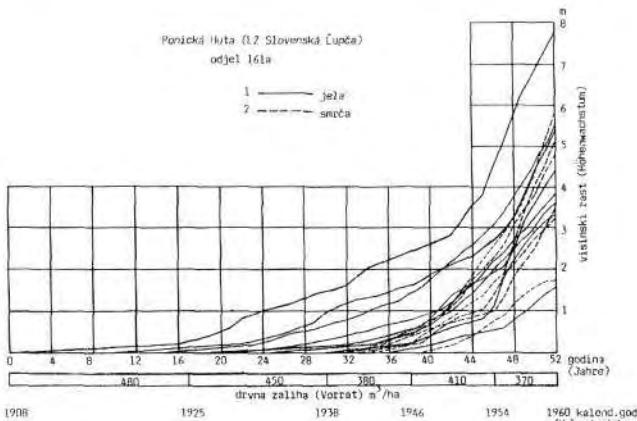
Iz usporednog pregleda proizlazi da se samo neke značajke (veličine) prašume prenose u prebornu šumu približno jednakom proporcionalnošću. To je zastupljeno drveća, uobičajeni i prosječni periodični volumni prirast (otprilike 7—8 m³) i površinski sklop. Kod većine bitnijih značajki i pojava potrebno je prilikom transformacije proporcionalnost ili smanjiti na polovicu ili udvostručiti. Brojka 2 javlja se kao najčešći (njapovoljniji)

nivo transformacijskog faktora. U prašumi se fiziološki granične (za života dosegnute) debljine (koje iznose otprilike 130—150 cm za jelu i smreku, 110—120 cm za bukvu) planirano smanjuju na otprilike 70—80 cm, odnosno 60 cm. Za ovo je dovoljno razdoblje od oko 180—200 godina, tj. otprilike polovica razvojnog ciklusa.

Prosječna zaliha po 1 ha treba se smanjiti na otprilike polovicu (sa 750 na 350—400 m³), maksimalna zaliha (s 1.000 na 500 m³ po ha), udio debelih stabala (sa 75% na 35—40%) i vrlo debelih stabala (s 40 na 20%). Prosječno vrijeme izrazitog usporavanja početnog rasta zbog snažne zasjene skraćuje se otprilike na polovicu (sa 75—85 godina na 30—40 godina) (sl. 7, 8) kao i prosječno vrijeme deblijinskog pomaka (za 4 cm deblijinski stupanj) stabala srednjeg i gornjeg sloja (s 15—20 godina na 7—9 godina). Iz polovičnog trajanja proizvodnog ciklusa proistekao je dvostruki površinski opseg obnove (s 15—20% na 30—40% ukupne površine) i otprilike dvostruka količina jedinki biološki osigurane obnove (s visinom iznad 20 cm).

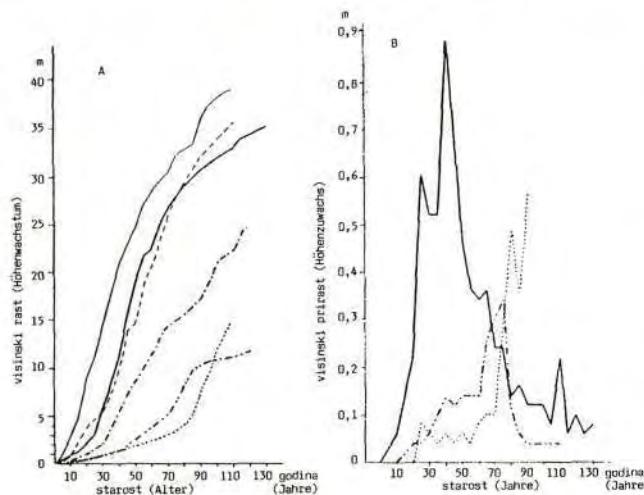
Iz cjelokupnog razvojnog ciklusa prašume eliminira se stadij optimuma (terminalni), napredna faza stadija dorastanja, čime se istovremeno eliminiraju etape sa stagnacijom obnove. Na nižoj razini zaliha, dolazi do ekološkog i proizvodnog spajanja stadija intenzivnog rasta sa stadijem raspada u kojem se vrši preborna sjeća radi postizanja trajnosti obnove.

Optimalna zaliha stabilne (uravnotežene) jelovo-(smrekovo)-bukove preborne šume, s dobrim proizvodnim mogućnostima, trebala bi se na kvalitetnijim staništima, zavisno od udjela drveća, kretati u rasponu od 350—450 m³ po 1 ha. U interesu kontinuirano ujednačenog ostvarivanja pirasta, stalne obnove i pozitivnih visinskih pomaka matičnih stabala, zaliha ne bi smjela pasti ispod 300 m³ niti porasti iznad 500 m³ po 1 ha (Holubčík 1962, Matić 1979, Schütz 1989). Kada je zaliha veća od 450 m³, prednost u pogledu obnove i rasta (u visinskim pomacima) daje se jeli u odnosu na smreku i bukvu. Kod zalihe koja iznosi 350—400 m³ po 1 ha stvaraju se uvjeti (prije svega svjetlosni uvjeti) koji su pogodni za obnovu i odrastanje svih triju vrsta stabala (sl. 7). Kada se kod povećane zastupljenoosti bukve prekorači zaliha od 400 m³ po 1 ha, nastaju teškoće u trajnosti obnove i u kontinuiranosti visinskih pomaka. Šume kojima se može dobro upravljati i koje su pogodne za obnovu jesu preborne šume s finalnom debljinom do 70 cm, kada uobičajeni prirast, (odnosno prosječni periodični prirast) iznosi oko 7—8 m³ po 1 ha. Zalihe iznad 450 m³ obično su povezane s finalnim debljinama iznad 80 cm. Kod ovakvih debljina prevara je ograničena, transport otežan, a ekonomičnost eksploatacije smanjena (povećane štete u donjem sloju i podrstu).



Sl. 7. Tijek prirodne obnove i visinskog rasta jelove (1) i smrekove (2) ovisno o starosti (kalendarske starosti) i promjenama drvene zalihe u mješovitoj prebornoj šumi (Prirodni rezervat Ponická Huta, Šumsko dobro Slovenská Lúčka, sastojina 161a).

Bild 7 Der Verlauf der Naturverjüngung und Höhenwachstums der Tanne (1) und Fichte (2) abhängend vom Alter und Holzvorratsänderung im gemischten Plenterwald (Naturreservat Ponická Huta, Waldgut Slovenská Lúčka, Bestand 161a).



Zvuči paradoksalno da bukva koja u prašumskim formacijama predstavlja element koji povećava starosnu i visinsku diferecijaciju, u prebornim šumama povećava opasnost od nepravilne obnove i narušavanja strukture sastojine, posebice kod izostanka redovne eksploatacije u svrhu preborne sječe.

Sl. 8. Tijek visinskog rasta (A) i kontinuiranog visinskog prirasta (B) jele u bukovo-jelovoj mješovitoj prebornoj šumi (Šumsko dobro Mníšek, LZ Margecany, sastojina 180) (prema Holubčiku 1962).

Bild 8 Verlauf des Höhenwachstums (A) und des kontinuirten Höhenwachstums (B) der Tanne im gemischten Buchen-Tannen Plenterwald (Waldgut Mníšek, LZ Margecany, Bestand 180) (Laut Holbučik 1962).

4. ZAKLJUČCI

Poznavanje karaktera i dinamike prašume određenih šumskih zajednica predstavlja vrlo vrijedan naputak za transformiranje (pregradnju) prašume u usmjerenje preborne šume. Prašuma ne predstavlja model koji se može izravno prenijeti na prebornu načelo. Struktura i proporcionalnost prašume kroz većinu trajanja razvojnog ciklusa znatno se razlikuje od preborne šume. Prašuma se značajno približuje prebornoj šumi u etapi u kojoj nakon njene drvene zalihe dolazi do intenzivnog volumnog prirasta. U toj etapi razvoja dobna i visinska diferencijacija je najveća, pa je stoga nazvana prebornom fazom. Usپoredbom bukovo-jelovih (smrekovih) prašuma s bukovo-jelovim prebornim šumama koje su nastale transformacijom nekadašnjih prirodnih šuma, ustanovila se potreba za prilagodbom (uređenjem) proporcionalnosti bitnih značajki, taksacijskih veličina, odnosno za eliminiranjem ili poticanjem značajnih procesa. Potvrdilo se da ih većinom treba reducirati pri-

bližno na polovicu. To se odnosi na vrijeme koje je potrebno za postizanje finalnih debljina u odnosu na cijeli razvojni ciklus, zatim na trajanje doba zastarčivanja, na doba debljinskih pomaka, prosječne i maksimalne drvene zalihe, udjela debelih i vrlo debelih stabala. Na temelju polovičnih vremenskih pokazatelja, ukazala se potreba za dvostrukom veličinom površine obnove i dvostrukim brojem biološki osiguranih jedinki obnove (s visinom većom od 20 cm). Potrebno je eliminirati one etape razvojnog ciklusa u kojima se samoredukcijom oslobađa prostor donjem i srednjem sloju, a obnova stagnira. To se odnosi na naprednu fazu dorastanja i na cijeli stadij optimuma (terminalnu fazu). Uspjeh transformiranja leži u kontinuiranom spajanju stadija dorastanja s fazom obnove pomoću sistematskog reducirajućeg zaliha za akumulirani prirast u obliku vrlo debelih i debelih stabala, čime se nadomešta stadij raspada.

LITERATURA

- Burgan, J., 1970: Príspěvok k problematike prevodov v TANAP-u. Zborník prác o Tatranskom národnom parku, 12, s. 335-380.
- Holubčík, M., 1960: O vývoji, prirastku a štruktúre výberkových lesov lesného závodu Smolnická Huta. Matematicko-štatistické metódy v hospodárskej úprave a pestovaní lesa. Vydav. SAV, Bratislava, s. 77-186.
- Holubčík, M., 1962: Príspěvok k otázke priestorovej výstavby výberkového lesa, jej zmeny a produkcie na príklade plôch v Smolnickej Hute. Vedecké práce VÚLH v Banskej Štiavniči, s. 97-196.
- Korpel', Š., 1995: Die Urvälde der Westkarpaten. Stuttgart-Jena-New York, 310 s.
- Korpel', Š., Šaniga, M., 1993: Výberny hospodársky spôsob. Matica lesnická, Písek, 127 s.
- Leibundgut, H., 1982: Europäische Urwälder der Bergstufe. Bern, Haupt.
- Mayer, H., 1978: Über die Bedeutung der Urwalforschung für den Gebirgswaldbau. Allgem. Forstzeitschr., 24, 691-693.
- Matić, S., 1979: Ekološke i strukturne karakteristike prebornih šuma jele i bukve u Gorskom Kotaru. Drugi Kongres ekologa Jugoslavije, Zagreb, 741-765.
- Prpić, B., 1979: Struktura i funkciranje prašume bukve i jele (Abieti-Fagetum illyricum Horv. 1938) u Dinaridima SR Hrvatske, Drugi kongres ekologa Jugoslavije, Zagreb, 899-924.
- Prpić, B., Seletković, E., Vučelić, J., 1994: Der Urwald Čorkova Uvala — ein Modell für den multifunktionalen Buchen-Tannen-Planterwald. Ergebnisse d. 7. IUFRO-Tannensymposiums. Mainz, 250-253.
- Schütz, J.-Ph., 1989: Der Plenterbetrieb. ETH Zürich, 54 s.
- Thomasius, H., 1992: Prinzipien eines ökologisch orientierten Waldbaus. Forstwiss. Cbl. 111, 141-155.

SCHLUßFOLGERUNGEN: Kenntnisse über den Charakter und Dynamik einiger Urwaldgesellschaften ist ein guter Weg zur Transformation des Urwalds in die gerichteten Plenterwälder. Der Urwald ist kein unmittelbar in das Plenterprinzip übertragendes Modell. Die Struktur und Proportionalität des Urwalds im Laufe des größten Zyklusteils unterscheiden sich bedeutend vom Plenterwald. Der Urwald nähert sich besonders dem Plenterwald in der Etappe in welcher nach dem niedrigsten Holzvorrat zum intensiven Volumenzuwachs kommt. In dieser Entwicklungsetappe sind die Alters- und Höhendifferenzierungen am höchsten, deshalb nennt man sie Plenterphase. Nach Vergleich der Buchen-Tannen (Fichten)-Urwälder mit den Buchen-Tannen Plenterwäldern, die durch Transformation der einstigen Naturwälder entstanden sind, hat man den Bedarf nach Anpassung der Haupteigenschafts- und Waldtaxierungswerten-Proportionalitäten, sowie nach einer Elimination oder Anregen der bedeutsamen Prozesse festgestellt. Es wurde bestätigt, daß sie meistens um die Hälfte reduziert sein müssen. Dies bezieht sich auf die Zeit für Erreichung der Endstärken im Verhältnis mit dem ganzen Entwicklungszyklus, weiter auf die Dauer des Zurückdrängens (des Wachstums), auf die Zeit der Durchmesserrucke, des Durchschnitts- und Höchstholtzvorrats, und des Antels der dicken und sehr dicken Bäume. Aufgrund der Halbzeitanzieger hat man den Bedarf nach der doppelten Größe der Verjüngungsoberfläche und nach der doppelten Anzahl der biologisch versicherten Verjüngungseinheiten (höher als 20 cm) festgestellt. Man soll die Entwicklungsetappen eliminieren, in welchen durch Selbstreduktion der Raum der unteren und mittleren Schicht befreit ist, und die Verjüngung stagniert. Es bezieht sich auf die fortschreitende Aufwachssphase und auf das ganze Optimumstadium (Terminalphase). Der Transformierungserfolg liegt in einer kontinuierten Verbindung des Aufwachsstadiums und des Verjüngungsstadiums mit Hilfe einer systematischen Reduzierung des Vorrats für den akkumulierten Zuwachs in Form sehr dicker und dicker Bäume, womit das Zerfallstadium ersetzt wird.