

Rast stabla u visinu – visinski prirast

-seminarski rad-

Sadržaj

Uvod	2
1.0 Rast stabla u visinu.....	3
1.1 Rast stabla u visinu tokom vegetacionog perioda.....	3
1.2 Rast stabla u jednodobnoj sastojini	4
1.2 Rast stabla u raznodobnoj sastojini	8
Zaključak	12
Literatura	12

Uvod

Generalno posmatrano jedna od najvažnijih, kao i jedna od najkomplicovanijih pojava kod bilo kojeg živog organizma svakako jeste proces rasta. Ovo je proces po kojem se svi živi organizmi razlikuju od neživih organizama. Rast je ireverzibilan tj. nepovratan proces povećanja dimenzija bilo kojeg živog organizma, što podrazumijeva nepovratno povećanje broja ćelija i trajno povećanja njihove veličine. Rastom se ne smatra ako do povećanja ćelija dođe npr. zbog povećanja vode u ćeliji što uzrokuje proces bubrenja. S obzirom da se mi bavimo drvetom treba spomenuti da je kod drveta bitan proces fotosinteze u kojem se absorbira CO_2 iz kojeg nastaje karbon koji je veoma važan u procesima rasta kao i samog prirasta drveta. Prirast je pojam koji se veže za promjenu tj. povećanje bilo kojeg taksacionog elementa stabla ili neke sastojine bilo da je riječ o prečniku, visini, temeljnici, zapremini stabla ili te sastojine u nekoj odeđenoj jedinici vremena. Kako je tema naslovljena samo na visinski prirast, tako će ovaj rad biti fokusiran samo na visinski prirast.

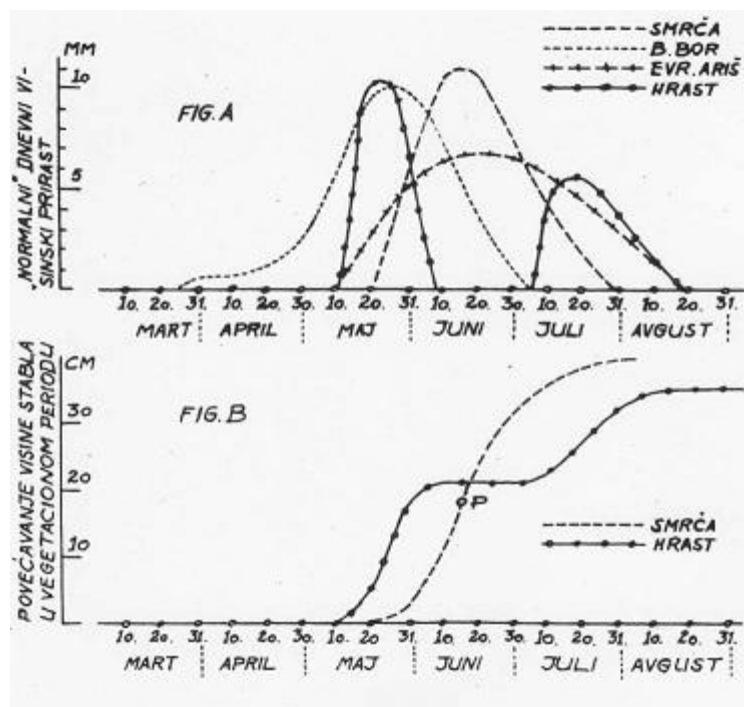
1.0 Rast stabla u visinu

Kako je i sam prirast podijeljen npr. prema elementu rasta tj. prema onom taksacionom elementu za koji se vršilo određeno mjerenje (temeljnica – debljinski prirast) ili vršen određeni proračun (zapremina – zapreminski prirast), prirast možemo podijeliti i prema vremenu za koji se utvrđuje. Tako, prirast se može utvrđivati za različite vremenske periode kao što je to moguće za period od jednog dana (dnevni prirast), za period od sedam dana (sedmični prirast), za period od jednog mjeseca (mjesečni prirast) te za period vegetacione sezone (godišnji prirast – „godišnji“ zato što se promjene na taksacionim elementima odvijaju tokom vegetacione sezone (cca 9 mjeseci kada su pogodni uslovi za rast) dok stablo mimo ovog perioda nalazi se u stanju manje više „spavanja“) itd. Zbog ovih činjenica rast stabla u visinu se posmatra:

- tokom vegetacionog perioda
- tokom njegovog života

1.1 Rast stabla u visinu tokom vegetacionog perioda

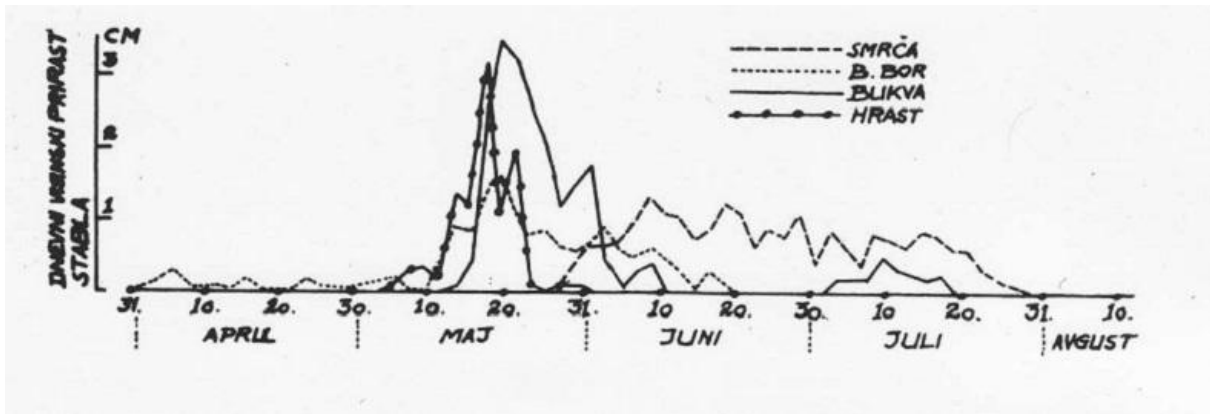
Period rasta stabala u toku vegetacione sezone ne traje koliko traje vegetaciona sezona. Naime, nakon završetka procesa rasta kod drveta potrebno je da se obavi još jedan proces, tj. potrebno je da se obavi i proces odrvenjavanja, kako u toku zime ne bi došlo do smrzavanja.



Slika 1 Period prirašćivanja u toku vegetacione sezone (Matić str. 73)

Za period rasta tokom vegetacione sezone najsveobuhvatnija istraživanja ponudio je Burger. Na osnovu njegovih istraživanja utvrđeno je da za dobar i kvalitetan prirast treba dovesti niz faktora u optimalno djelovanje. Burger je utvrdio da veličina dnevnih visinskih prirasta tokom vegetacione sezone zavisi od niza faktora koji djeluju skupno i međusobno se nadopunjuju. Veoma je interesantno što se djelovanje tih faktora svaki dan na drugačiji način

ispoljava, što uzrokuje veoma izraženo variranje dnevnih prirasta (slika 2). Neki od pomenutih faktora svakako su količina vlage, vanjska temperatura, količina sunčeve radijacije, kiša i slično. Rast stabla u visinu u toku jedne vegetacione sezone se također može tretirati Libigovim zakonom minimuma, jer bilo koji od gore pomenutih faktora ukoliko se nalazi u minimumu ograničavat će rast stabla.



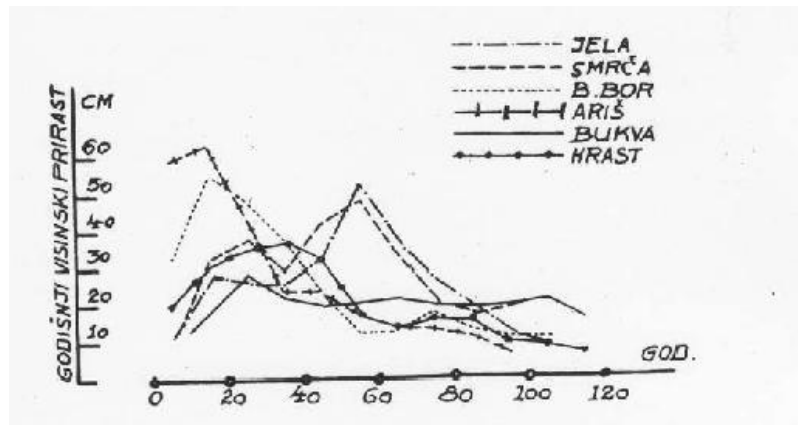
Slika 2 Dnevna variranja u prirastu tokom vegetacione sezone (Matić str 72)

1.2 Rast stabla u jednodobnoj sastojini

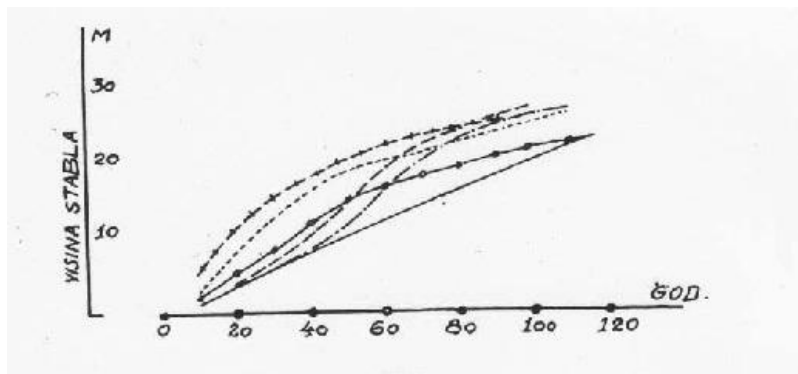
Razmatrajući rast stabla jednodobne sastojine u visinu zapravo se razmatra odnos – korelacija između prosječne visine svih stabala, bilo da je riječ o svim dominantnim stablima ili da se govori o 100 najviših stabala po hektaru, u odnosu na debljinu. Prilikom ovakvog istraživanja potrebno je u obzir uzeti sva stabla pa čak i ona koja su proredama ranije iz sastojine uklonjena. Isto tako, moguće je odvojeno posmatrati rast stabla sastojine u visinu pri čemu se prilikom istraživanja obuhvate stabla koja sačinjavaju sastojinu na kraju njenog produkcionog perioda. Postoji još niz mogućnosti i vrsta istraživanja prilikom čega se uzimaju stabla koja će poslužiti toj svrsi istraživanja (istraživanja pojedinih biološko – kvalitetnih klasa – stabla tih klasa). Već ranije je napomenuto da postoje velika variranja u pogledu veličine godišnjeg prirasta. Ovo variranje izazivaju klimatske prilike područja, sama genetska konstitucija vrste, različit položaj stabla u odnosu na druga stabla sastojine, uticaj raznih mikrostanišnih faktora i sl. Variranja u okviru pojedinih biološko – kvalitetnih klasa su manja nego u okviru sastojine, ali ipak postoje. Variranje koje se javlja usljed vremenskih prilika moguće je umanjiti na način da se stvarni godišnji prirast ne utvrđuje, nego da se utvrdi prosječni godišnji prirast za period od 5 ili 10 godina. Prirast utvrđen na ovaj način predstavlja godišnji prirast u sredini tog perioda. Od velike važnosti smatrane su zavisnosti godišnjeg visinskog prirasta stabla od njegove dobi i boniteta staništa sastojine u kojoj je ono odraslo. Za dokazivanje zakonitosti između visinskog prirasta, dobi stabla i boniteta stabla potrebno je umanjiti sva moguća variranja, što se postiže na način da se obugvati znatan broj stabala i za njih se uzima prosjek pomenute zavisnosti.

Pri istraživanju zakonitosti rasta stabla u visinu koristi se metod dendrometrijske analize stabala i to visinska analiza stabala koja su doživjela kraj produkcionog perioda.

Guttenberg je odabrao po jedno prosječno (predstavnik) stablo šest vrsta i izvršio visinsku analizu stabla te na osnovu dobijenih podataka došao do grafika godišnjih visinskih prirasta (sl. 3).



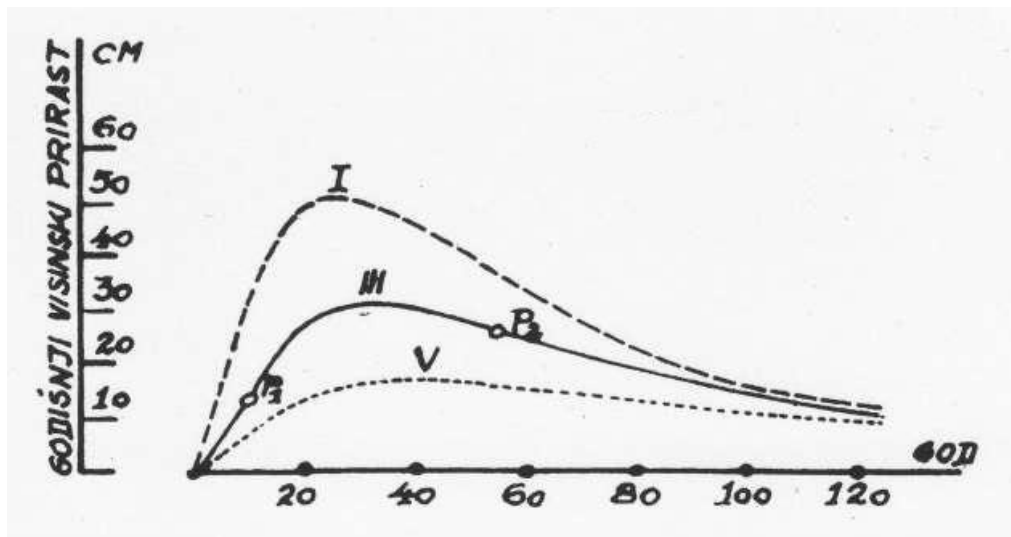
Slika 3 Grafikon godišnjih visinskih prirasta stabla tokom njegovog života (Matić str. 75)



Slika 4 Visina stabla u pojedinoj starosnoj dobi (Matić str. 75)

Iako je grafikon godišnjih visinskih prirasta jako nemiran, ipak se može utvrditi periodicitet u pogledu veličine godišnjih prirasta za svih 6 vrsta drveća. Tako, prirast je u najranijoj dobi veoma malen, zatim se konstantno povećava do starosti pri kojoj kulminira nakon čega prirast počinje postepeno da opada. Uočeno je da se kulminacije prirasta kod vrsta koje su vrste svjetla, javljaju prije nego se to desi kod vrsta koje su vrste sjene. Ovakva pojava da se kod vrsta svjetla ranije javlja kulminacija prirasta kasnije je uočena i prilikom nekih drugih istraživanja te se slobodno može smatrati kao zakonitost. Sa sl. 4 vidljivo je da svaka pojedinačna dob stabla jednaka je njegovoj sumi prirasta do te dobi. Iako se krive odnose na jedno stablo relativno su mirne, i poprimile su oblike gotovo pravilnih krivih izduženog oblika S. Ovakav oblik karakterističan je za krivu rasta. Kod ovih krivih prevojne tačke se javljaju kada godišnji visinski prirast kulminira, i kao što sam to ranije naglašavao prije prevojne tačke kriva rasta raste progresivno a poslije degresivno.

Krive za godišnji visinski prirast smrčevog stabla u zavisnosti od boniteta i starosti (sl. 5) izrađene su na osnovu izjednačenih Guttenbergovih podataka do kojih je došao analizom odabranih prosječnih stabala prilikom izrade prinostnih tablica za smrčeve šume visokih položaja.



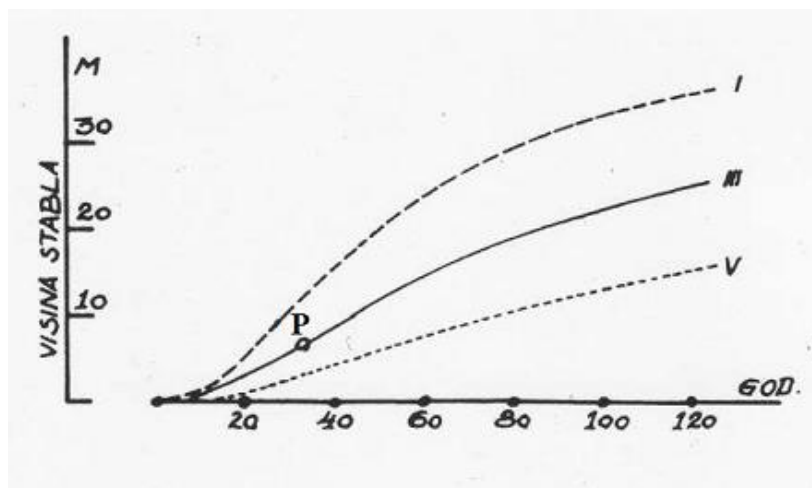
Slika 5 Zavisnost visinskog prirasta smrčevog stabla u odnosu na starost i bonitet staništa (Matić str. 76)

Na grafikonu (slika) 5 se uočava da su krive tekućeg visinskog prirasta po obliku iste za različite (razmatrane) bonitete staništa. U najranijoj mladosti prirast je veoma mali i sa starošću se prvo progresivno povećava do prve prevojne tačke (na krivoj III bonitetnog razreda obilježena sa P_1), a zatim degresivno do kulminacije (maksimum). Sa daljim povećanjem starosti visinski prirast se smanjuje prvo progresivno do druge prevojne tačke (na krivoj III bonitetnog razreda obilježena sa P_2) nakon čega se smanjuje degresivno. Period (interval) do prve prevojne tačke u razvojnom procesu stabala određuje fazu mladosti, period između prevojnih tačaka fazu intenzivnog prirašćivanja, a period poslije druge prevojne tačke fazu starosti stabala. Krive sa sl. 5 predstavljaju godišnje visinske priraste do one dobi do koje se u pravilu uzgajaju jednodobne sastojine.

Na grafikonu slici 5 uočava se i zavisnost godišnjeg visinskog prirasta stabla od boniteta staništa. Uticaj boniteta staništa se ispoljava na sljedeći način:

- U istoj dobi stabla njegov visinski prirast je veći pri boljim stanišnim uslovima nego pri lošijim. Najveće razlike se javljaju u periodu kulminacije prirasta.
- Pri boljim stanišnim uslovima visinski prirast kulminira prije nego pri lošijim uslovima.

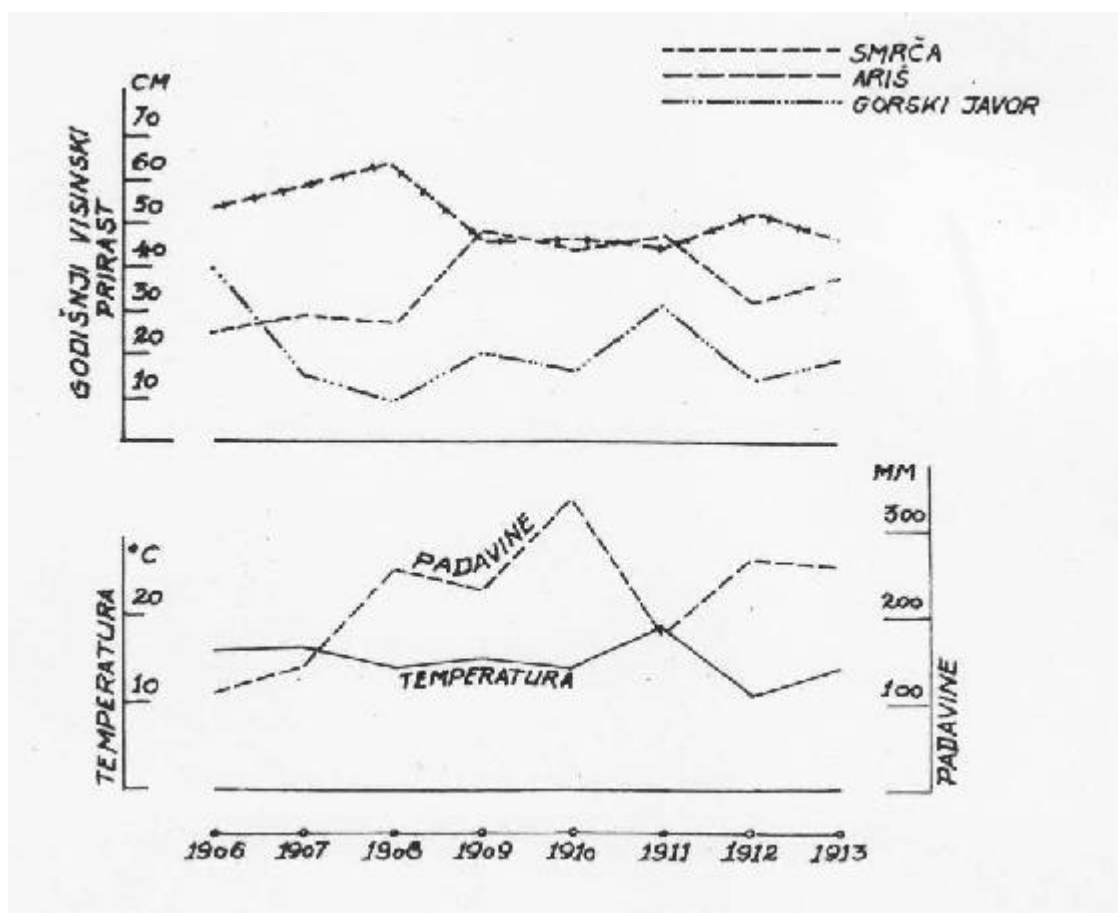
Prilikom istraživanja vršenih i na smrči na tri različita boniteta došlo se do sličnih (istih) rezultata stavljajući u odnos visinski prirast i bonitet staništa. Prilikom ovog analiziranja ponovo su poslužili Guttenbergovi podaci. Krive za sva tri boniteta imale su oblik karakterističan krivoj rasta, tj. izduženi oblik slova S. Po položaju krivih jasno se uočava uticaj boniteta staništa na visinski prirast stabla. Tako, pri boljim stanišnim uslovima i istoj starosnoj dobi stablo ima veći visinski prirast, i sama kulminacija visinskog prirasta javlja se nešto ranije nego je to slučaj pri lošijem bonitetu (sl. 6).



Slika 6 Kriva rasta smrče (tri različita boniteta) (Matić str. 77)

Kao bitan faktor brzine rasta i veličine samoga prirasta bitno je spomenuti i nadmorsku visinu. Utvrđeno je da smrčeva stabla ispod 1600 m NV rastu brže a samim time imaju i veći godišnji prirast nego smrče visokih položaja tj. iznad 1600m NV. Također, važnu ulogu ima i sam položaj stabla u odnosu na druga stabla neke sastojine. S obzirom da je stablo dominantne klase jednodobne sastojine više od stabla subdominantne klase, podrazumijava se da je i visinski prirast veći, ali posmatrajući sa šumskog aspekta razlike su zanemarive. Važnije je razmotriti odnos visinskog prirasta stabla i prostora koje je na raspolaganju tome stablu. Iako do sada nije bilo istraživanja u pogledu ove problematike, ipak je moguće na osnovu logike stvari donijeti zaključak da ukoliko je malen prostor i visinski prirast će biti mali.

Odnose visinskog prirasta i vremenskih prilika kako sam na početku napomenuo istraživao je Burger. Prilikom svojih istraživanja morao je utvrditi visinske priraste za svaku godinu posebno i korelirati ih sa vremenskim prilikama prošle i tekuće godine. Istraživanjem Burgera došlo se do podataka koji ukazuju da ako je rezerva organske supranice veća biti će veći i godišnji visinski prirast stabla u narednoj godini, dok je veličina rezervi u direktnoj zavisnosti od vremenskih prilika. Određene vremenske prilike ne utiču na svakom području i na svaku vrstu isto što se može vidjeti i sa slike 7.



Slika 7 Uticaj vremenskih prilika na visinski priras za pojednive vrste drveća (Matić str. 78)

1.2 Rast stabla u raznodobnoj sastojini

Prilikom istraživanja rasta i prinosa bosanskih visokih šuma izostala su ispitivanja zavisnosti visinskog prirasta stabla sastojine od onih taksacionih elemenata koji dolaze u obzir kao nezavisne varijable. Da bi koliko – toliko „dokućio“ ove odnose Matić je na osnovu bonitetnih krivih visina stabla kao i višestrukih korelacionih funkcija debljinskog prirasta izveo približne funkcije zavisnosti visinskog prirasta jelovih, smrčevih i bukovih stabala od boniteta staništa sastojine, njenog stepena zastrtosti zemljišta i prečnika srednjeg stabla te njenog omjera smjese.

Za izračunavanje visinskog prirasta stabala raznodobne sastojine, određenog debljinskog stepena (n) Matić je koristio sljedeću formulu:

$$(\dot{i}_h)_n = \frac{h_{n+b/2} - h_{n-b/2}}{b} = (\dot{i}_d)_n \frac{h_{n+b/2} - h_{n-b/2}}{b}$$

Pri čemu je:

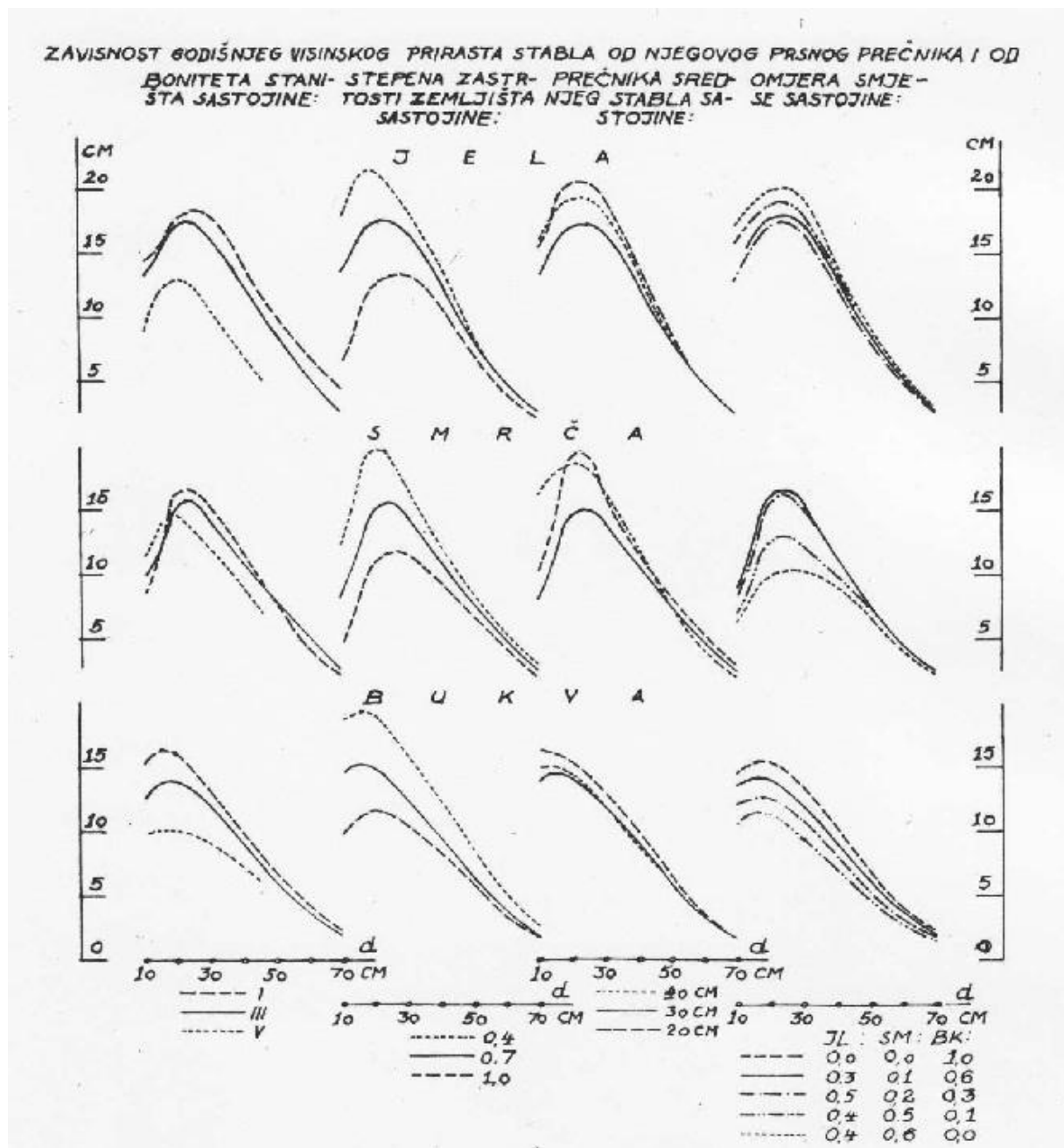
$(\dot{i}_h)_n$ – godišnji visinski priras stabla n-tog debljinskog stepena

$(i_d)_n$ – debljinski prirast stabla n-tog debljinskog stepena

b – širina debljinskog stepena

$h_{n+b/2}$ - visina stabla na gornjoj granici n-tog debljinskog stepena

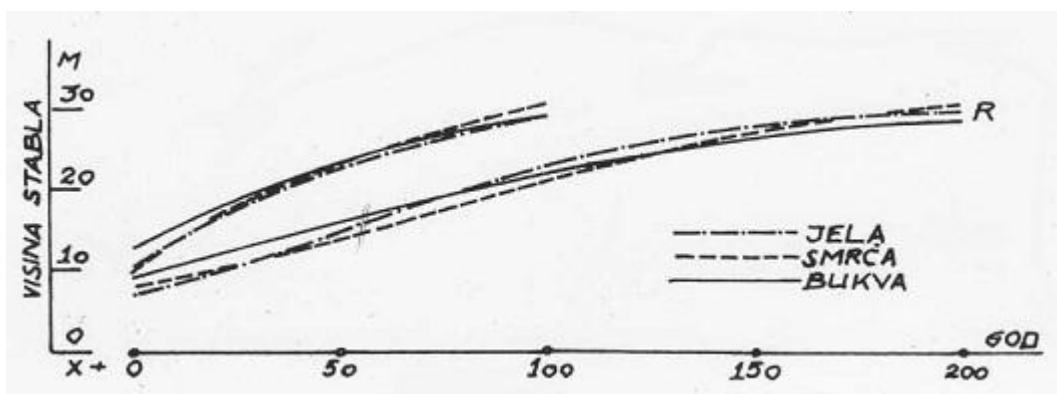
$h_{n-b/2}$ - visina stabla na donjoj granici n-tog debljinskog stepena



Slika 8 Zavisnost godišnjeg visinskog prirasta stabla od njegovog prsnog prečnika i od taksacionih elemenata koji su uzeti kao nezavisne varijable (Matić str. 128)

Na osnovu gore pomenute formule izračunati su godišnji visinski prirasti jelovih, smrčevih i bukovih stabala za one taksacione elemente tj. nezavisne varijable, koji su predstavljeni u legendi slike 8.

Posmatrano od najnižih prema višim debljinskim stepenima visinski prirast se najprije povećava, dostiže svoju kolminaciju, a zatim se postepeno smanjuje. Kulminacija prirasta kod jelovog i smrčevog stabla se javlja kod debljinskog stepena 22,5 cm, dok kod bukovog stabla prirast se dešava nešto ranije tj. oko debljinskog stepena 17,5 cm. Ti maksimalni godišnji prirasti jelovog smrčevog i bukovoog stabla u visinu iznose 17,5; 16,0; odnosno 14,0 cm¹. Analizirajući niže debljinske klase utvrđeno je da je visinski prirast ovih stabala znatno manji. Opravdanje za ovakve rezultate nalazi se u činjenici da su ova stabla uglavnom zasjenjena, te da se kod ovih stabala još nije javila velika perioda. Posmatrajući stabla prsnog prečnika od 25 cm pa na više visinski prirasti se naglo smanjuju, a kada dosegnu prsni prečnike od 70 cm prirast iznosi svega 2,5 cm. Ovo je dijelom posljedica činjenice da su debela stabla preborne sastojine relativno dobro osvjetljena te da im život nije ugrožen zasjenjivanjem zbog čega nema potrebe da se odvajaju veće količine organske suprsance za rast u visinu. Uticaj boniteta staništa se ispoljava tako što je pri boljem bonitetu prirast veći. Međutim, ima izuzetaka koji se javljaju iz određenih razloga (jači je uticaj nekog drugog faktora). Naime, kod smrče se javlja slučaj da je u najnižim i najvišim debljinskim stepenima visinski prirast veći prirast pri lošijim nego pri boljim stanišnim uslovima. Stepem zastrtosti zemljišta također ima uticaj na visinski prirast jelovih, smrčevih i bukovih stabala, a njegovo djelovanje je jednosmjerno. Što je stepen zastrtosti manji to je visinski prirast veći. Isto tako, smanjenjem stepena zastrtosti za sobom vuče i pomjeranje kulminacije visinskog prirasta prema manjim debljinskim stepenima. Zavisnost godišnjeg visinskog prirasta stabla od prečnika srednjeg sastojinskog stabla jelovih, smrčevih i bukovih stabala nije tako izrazit, naročito ako se posmatraju stabla viših debljinskih stepena. Omjer smjese sastojine utiče na visinski prirast jelovih, smrčevih i bukovih stabala tako što ako je udio bukve u zalihi veći, za posledicu imamo veći visinski prirast smrčevog i bukovog stabla dok je jelovog manji. Istražujući rast stabla u visinu Matić je konstruisao krive rasta jelovog, smrčevog i bukovog stabla gdje su u istom koordinatnom sistemu bile nanesene krive za jednodobnu i krive za raznodobnu sastojinu. Krive su se odnosile na stabla sastojine III bonitetnog razreda s obzirom na pomenute vrste drveća, i pri tome su ostali taksacioni elementi bili jednaki onim prosječnim vrijednostima.



Slika 9 komparativan prikaz krivih rasta jednodobne i raznodobne sastojine

Na grafiku koji je konstruisao Matić sa x su bile obilježene godine koje su bile potrebne stablu da dokuči taksacioni prag od 10 cm debljine na prsnom prečniku. Sve godine poslije

¹ Radi se o maksimalnim prirastima pri navedenim taksacionim elementima sastojine.

momenta kada stablo desegne taksacioni prag oznacene su sa $x+t$, pri čemu je t – sve godine poslije momenta kada se dosegne taksacioni prag. Nakon što su ostvarila taksacioni prag od 10 cm, stabla preborne sastojine u narednih 50-tak godina sporije rastu u odnosu na jednodobnu sastojinu. Opravdanje za ovo nalazi se u činjenici da stabla u prebornoj sastojini u prvih 50-tak godina nalaze se u nepovoljnom položaju s bozirom da su zasjenjena od stabala koja su veća. Poslije 50-te pa sve do 100-te godine stabla uspijevaju održavati korak u prirašćivanju sa srednjim stablom jednodobne sastojine. Imajući na umu činjenicu da su stabla raznodobne sastojine u startu imala manje vrijednosti u odnosu na jednodobnu sastojinu, te da su u prvih 50-tak godina sporije rasla, u 100-toj godini perioda t stabla su znatno niža od srednjih stabala jednodobne sastojine (cca 8 m). Visine od 30 m ova stabla dostižu tek u 200-toj godini perioda t , dok stabla jednodobne sastojine ovu visinu dostiže mnogo ranije u 100-toj godini perioda t . Kriva rasta kod stabala preborne preborne sastojine ima oblik izduženog slova S, prevojne tačke koje se odnose na bukovo jelovo i smrčevo stablo javljaju se u 40-toj, 45-toj, odnosno 95-toj godini perioda t kada se javlja i maksimalni prirast datih vrsta. Za razliku od srednjih stabala jednodobnih sastojina ona mnogo kasne.

Zaključak

Na osnovu gore izloženog jasno je uočljivo da je općenito visinski prirast (bilo da je riječ o dnevnom, sedmičnom, mjesečnom ili pak godišnjem prirastu) veoma teško jasno i koncizno odrediti. Ovo je prvenstveno teško uraditi, jer je prirast uslovljen nizom faktora koji imaju vrlo široke amplitude svoga variranja. Tako, odrediti prirast u toku vegetacione sezone zahtijeva mukotrpan rad i uzimanje u obzir svih relevantnih faktora koji utiču na visinski prirast koji se međusobno moraju staviti u određene zavisnosti kako bi se utvrdio stvarni prirast. Zbog ove kompleksnosti prilikom istraživanja mali broj naučnika se odlučuje upustiti u „avanturu“ ispitivanja visinskog prirasta stabla sastojine bilo da je riječ o jednodobnoj sastojini ili o nekoj preboornoj sastojini.

Pitanja:

1. Pomoću kojeg dendrometrijskog metoda se može doći do podataka o rastu stabla u visinu?
2. Opisati uticaj starosti i boniteta staništa na visinski prirast stabala?
3. Koju razvojnu fazu stabala određuje interval krive visinskog prirasta do prve prevojne tačke, a koju fazu interval poslije druge prevojne tačke?
4. Kako se definišu razvojne faze stabala na osnovu karakteristika (krivih) visinskog prirasta?
5. Napiši formulu po kojoj se može izračunati visinski prirast stabla raznodobne šumske sastojine, određenog debljinskog stepena (n) i napiši značenje oznaka.

Literatura

- ✓ Vasilije Matić – Prirast i prinos šuma; Univerzitet u Sarajevu, 1980. god.

www.maturski.weebly.com