

MODELI RASTA VISINA STABALA U JEDNODOBNIM SASTOJINAMA HRASTA KITNJAKA U ZAPADNOM DIJELU REPUBLIKE SRPSKE

GROWTH MODELS OF HEIGHT OF TREES IN EVEN-AGED STANDS OF SESSILE OAK IN THE WESTERN PART OF THE REPUBLIC OF SRPSKA

Vojislav Dukić^{1*}, Danijela Petrović¹, Branko Stajić²

¹ Univerzitet u Banjoj Luci, Šumarski fakultet, Stepe Stepanovića 75A, 78 000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina

² Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Kneza Višeslava 1, 11030 Beograd, Srbija

*e-mail: vojislav.dukic@sf.unibl.org

Izvod

U ovom radu, prikazani su rezultati istraživanja u čistim zrelim sastojinama hrasta kitnjaka (od 120 do 140 godina - VII dobni razred) u zapadnom dijelu Republike Srpske. Istraživanja su obavljena u acido-filnim šumama hrasta kitnjaka na tri lokaliteta (Kozara, Motajica i Crni vrh). Za dobivanje modela rasta odnosno za analizu toka visinskog rasta stabala, odabrana su po tri stabla iz kategorije dominantnih stabala na svakom lokalitetu. Tok rasta stabala je rekonstruisan standardnim metodom dendrometrijske analize. Nakon obnove u novoformiranim sastojinama na osnovu konstruisanih modela rasta visina dominantnih stabala može se planirati vrijeme početka i učestalost uzgojnih zahvata što će se pozitivno odraziti na vitalnost, stabilnost i nivo produkcije sastojina.

Ključne riječi: dominantna stabla, funkcije rasta, hrast kitnjak, visinski rast

1. UVOD / INTRODUCTION

Prema podacima inventure šuma (2006–2009. godina), površina visokih šuma hrasta kitnjaka u Republici Srpskoj je 76 900 ha, a izdanačkih šuma 180 700 ha. Udio visokih šuma hrasta kitnjaka u ukupnoj površini visokih šuma u Republici Srpskoj je oko 10%, a izdanačkih u ukupnoj površini izdanačkih šuma oko 30%. U državnom vlasništvu, prosječna zaliha drveta po hektaru je 231,13 m³ a u privatnom 265,62 m³ ukupne drvne mase odnosno prosjek za visoke šume u Republici Srpskoj je 242,60 m³ po hektaru. U visokim šumama prirast je 6,45 m³/ha a u izdanačkim 3,53 m³/ha ukupne drvne mase. Ukupni prirast na cijeloj površini u visokim šumama je 457 950 m³ a u izdanačkim 597 982 m³ (Dukić, 2014).

Prema Stajić (2003) najbolje i najpreciznije informacije o rastu različitih sastojina pružaju podaci dobiveni kontinuiranim premjerom stalnih oglednih površina. U nedostatku stalnih oglednih površina do potrebnih podataka može se doći pomoću velikog broja privremenih oglednih površina različite stvarne i razvojne starosti te postupkom rekonstrukcije prirasta dominantnih stabala za koja se pretpostavlja da su imala slobodan i neometan razvoj. Prema Maunaga (2012) istraživanja jednodobnih sastojina u Bosni i Hercegovini započeta su 1985. godine u okviru projekta čiji su rezultat trebale biti prinosne tablice za najzastupljenije vrste drveća: smrču, bijeli bor i crni bor. Za potrebe istraživanja pripremljena je metodika istraživanja koja je podrazumi-

jevala primjenu metoda privremenih oglednih površina. Prema Pavlič (1999) navedena metodika istraživanja jednodobnih sastojina u Bosni i Hercegovini razlikuje se od klasične metode koja podrazumijeva stalne ogledne površine i periodična kontinuelna opažanja u toku produkcionog perioda uobičajenog za određenu vrstu drveća. Međutim, za brza istraživanja razvoja, prirasta i prinosa čistih jednodobnih šuma, klasičan metod nije pogodan.

Prema Dukić et al. (2012) modeli rasta dominantnih stabala predstavljaju pouzdan pokazatelj proizvodnog potencija staništa a takođe i pouzdanu osnovu za planiranje vremena početka izvođenja proreda odnosno vremena izvođenja narednih proreda. Vrijeme početka izvođenja prorednih zahvata se vezuje za vrijeme

kulminacije tekućeg prirasta visine dominantnih stabala jer tada stabla najadekvatnije reaguju na eventualne uzgojne zahvate. Ova veza visinskog prirasta i vremena početka proređivanja se zasniva na činjenici da između toka rasta stabla u visine i sposobnosti širenja krošanja usljed povećanja prostora za rast stabla postoji jaka korelacija.

Za dobivanje modela rasta stabala koriste se odgovarajuće funkcije rasta. Funkcije rasta opisuju promjenu veličine individue tokom vremena, odnosno funkcije rasta treba da, što je moguće tačnije, predstavje vezu elemenata rasta i time omogućuje potpunije definisanje pojave rasta u cjelini. Prema Wenk et al. (1990) funkcije rasta predstavljaju najjednostavnije modele rasta.

2. MATERIJAL I METODE / MATERIAL AND METHODS

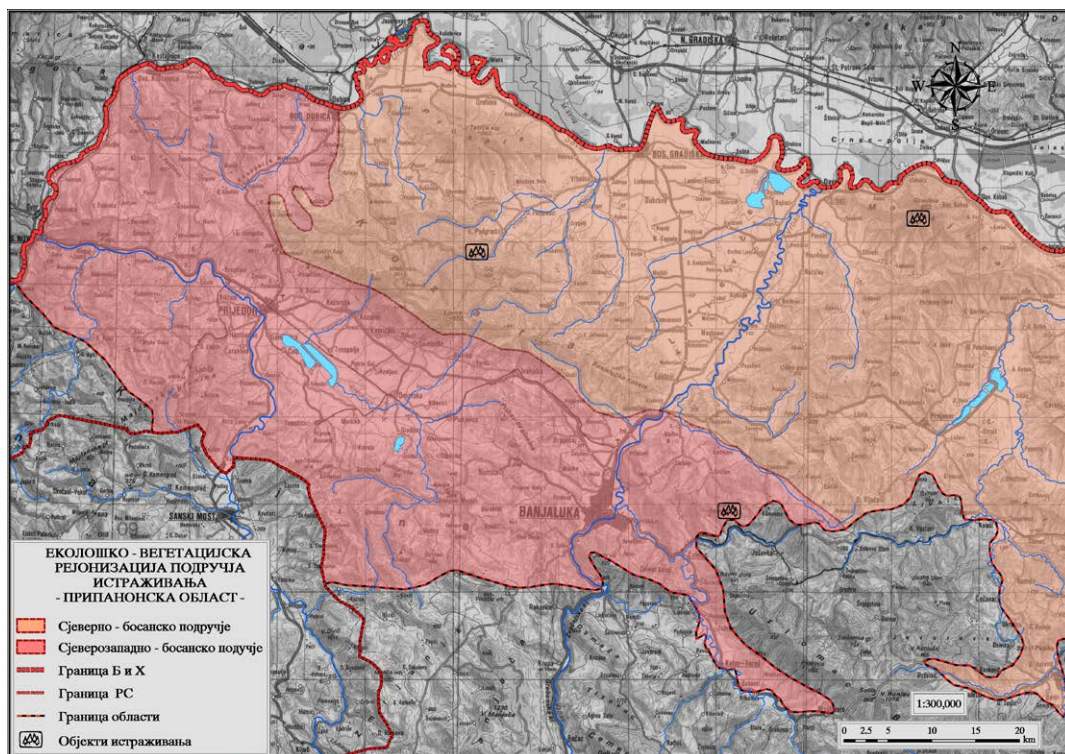
Objekat istraživanja su čiste zrele sastojine hrasta kitnjaka (od 120 do 140 godina - VII dobnii razred)¹ u zapadnom dijelu Republike Srpske. Istraživanja su obavljena u acidofilnim šumama hrasta kitnjaka na tri lokaliteta. Prema Bucalo (2002) na osnovu hemijskog sastava matičnog supstrata i reakcije zemljišta čiste šume kitnjaka mogu se, podijeliti na bazifilne šume koje su rasprostranjene na peridotitsko-serpentinitskom supstratu i acidofilne koje se javljaju na kiselim silikatnim stijenama. Acidofilna šuma hrasta kitnjaka zauzima prostor od centralnog i južnog dijela Francuske, preko srednje i južne do istočne Evrope. Na prostoru bivše Jugoslavije prvi put je opisana od strane Jovanovića i Černjavskog pod nazivom *Quercetum montanum*.

Prvi lokalitet se nalazi u sjevernom dijelu planine Kozare (978 m.n.v.) u Privrednoj jedinici „Kozara – Vrbaška“ u Šumskoprivrednom području „Posavsko“. Prema ekološko-vegetacijskoj rejonizaciji BiH lokalitet se nalazi u Sjeverobosanskom području Pripanonske oblasti (Stefanović et al., 1983). U istraživanim sastojinama dominira distrični kambisol, a na manjem dijelu se javlja luvisol. Matični supstrat čine pješčari. Preovladava južna ekspozicija i nagib terena oko 21°.

Drugi lokalitet se nalazi na južnim padinama planine Motajice (652 m.n.v.) u Privrednoj jedinici „Motajica“ u Šumskoprivrednom području „Posavsko“. Lokalitet se nalazi u Sjeverobosanskom području Pripanonske oblasti. U istraživanim sastojinama javlja se luvisol. Matični supstrat na kome je formiran luvisol predstavlja granit. Preovladava južna ekspozicija i nagib terena oko 19°. Treći lokalitet se nalazi na Crnom Vrh (546 m.n.v.) u Privrednoj jedinici „Crni Vrh“ u Šumskoprivrednom području „Donje Vrbasko“. Lokalitet se takođe nalazi u Sjeverozapadno-Bosanskom području Pripanonske oblasti. U istraživanim sastojinama javlja se distrični kambisol. Matični supstrat na kome je formiran distrični kambisol su rožnjaci. Preovladava jugoistočna ekspozicija i nagib terena oko 26° (Slika 1).

Bonitet staništa prema tablicama za slabu proredu (Wimmenauer, 1900) na prvom lokalitetu je III a utvrđena prosječna zapremina sveukupne drvne mase je 534 m³/ha. Na drugom lokalitetu, bonitet je II/III a utvrđena prosječna zapremina sveukupne drvne mase je 541 m³/ha, a na trećem lokalitetu bonitet je četvrti IV a prosječna zapremina sveukupne drvne mase je 338 m³/ha.

¹ Širina dobnog razreda u šumama sa ophodnjom dužom od 80 godina je 20 godina (Medarević, 2006).



Slika 1. Sjeverobosansko i Sjeverozapadno-Bosansko područje Pripanonske oblasti prema ekološko-vegetacijskoj rejonizaciji BiH i istraživani lokaliteti / **Figure 1.** Northbosnian and Northwest-Bosnian areas of the By-pannonian region towards the ecological and vegetational rejonization of B&H and researched localities

Istraživanju su pokazala da šume hrasta kitnjaka na lokalitetima Kozare i Motajice (prvi i drugi lokalitet) karakterišu bolji stanišni uslovi, odnosno veći proizvodni potencijal u odnosu na šume hrasta kitnjaka na lokalitetu Crnog vrha odnosno na trećem lokalitetu (Dukić, 2007).

Za konstrukciju modela odnosno za analizu toka rasta stabala, odabrana su po tri stabla iz kategorije dominantnih stabala na privremenim oglednim površinama na svakom lokalitetu. Tok rasta stabala je rekonstruisan standardnim metodom dendrometrijske analize na osnovu koturova koji su uzeti na visini od 0,3 metra, 1,3 metra i 2 metra, a potom do vrha stabla na svakom drugom metru visine. Rezultati analize toka rasta jednog stabla na lokalitetu Crni Vrh pokazali su da to stablo ima netipičan tok rasta (vegetativno porijeklo, djelovanje egzogenih faktora i sl.) koji značajno odstupa od toka rasta ostalih stabala na tom lokalitetu, pa je to stablo izostavljeno iz dalje analize.

Na prvom lokalitetu odnosno na lokalitetu Kozare prosječni prsni prečnik analiziranih stabala je bio 43 cm a prosječna visina stabala 27 m. Na lokalitetu Motajica prosječni prsni prečnik analiziranih stabala je bio 44 cm a prosječna visina stabala 30 m a na lokalitetu Crnog vrha prosječni prsni prečnik analiziranih stabala je bio 33 cm a prosječna visina 21 m.

Za aproksimaciju visinskog, debljinskog i zapreminskog rasta u odnosu na starost koriste se funkcije rasta. Prema većem broju autora (Zeide, 1993; Pretzsch, 2009) za modeliranje rasta stabala najčešće se koriste sljedeće funkcije: Chapman-Richards-a (Richards, 1959), Bertalanffy-a (Bertalanffy, 1951), Levaković-a III (Levaković, 1935), Prodan-a (Prodan, 1951), Korf-a (Korf, 1939) i Hossfeld IV (Peschel, 1938). Modeli su konstruisani primjenom metoda regresione i korelacione analize korištenjem softverskog paketa Statistica (StatSoft, Inc.; v 7.0, <http://www.statsoft.com>).

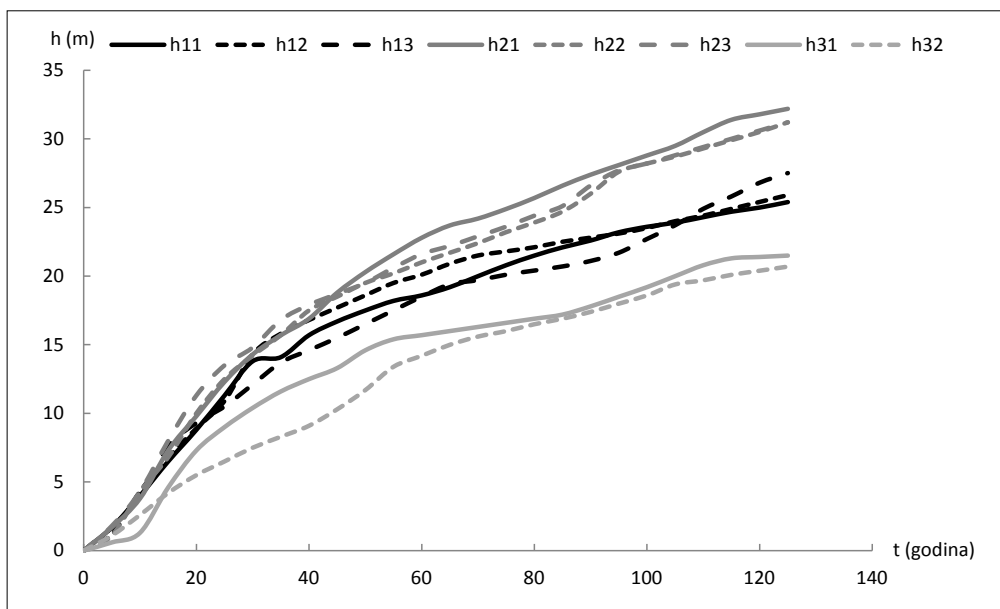
3. REZULTATI I DISKUSIJA / RESULTS AND DISCUSSION

Poznavanja tokova rasta stabala u visinu ima veliki i naučni i praktični značaj odnosno savremeno gazdovanje šumama se ne može zamisliti bez poznavanja bioloških tokova i zakonitosti rasta stabala u različitim stanišnim uslovima.

Rast stabala u visinu je rekonstruisan standardnim metodom dendrometrijske analize koji je omogućio da se dobiju visine stabala u pojedinim dobima. Polazeći od dobivenih podataka na Slici 2 prikazane su krive rasta visina stabala (h11, h12 i h13 – prvi lokalitet; h21,

h22 i h23 – drugi lokalitet; h31 i h32 – treći lokalitet).

Na Slici 2 evidentne su razlike u pogledu toka rasta dominantnih stabala u visinu, na pojedinim lokalitetima. Pristupilo se analizi varijanse (Tabela 1), da bi se dobio odgovor na pitanje da li su te razlike slučajne ili statistički značajne. Analizom varijanse visina dominantnih stabala obuhvaćena su stabla sa sva tri lokaliteta. Analize su izvršene u intervalima od po 5 godina (5, 10, 15, ..., 125 godina).



Slika 2. Rast visina dominantnih stabala / Figure 2. Height growth of dominant trees

Analiza varijanse, odnosno vrijednosti F-testa pokazale su da postoji statistički značajna razlika u pogledu toka rasta visina dominantnih stabala u posmatranim periodima, pa se pristupilo testiranju razlika između lokaliteta primjenom Duncan-ovog testa. Na osnovu podataka u Tabeli 1 može se vidjeti da u 5 godini nema statistički značajne razlike između lokaliteta, od 10 do 50 godine imamo dvije homogene grupe odnosno nema statistički značajne razlike između prvog i drugog lokaliteta. Od 55-te godine pa do kraja posmatranog perioda statistički je značajna raz-

lika između sva tri lokaliteta odnosno imamo tri homogene grupe.

Pošto je analiza varijanse pokazala da postoji statistički značajna razlika između sva tri lokaliteta, pristupilo se izradi modela rasta za svaki lokalitet posebno. Za aproksimaciju visinskog rasta u odnosu na starost testiran je veći broj funkcija od prethodno navedenih i kao najbolje riješenje pokazala se funkcija Prodana-a (1).

$$h = \frac{t^2}{at^2 + bt + c} \quad (1)$$

Tabela 1. Analiza varijanse – Modeli rasta visina dominantnih stabala / **Table 1.** Analysis of variance - Growth models of height of dominant trees

Godina	Lokaliteti Homogene grupe			ANOVA	
	h_1	h_2	h_3	F	P
5	a	a	a	3,03	0,1376
10	a	a	b	16,43	0,0063
15	a	a	b	20,16	0,0040
20	a	a	b	15,37	0,0073
25	a	a	b	17,70	0,0054
30	a	a	b	13,65	0,0094
35	a	a	b	13,29	0,0100
40	a	a	b	15,62	0,0071
45	a	a	b	20,63	0,0038
50	a	a	b	19,32	0,0044
55	a	b	c	24,12	0,0027
60	a	b	c	31,91	0,0014
65	a	b	c	33,79	0,0012
70	a	b	c	40,79	0,0008
75	a	b	c	53,82	0,0004
80	a	b	c	57,85	0,0003
85	a	b	c	55,50	0,0004
90	a	b	c	89,57	0,0001
95	a	b	c	168,51	0,0000
100	a	b	c	307,81	0,0000
105	a	b	c	443,13	0,0000
110	a	b	c	164,32	0,0000
115	a	b	c	104,32	0,0001
120	a	b	c	93,25	0,0001
125	a	b	c	97,89	0,0001

Modeli koji karakterišu rast visina dominantnih stabala po lokalitetima odnosno linije regresije (h_1 – prvi lokalitet – III bonitet staništa, h_2 – drugi lokalitet – II/III bonite staništa, h_3 – treći lokalitet – IV bonitet staništa) prikazane su na Slici 3, a parametri modela u Tabeli 2.

Tabela 2. Modeli rasta visina dominantnih stabala po lokalitetima - parametri modela / **Table 2.** Growth models of height of dominant trees by localities - parameters of the model

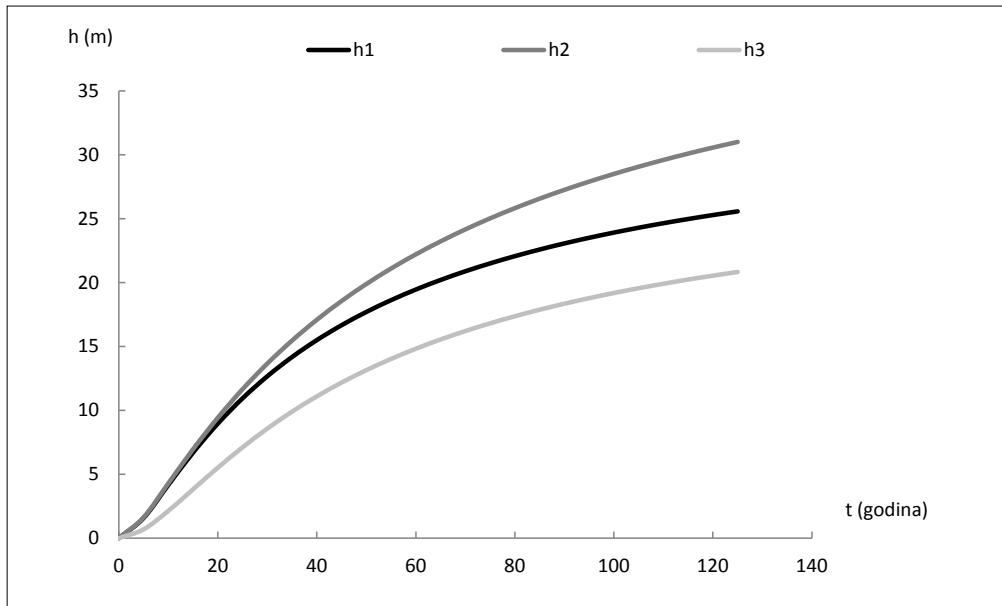
L	Rk	Vk	Sgk	t	p
h1	a	0,028984	0,0009	33,3313	0,0000
	b	1,191689	0,0911	14,2971	0,0000
	c	9,194632	1,8106	3,5338	0,0018
h2	a	0,021594	0,0008	25,6016	0,0000
	b	1,264131	0,0870	16,4445	0,0000
	c	8,512081	1,7183	2,1627	0,0412
h3	a	0,033750	0,0014	22,1218	0,0000
	b	1,556090	0,1606	12,8556	0,0000
	c	27,86307	3,7465	3,6023	0,0015

Napomena / Note. L - lokalitet / locality, Rk - regresijski koeficijent / regression coefficient, Vk - vrijednost koeficijenta / coefficient value, Sgk - standardna greška koeficijenta / standard error of the regression

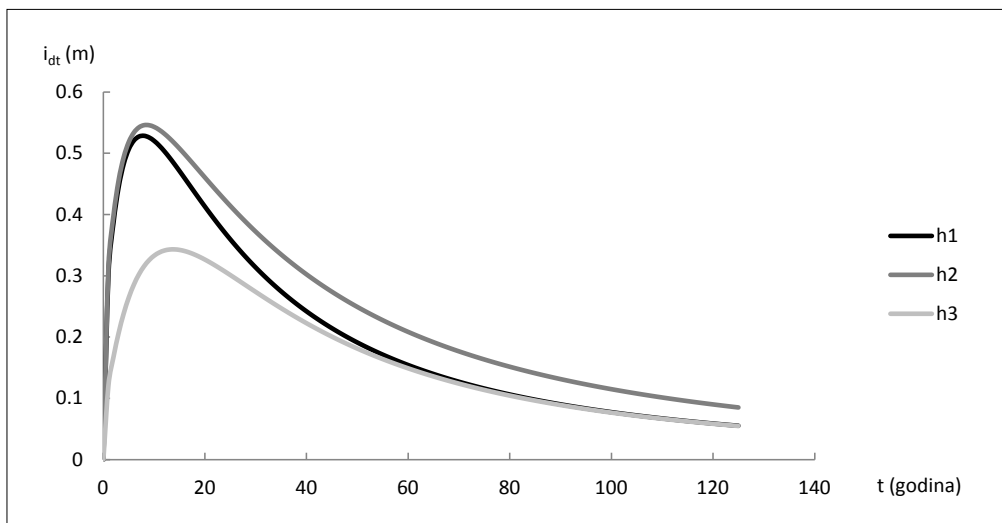
Poznavanje toka tekućeg prirasta visina na osnovu modela rasta, ima veliki značaj u planiranju uzgojnih mjera za mlade sastojine na staništu za koje je model izrađen. Tekući prirast visine dobija se kao prvi izvod funkcije rasta (2):

$$i_{th} = f(t) = F'(t) = \frac{dh}{dt} = \frac{t(bt + 2c)}{(at^2 + bt + c)^2} \quad (2)$$

Krive tekućeg prirasta visine po lokalitetima prikazane su na Slici 4. Na prvom lokalitetu visinski prirast kulminira u 9-toj godini sa veličinom 0,53 m, na drugom lokalitetu kulminacija nastupa u 10-toj godini sa veličinom 0,55 m, a na trećem lokalitetu u 15-toj godini sa veličinom 0,34 m. Kulminacije nastupaju relativno rano. Na boljem staništu (prvi i drugi lokalitet) kulminacija tekućeg prirasta visine nastupila je ranije i sa većim vrijednostima u momentu kulminacije od kulminacije na lošijem staništu (treći lokalitet). Prema Cestar et al. (1979) u šumama slavonskog gorja koje su u pogledu stanišnih uslova bliske istraživanim lokalitetima, kulminacija visinskog prirasta srednjih sastojinskih stabala nastupa oko 15-te godine starosti u svih pet istraživanih zajednica (analiziran je rast ukupno 72 stabla). Može se pretpostaviti da je i u tim zajednicama kulminacija visinskog prirasta dominantnih stabala nastupa prije 15-te godine.



Slika 3. Modeli rasta visina dominantnih stabala po lokalitetima / **Figure 3.** Growth models of height of dominant trees by localities

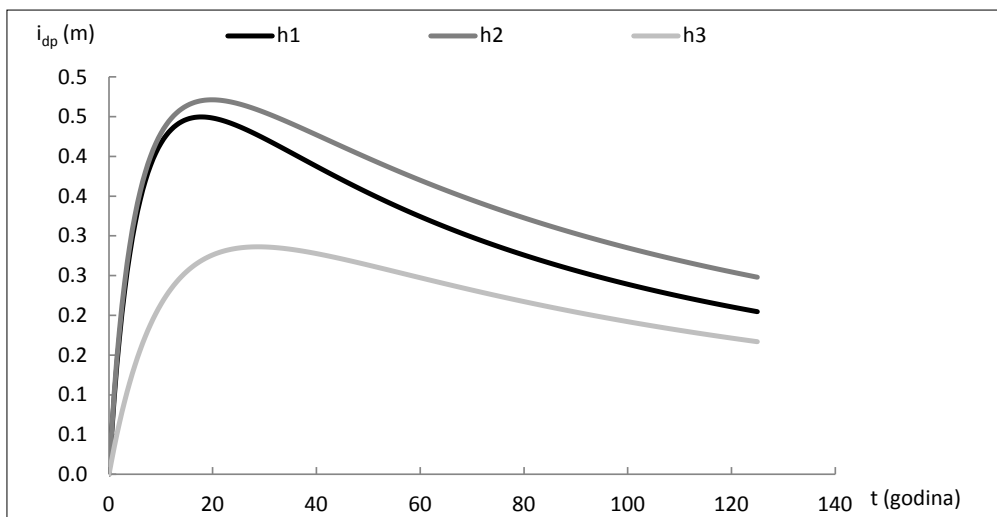


Slika 4. Tekući prirast visine po lokalitetima / **Figure 4.** Current annual height increment by localities

Da bi se dobio potpun uvid u tokove prirasta visine, linije prosječnog prirasta po lokalitetima prikazane su na Slici 5. Prosječni prirast visine je dobijen kao količnik visine stabla i starosti (3):

$$i_{hp} = \frac{F(t)}{t} = \frac{h_t}{t} \quad (3)$$

Na prvom lokalitetu prosječni dobní prirast visine dominantnih stabala kulminira u 16. godini starosti s veličinom 0,46 m u momentu kulminacije, na drugom lokalitetu u 18. godini sa 0,48 m, a na trećem lokalitetu u 27. godini sa 0,29 m (Slika 5).



Slika 5. Prosječni prirast visine po lokalitetima / **Figure 5.** Mean annual height increment by localities

Nakon obnove u novoformiranim sastojinama na posmatranim lokalitetima odnosno u sastojinama sličnih stanišnih uslova, na osnovu modela rasta može se planirati vrijeme početka i učestalost uzgojnih zahvata.

Planiranje mjera njege, posebno intenzivnih postupaka (selektivne prorede na primjer) zasniva se na modelima rasta stabala koji su za ovu svrhu znatno pogodniji od sastojinskih prosjeka (Vučković & Stamenković, 2000).

Prema Kotar (1987) u našim šumskogospodarskim planovima u tretiranju proreda vrlo često šabloniziramo i to najčešće tako da kasnimo s prvom proredom i da se obično samo jednom vraćamo u sastojinu u 10-godišnjem periodu. Budući da proredama utičemo na razvoj sastojine, i to na razvoj najkvalitetnijih stabala, onda mora biti vrijeme prve prorede i učestalost vraćanja proredi prilagođeno razvoju same sastojine.

Proredni interval određuje se na osnovu dinamike visinskog prirasta dominantnih stabala, jer povećanje visine podrazumijeva i istovremeno proporcionalno povećanje obima – širine krune, a time i potrebu ponovnog izvođenja prorede. Prema Vučković et al. (2005) za intenzivniji tretman mogu se predvidjeti promjene od npr. 2 m, a za ekstenzivniji od 4 m visine dominantnih stabala odnosno dominantnog sprata.

U Tabeli 3 data je projekcija učestalosti uzgojnih zahvata zasnovana na povećanju visine dominantnih stabala odnosno dominantnog sprata za 3 m. Između lokaliteta se uočavaju značajne razlike u pogledu vremena početka proreda i prorednog intervala. Na prvom lokalitetu potrebno je početi sa proredama u 9. a na trećem lokalitetu u 15. godini. Na drugom lokalitetu u toku ophodnje od 120 godina potrebno je planirati devet, a na trećem šest prorednih zahvata.

Tabela 3. Vrijeme početka i projekcija učestalosti uzgojnih zahvata / **Table 3.** The start time and the frequency of the thinning

Lokalitet	Parametar	Proredni interval								
PJ „Kozara Vrbaška“ (III bonitet)	t (godina)	9	15	22	30	41	56	78	113	
	h_{dom} (m)	3,9	6,9	10,0	12,8	15,8	18,9	21,9	24,9	
PJ „Motajica“ (II/III bonitet)	t (godina)	10	16	22	29	38	48	61	78	100
	h_{dom} (m)	4,5	7,7	10,5	13,4	16,6	19,5	22,5	25,6	28,5
PJ „Crni Vrh“ (IV bonitet)	t (godina)	15	24	35	49	68	97			
	h_{dom} (m)	4,0	7,0	10,0	13,1	16,0	19,0			

4. ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Analiza je pokazala da postoji statistički značajna razlika između lokaliteta, u pogledu tokova rasta visina dominantnih stabala hrasta kitnjaka pa se pristupilo izradi modela rasta za svaki lokalitet posebno. Za aproksimaciju visinskog rasta u odnosu na starost, od testiranih funkcija rasta, kao najbolje rješenje pokazala se Prodan-ova funkcije.

Utvrđene razlike u rastu visina dominantnih stabala po lokalitetima nameću potrebu različite učestalosti uzgojnih zahvata (povećanje visine podrazumijeva i istovremeno proporcionalno povećanje obima – širine krune a time i potrebu ponovnog izvođenja proreda). Na prvom i

drugom lokalitetu kulminacija tekućeg prirasta visine nastupila je rano, skoro u isto vrijeme (9 i 10 godina) i s približno istom veličinom u momentu kulminacije (0,53 i 0,55 m), a na trećem lokalitetu kasnije (15 godina) i s manjom veličinom u momentu kulminacije (0,34 m).

Nakon obnove u novoformiranim sastojinama na osnovu konstruisanih modela rasta visina dominantnih stabala može se planirati vrijeme početka i učestalost uzgojnih zahvata. Izvođenje uzgojnih zahvata u skladu s dinamikom visinskog prirasta a ne na osnovu sastojinskog prosjeka, pozitivno će se odraziti na vitalnost, stabilnost i nivo produkcije sastojina.

Literatura / References

- Bertalanffy von L. (1951). *Theoretische Biologie: II. Band, Stoffwechsel, Wachstum*. A Francke AG, Bern: 550 str.
- Bucalo V. (2002). *Tipologija šuma*. Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci: 286 str.
- Cestar D., Hren V., Kovačević Z., Martinović J., Pelcer Z. (1979). Tipološke značajke šuma slavonskog gorja. *Radovi* 39: 1–213.
- Đukić V. (2007). *Prirast i vitalnost acidofilnih šuma hrasta kitnjaka u zapadnom dijelu Pripanonske oblasti*. Magistarski rad, Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci: 164 str.
- Đukić V. (2014). *Kitnjakove šume Republike Srpske – stanje i modeli sastojina*. Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci: 285 str.
- Đukić V., Mataruga M., Maunaga Z., Petrović D., Cvjetković B. (2012). Growth models of serbian spruce (*Picea omorika* (Pančić) Purk.) trees in different biological positions in the seed culture 'Zanožje Vitez'. U: *Proceedings from International Scientific Conference: Forests in the future – sustainable use, risks and challenges 4–5 October 2012, Belgrade, Republic of Serbia*. Institute of Forestry, Belgrade: 73–80.
- Korf V. (1939). Prispjev k matematicke definici vzrustoveho zakona lesnich porostu. *Lesnicka prace* 18: 339–356.
- Kotar M. (1987). Vrsta i kakvoća nekih važnijih informacija o staništima i sastojinama za potrebe uređivanja šuma. *Glas. šum. pokuse, posebno izd.* 3: 177–194.
- Levaković A. (1935). Analytical form of growth laws. *Glasnik za šumske pokuse* 4: 189–282.
- Maunaga Z. (2012). *Prirast šuma*. Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci: 309 str.
- Medarević M. (2006). *Planiranje gazdovanja šumama*. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu: 401 str.
- Pavlič J. (1999). Metodika premjera i registrovanja podataka u jednodobnim šumskim zasadima smrčice (*Picea abies* Karst.), bijelog bora (*Pinus sylvestris* L.) i crnog bora (*Pinus nigra* Arn.) u Bosni i Hercegovini. *Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, No 1 – knjiga 29: 33–60.
- Peschel W. (1938). Mathematical methods for growth studies of trees and forest stands and the results of their application. *Tharandter Forstl. Jahrb.* 89: 169–247.
- Pretzsch H. (2009). *Forest Dynamics, Growth and Yield*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg: 664 str.
- Prodan M. (1951). *Messung der Waldbestände*. JD Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main: 260 str.
- Richards F. J. (1959). A flexible growth function for empirical use. *Journal of Experimental Botany* 10: 290–300.
- Stajić B. (2003). *Karakteristike rasta belog jasena na području Majdanpečke domene*. Magistrski rad, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu: 137 str.
- Stefanović V., Beus V., Burlica Č., Dizdarević H., Vučković I. (1983). Ekološko-vegetacijska rejonizacija

- Bosne i Hercegovine. *Šumarski fakultet u Sarajevu, Posebna izdanja* 17: 1–49.
- Vučković M., Stajić B., Radaković N. (2005). Značaj monitoringa debljinskog prirasta s aspekta bioindikacije vitalnosti stabala i sastojina. *Šumarstvo* 1–2: 1–10.
- Vučković M., Stamenković V. (2000). Zadaci u oblasti istraživanja uslova za povećanje prirasta i korištenja dendromase sa stanovišta savremenog šumarstva. *Glasnik šumarskog fakulteta* 82: 51–58.
- Wenk G., Antanaitis V., Šmelko Š. (1990). *Waldtragslehre*. Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin. 1 Auflage. Berlin: 448 str.
- Wimmenauer K. (1900). Ertragsuntersuchungen im Eichenhochwald. *AFJZ* 76: 2–9.
- Zeide B. (1993). Analyses of growth equations. *Forest Science* 39(3): 594–616.

Summary

This paper presents the results of research in pure mature stands of sessile oak about 130 years old (100–120 years, VII age class), in the western part of the Republic of Srpska. On the basis of the data obtained from the research, models of growth in height of sessile oak trees were constructed. The research was carried out in acidophilic forests of sessile oak at three sites (Kozara - III site index, Motajica - II / III site index and Crni Vrh - IV site index).

Three trees from the dominant tree category in each locality were selected for the construction of the model tree growth and for the analysis of height tree growth. The growth of the tree was reconstructed by the standard method of dendrometric analysis. For the approximation of height growth, the Prodan function was chosen from the analyzed functions.

After regeneration in stands, the start time and the frequency of the thinning can be planned based on the constructed growth models in height. This will positively affect the vitality, stability and level of the production of stands.

Key words: dominant trees, growth functions, height growth, sessile oak