Šumskouzgojna analiza stare sastojine običnog bora (Pinus sylvestris L.) i crnog bora (Pinus nigra J.F.Arnold) na Đurđevačkim Pijescima

Matočec, Romana

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry / Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:145851

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

ŠUMARSKI FAKULTET

ŠUMARSKI ODSJEK

PREDDIPLOMSKI STUDIJ

ŠUMARSTVO

ROMANA MATOČEC

ŠUMSKOUZGOJNA ANALIZA STARE SASTOJINE OBIČNOG BORA (*Pinus sylvestris* L.) I CRNOG BORA (*Pinus nigra* J.F.Arnold) NA ĐURĐEVAČKIM PIJESCIMA

ZAVRŠNI RAD

ZAGREB, RUJAN, 2018.

PODACI O ZAVRŠNOM RADU

Zavod:	Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma
Predmet:	Uzgajanje šuma I
Mentor:	Akademik Igor Anić
Studentica:	Romana Matočec
JMBAG:	0068226399
Akademska godina:	2017./2018.
U izradi rada pomogao:	Branko Aurer, dipl. ing. šum.
Mjesto, datum obrane:	Zagreb, 14.09.2018.
Sadržaj rada:	Slika: 4 Tablica: 5 Navoda literature: 8 Grafikona: 6
Sažetak rada:	Ciljevi ovog rada su: analizirati strukturu šumske sastojine crnog bora i običnog bora te zaključiti o budućim postupcima u sastojini. Područje istraživanja se nalazi u šumariji Đurđevac, koja pripada Upravi šuma podružnica Koprivnica, gospodarska jedinica Đurđevački Peski, odjel 6c. Odjel 6c ulazi u dio Gospodarske jedinice Đurđevački Peski, koji se zove park šuma Borik. Park šuma Borik je, zajedno s Posebnim geografsko-botaničkim rezervatom „Đurđevački Pijesci“, šuma s posebnom namjenom na području gospodarske jedinice Đurđevački Peski. Osim običnog bora i crnog bora, na pokusnoj plohi su izmjerene i druge vrste i to ne samo pionirske vrste, pa možemo zaključiti kako sastojina crnog bora poprima značajke prijelazne šume jer su se pojavili elementi

	klimatogene šumske zajednice. To se vidi kroz nepostojanje pomlatka crnog i običnog bora. Ispod starih stabala običnog i crnog bora razvijaju se stabla prijelaznih i klimatogenih vrsta, što je ključno prilikom pošumljavanja. Daljnim postupcima u ovoj sastojini bi se trebalo podupirati klimatogene vrste i različitim postupcima omogućiti tim vrstama da se što bolje razviju od pomlatka. Faze njege koje se preporučuju su čišćenje i prorjeđivanje. Čišćenjem uklanjamo oštećena ili prekobrojna stabla borova, te ona stabla koja ugrožavaju starija kvalitetna stabla borova ili kvalitetna stabla ostalih vrsta drveća. Proredama pomažemo kvalitetnim stablima borova i stablima drugih vrsta za koja možemo smatrati da bi mogla biti budući proizvodni dio sastojine, te ona koja tvore buduću klimatogenu zajednicu. Obični i crni bor su vrste koje su se pokazale kao odličan izbor za pošumljavanje Pijesaka. Svaki postupak na terenu treba obaviti uz prethodno šumskouzgojno planiranje.

SADRŽAJ

UVOD 1
CILJ RADA 3
PODRUČJE ISTRAŽIVANJA 4
Orografske i hidrografske značajke 4
Geološka podloga i tlo 4
Klimatske značajke 4
Vegetacija 5
METODE ISTRAŽIVANJA 6
Rad na terenu 6
Obrada podataka 6
REZULTATI ISTRAŽIVANJA 8
Tarife i visinske krivulje 8
Struktura sastojine 13
ZAKLJUČAK 16
LITERATURA 17

UVOD

Đurđevački pijesci smješteni su u sjevernom dijelu Hrvatske, na prostoru Gornje hrvatske Podravine, usporedno s desnom obalom rijeke Drave. Poznati su i pod nazivima „Hrvatska Sahara“, „Krvavi peski“ i „živi pijesak“. Sam naziv „živi pijesak“ potječe od doba kad je dio Đurđevačkih pijesaka još bio pokretan, tj. udari vjetra su prebacivali određeni dio pijeska, pa su pijesci dobili taj naziv. Pijesci su bili pokretni jer nije bilo vegetacije ili je ona bila oskudna, i zato ništa nije štitilo tlo od udara vjetra.

Širenje Pijesaka ljudima je onemogućavalo bavljenje poljoprivredom, a oni koji su živjeli blizu Pijesaka imali su problema s pijeskom koji je znao doći i do kuća. Kako bi se spriječilo daljnje širenje pijeska 1891. godine Mirko pl. Halper Sigetski je odlučio obaviti prvo pošumljavanje Pijesaka. Prvo pošumljavanje, točnije podizanje vjetrobrana, povezano je s osnivanjem loznjaka i vinograda. Prvi vjetrobran je podignut sadnjom bagrema koji je kasnije zamijenjen crnim i običnim borom. Prije sadnje bagremovih ili borovih sadnica ili usporedno sa sadnjom na pokretnom pijesku obavljalo se mehaničko ili biološko smirivanje pijesaka ili istodobno oba načina. Biološkim načinom kretanje pijeska sprječavalo se sjetvom trava, a mehaničkim načinom ukopavanjem grana (borovice, zečjaka, johe i dr.). Osim bora i bagrema sađena je smreka, pajasen i jablan.

Pošumljavanje Pijesaka je bilo potrebno kako bi se spriječilo njihovo daljnje širenje i kako bi stanovništvo u blizini Pijesaka normalno živjelo. Stoga je bitno odabrati najoptimalniju vrstu drveća kojom planiramo pošumljavati jer je izbor vrste drveća jedan od najodgovornijih poslova u šumarstvu. Kako će buduća šuma izgledati, hoće li opstati, koje će nam koristi dati i još mnogo toga ovisi o samom odabiru povoljne vrste drveća za pošumljavanje. Sam odabir povoljne pionirske vrste pomaže u tome da se na staništu formira tlo i sastojina onih vrsta drveća koja tvore klimatogene zajednice. Kod određivanja ekološke cjeline za izbor vrsta drveća razmatraju se glavni ili posredni ekološki čimbenici, a to su: klima, tlo i geološka podloga, reljef i utjecaj čovjeka. Osim glavnih, posebno se u obzir uzimaju i neposredni ekološki čimbenici (voda, svjetlo, toplina, mehanički čimbenici, kemijski sastav tla i atmosfere) od kojih je svaki ovisan o svim glavnim ekološkim čimbenicima.

U ovom radu su analizirane strukture šumske kulture običnog i crnog bora koje su nastale pošumljavanjem Đurđevačkih Pijesaka. Sastojina običnog bora i sastojina crnog bora su stare

sastojine stoga je potrebno analizirati njihovu strukturu kako bi se na temelju te analize moglo donijeti zaključke o pretvorbi pionirskih vrsta u klimatogene zajednice, što i jednim dijelom je cilj pošumljavanja. Potrebno je provesti analizu strukture zbog šumskouzgojnog planiranja i određivanja budućih postupaka u takvoj sastojini.



Slika 1. Radovi na pošumljavanju Pijesaka



Slika 2. Pošumljavanje Đurđevačkih Pijesaka

CILJ RADA

Ciljevi ovog rada su bili:

1. analizirati strukturu šumske sastojine običnog bora i crnog bora;
2. zaključiti o budućim postupcima u sastojini.

PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Područje istraživanja se nalazi u šumariji Đurđevac, koja pripada Upravi šuma podružnica Koprivnica, Gospodarska jedinica Đurđevački Peski, odjel 6c. Odjel 6c ulazi u dio Gospodarske jedinice Đurđevački Peski, koji se zove park šuma Borik. Park šuma Borik je, zajedno s Posebnim geografsko-botaničkim rezervatom „Đurđevački Pijesci“, šuma s posebnom namjenom na području gospodarske jedinice Đurđevački Peski.

Orografske i hidrografske značajke

U gospodarskoj jedinici Đurđevački Peski ne postoje značajni prirodni vodotoci osim kanala Čivićevac i Hotovo. Nivo podzemne vode je pod značajnim utjecajem rijeke Drave i mijenjanja njenog vodostaja, nalazi se relativno ispod vrlo plitkog pjeskovito-šljunčanog sloja a kreće se od 1 do 6 metara.

Geološka podloga i tlo

Fluvijalno-eolski pješčani sediment alpske provenijencije, za kojeg se pretpostavlja da je nastao za mlađeg tercijara, je sediment na kojem se nalazi područje Gospodarske jedinice Đurđevački peski. Pri tome stvaranju vjetar je imao jednu od glavnih uloga, jer je stvarao različite oblike pješčanih nanosa i tako je sprječavao njihov smirivanje i stvaranje vegetacije. Prema Šandoru Pijesci su izgrađeni od zrnaca kremena i silikata veličine 0,02 – 2,00 mm. Udio čestica pijeska je 97 – 98%, dok glinastih čestica ima svega 0,5 – 1%. Zbog velike propustljivosti za vodu, pijesci su prilično siromašni hranjivima, naročito fosforom i dušikom. Na području gospodarske jedinice Đurđevački Peski dominiraju automorfna nerazvijena humusno-akumulativna tla, a na manjem području hidromorfna nerazvijena i glejna tla. Na terenu se mogu sistematizirati slijedeća automorfna tla: humusno-silikatno tlo – ranker i eolski pijesak, te hidromorfna tla: aluvijalno tlo – fluvisol i euglej – hipoglej.

Klimatske značajke

Za opis klime područja Gospodarske jedinice Đurđevački Peski korišteni su podaci meteorološke postaje Bjelovar (141 m n. v.) u razdoblju 1984. – 2013. godine. Za razdoblje 1971. – 2000. godine korišteni su podaci meteorološke postaje Đurđevac (121 m n. v.). Ovo područje je svrstano u toplu, umjereno kišnu klimu. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi 11,3 ºC, maksimalna vrijednost temperature iznosi 38,5 ºC, a minimalna vrijednost temperature iznosi -23,5 ºC. Najveći dio oborina padne u toplijem dijelu godine, točnije od lipnja do rujna, s maksimumom u kolovozu i rujnu, dok najmanje količine oborina padne

uglavnom u siječnju i veljači. Godišnja razina oborina iznosi 1222,8 mm. Srednja godišnja relativna vlaga zraka iznosi 77%. Godišnji broj dana s mrazom iznosi 44, mraz se nije pojavljivao u lipnju, srpnju, kolovozu i rujnu.

Vegetacija

Početkom prošlog stoljeća započeto je smirivanje pokretnih pijesaka, i uz to sadnja bagremovih i borovih biljaka. Kao najbolje rješenje u smirivanju pijesaka pokazala se trava kozja bradica (*Festuca vaginata* W. K.), ona danas formira zajednicu trave vlasulje bradice i sivkaste gladice (*Corynephoreto-Festuceum vaginatae croaticum* Sokl. 42). Područje gospodarske jedinice Đurđevački peski je danas gotovo u potpunosti pokriveno šumskim sastojinama. Najzastupljenije su crnogorične šumske sastojine koje čine obični bor (*Pinus sylvestris* L.) i crni bor (*Pinus nigra* J.F.Arnold) uz nasade bagrema (*Robinia pseudoacacia* L.), a sastojine crne johe (*Alnus glutinosa* L.) se nalaze na najnižim terenima. Elementi klimazonalne zajednice hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris*), osobito drveće, se postepeno naseljavaju u šumske kulture na Peskima. Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anić 1959) Rauš 1971) predstavlja temeljni prirodni oblik šumske vegetacije u zoni hrasta lužnjaka. Takav oblik sastojina je po svojim elementima povoljan za maksimalnu proizvodnju drvne mase, te je to oblik sastojina kojemu treba težiti u pojasu staništa ovih vrsta drveća. Vrste koje još prirodno pridolaze na područje ove gospodarske jedinice, osim hrasta lužnjaka, su obični grab (*Carpinus betullus* L.), dud (*Morus nigra* L.), sremza (*Prunus padus* L.), lipa (*Tilia cordata* Mill.) i vez (*Ulmus laevis* Pall). U sloju grmlja najčešće su lijeska (*Corylus avellana* L.), kupina (*Rubus fruticosus* L.), bijeli glog (*Crataegus monogyna* Jacq.), svib (*Cornus sanguinea* L.) i dr.

Umjetno podignute sastojine

Najveći dio površine pijesaka zauzimaju šumske kulture običnog bora i crnog bora od crnogorice, a od bjelogorice šumske kulture bagrema. Osim ovih šumskih kultura sađeni su i američki borovac, smreka i crna joha, no te vrste se nisu pokazale kao optimalno rješenje za područje ove Gospodarske jedinice. Najstarije šumske kulture u predjelu Borika prelaze starost od sto godina, te na taj način pokazuju izvrstan rezultat i odličan odabir vrsta za umjetno podizanje sastojina.

METODE ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je obavljeno u dva dijela.

Prvi je terenski dio, odnosno izmjera na terenu. Prilikom obavljanja izmjere na terenu korišteni su: drveni kolci (debljine jednog metra), mjerna vrpca, Blume-Leiss, promjerka, sprej.

Drugi dio je obračun izmjerenih podataka. Sastoji se od unosa podataka u računalo, obračuna podataka te izrade tablica i grafikona.

Rad na terenu

Izmjera na terenu je obavljena u Gospodarskoj jedinici Đurđevački peski, Šumarija Đurđevac, odjel 6c, 5. svibnja, 2017. godine. Postavljena je jedna ploha oblika kvadrata, dimenzija 60 m x 60 m (0,36 ha). Mjernom vrpcom je izmjerena dužina svake stranice plohe, a vrhovi ploha su obilježeni drvenim kolcima.

Unutar plohe je obavljena totalna klupaža stabala po vrstama drveća i etažama po biološko-gospodarskoj klasifikaciji. Taksacijska granica je iznosila 2 cm. Nakon toga, na plohi je obavljena izmjera visina, tako da se od četiri vrste drveća (obični bor, hrast lužnjak, bagrem i obični grab) mjerilo po 25 visina stabala od svake vrste (ukupno 100 visina stabala), za konstrukciju sastojinskih krivulja i lokalnih tarifa.

Obrada podataka

Svi izmjereni podaci koju su preuzeti, su uneseni u računalo i obrađeni u računalnom programu Excel 2007.

Broj stabala, temeljnica i volumen sastojine su izračunati po vrstama drveća, sastojinskim etažama, debljinskim stupnjevima, a zatim zbrojeni po debljinskim razredima. Temeljnica sastojine je izračunata zbrajanjem iznosa temeljnica po debljinskim stupnjevima. Za svaki debljinski stupanj temeljnica je izračunata pomoću formule: $g = (\frac{d^2 * \pi}{40000}) * N$, gdje je *g* temeljnica stabla pojedinog debljinskog stupnja, *d* je prsni promjer stabla, *N* je broj stabala u određenom debljinskom stupnju. Drvni volumen pojedinog debljinskog stupnja (*v*) je izračunat uz uporabu izraza: $v = v_{tarif.} * N$, gdje je $v_{tarif.}$ drvni volumen srednjeg stabla u

lokalnoj tarifi za određenu vrstu drveća nekog debljinskog stupnja, *N* je broj stabala neke vrste drveća u pojedinom debljinskom stupnju.

Za izradu lokalne tarife koristile su se izmjerene visine. Lokalne tarife, koje možemo nazvati i lokalni volumni nizovi za obični bor, hrast lužnjak, bagrem i obični grab izračunati su pomoću Schumacher-Hall-ove formule:

$$v_i = a * d_i^b * h_{izj}^c * f$$

Gdje je v_i voumen pojedinog debljinskog stupnja sredine *i*, *a*, *b*, *c* su parametri, *f* je redukcijski koeficijent te h_{izj} visina izjednačena pomoću Mihajlovljeve funkcije:

$$h_{izj} = b_0 * e^{-b_1/d_i} + 1{,}30$$

gdje su b_0 i b_1 parametri procijenjeni metodom najmanjh kvadrata, *e* baza prirodnog logaritma, d_i srednji prsni promjer *i*-tog debljinskog stupnja.



Slika 3. Satelitski prikaz istraživane sastojine s ucrtanim položajem pokusne plohe

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

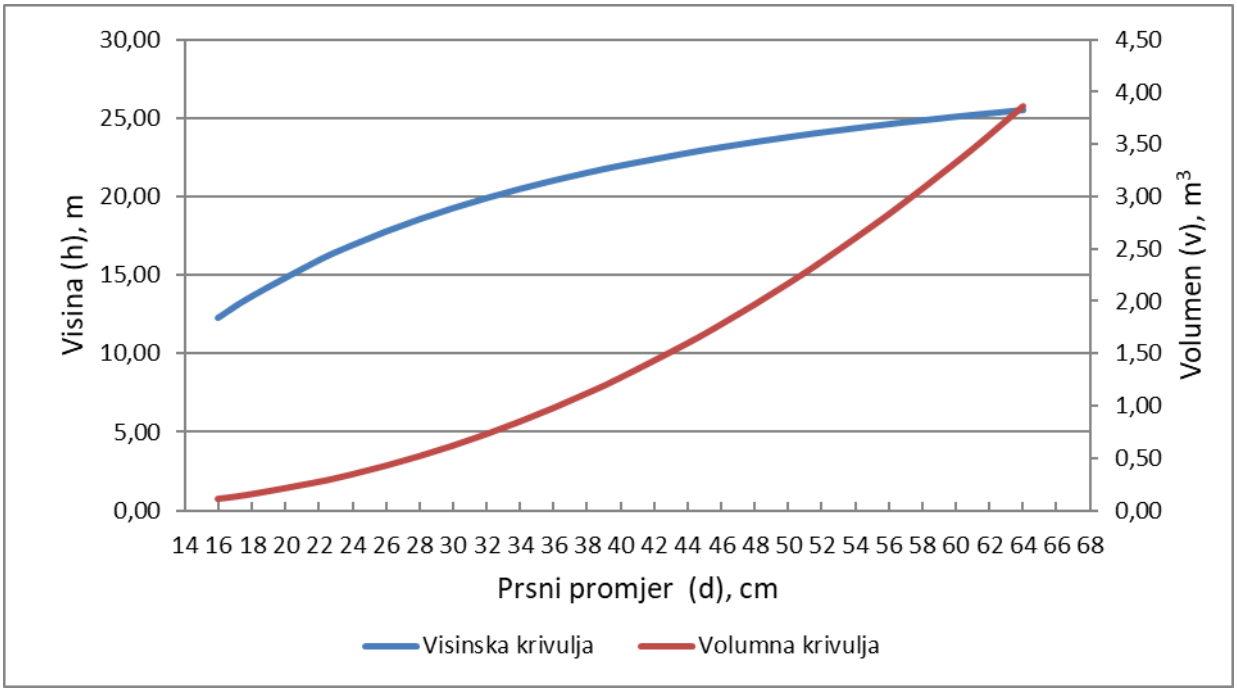
Tarife i visinske krivulje

Na temelju preuzetih podataka koji su prikupljeni na terenu izrađene su tarife i visinske krivulje za bagrem, hrast lužnjak, obični bor i obični grab.

Visine običnog bora na istraživanoj plohi kreću se u rasponu od 12 m do 26 m, prsni promjeri su u rasponu od 14 cm do 57 cm, a prosječna visina običnog bora iznosi 20,81 metara. Osim visinske krivulje, na grafikonu je prikazana i krivulja volumena (tarifa) koja prikazuje kretanje volumena s obzirom na visine i debljinske stupnjeve stabala.

Tablica 1. Tarifa za obični bor

Tarifa: obični bor		
d (cm)	hizj (m)	v (m^3)
16	12,29	0,11
18	13,65	0,16
22	15,94	0,28
24	16,91	0,35
26	17,77	0,43
28	18,55	0,52
30	19,26	0,62
32	19,90	0,73
34	20,48	0,85
36	21,02	0,98
38	21,51	1,12
40	21,96	1,27
44	22,77	1,60
46	23,13	1,78
48	23,47	1,97
50	23,78	2,17
52	24,07	2,38
56	24,60	2,84
60	25,08	3,33
62	25,29	3,59
64	25,50	3,87

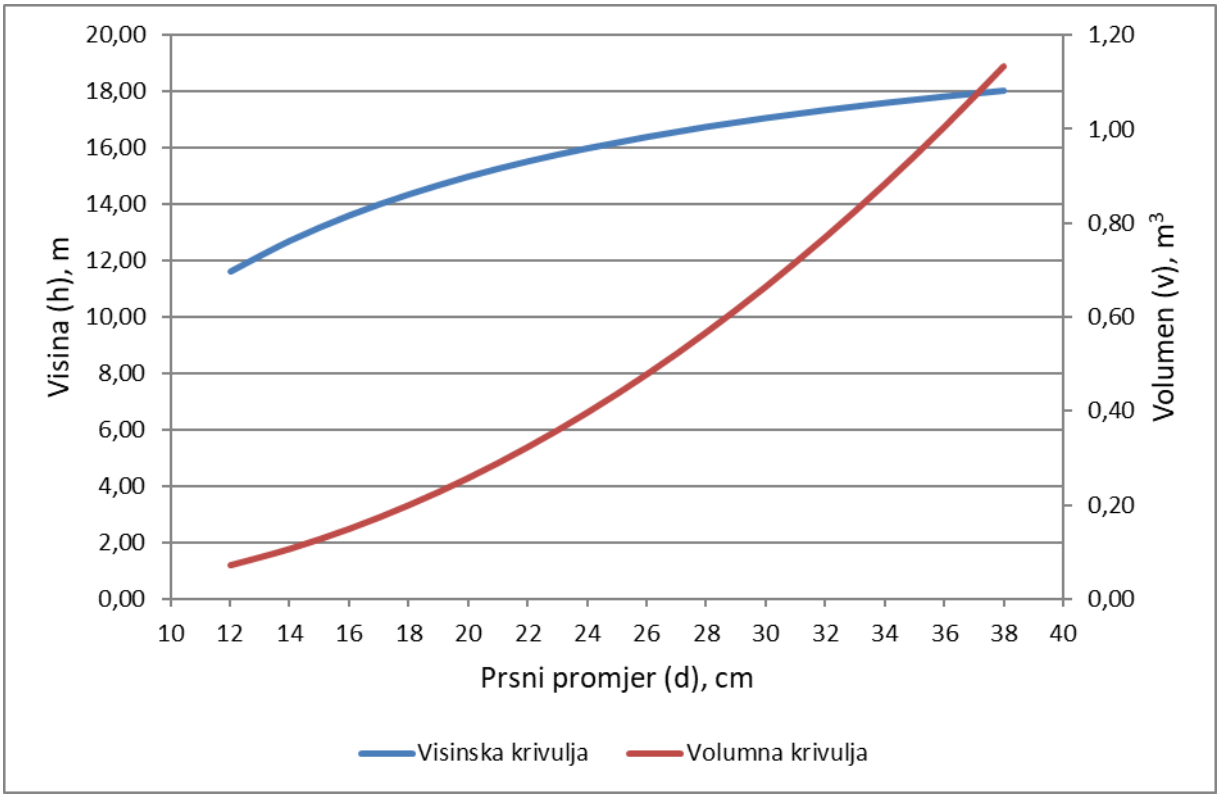


Grafikon 1. Visinska krivulja i tarifa običnog bora

Visine hrasta lužnjaka su nešto niže u odnosu na visine običnog bora. Visine hrasta lužnjaka se kreću u rasponu od 5 m do 23 m, a srednja visina hrasta lužnjaka iznosi 15,7 metara. Uz visinsku krivulju hrasta lužnjaka, prikazana je i volumna krivulja.

Tablica 2. Tarifa za hrast lužnjak

Tarifa: hrast lužnjak		
d(cm)	hizj (m)	v (m^3)
10	10,25	0,044
12	11,61	0,072
14	12,71	0,107
16	13,61	0,150
18	14,35	0,200
20	14,98	0,258
22	15,52	0,324
24	15,99	0,397
26	16,39	0,478
28	16,75	0,568
30	17,06	0,665
32	17,35	0,770
34	17,60	0,883
36	17,83	1,004
38	18,03	1,133

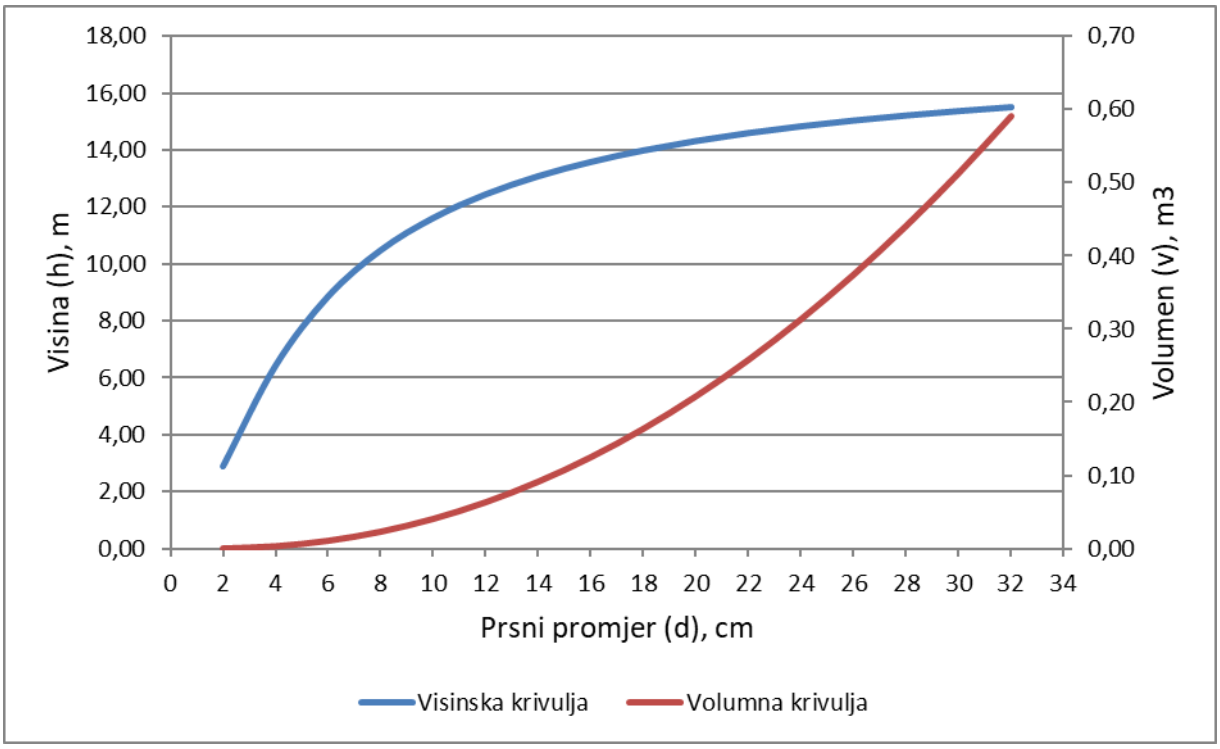


Grafikon 2. Visinska krivulja i tarifa hrasta lužnjaka

Bagrema ima više u nižim debljinskim stupnjevima za razliku od običnog bora i hrasta lužnjaka. Visine bagrema se kreću u rasponu od 4 m do 25 m. Prosječna visina bagrema iznosi 12,38 metara. Uz visinsku krivulju prikazana je i volumna krivulja.

Tablica 3. Tarifa za bagrem

Tarifa: bagrem		
d(cm)	hizj(m)	v(m^3)
2	2,90	0,00
4	6,43	0,00
6	8,86	0,01
8	10,47	0,02
10	11,60	0,04
12	12,43	0,06
14	13,07	0,09
16	13,57	0,13
18	13,97	0,16
20	14,30	0,21
22	14,58	0,26
24	14,81	0,31
26	15,02	0,37
28	15,19	0,44
30	15,35	0,51
32	15,49	0,59

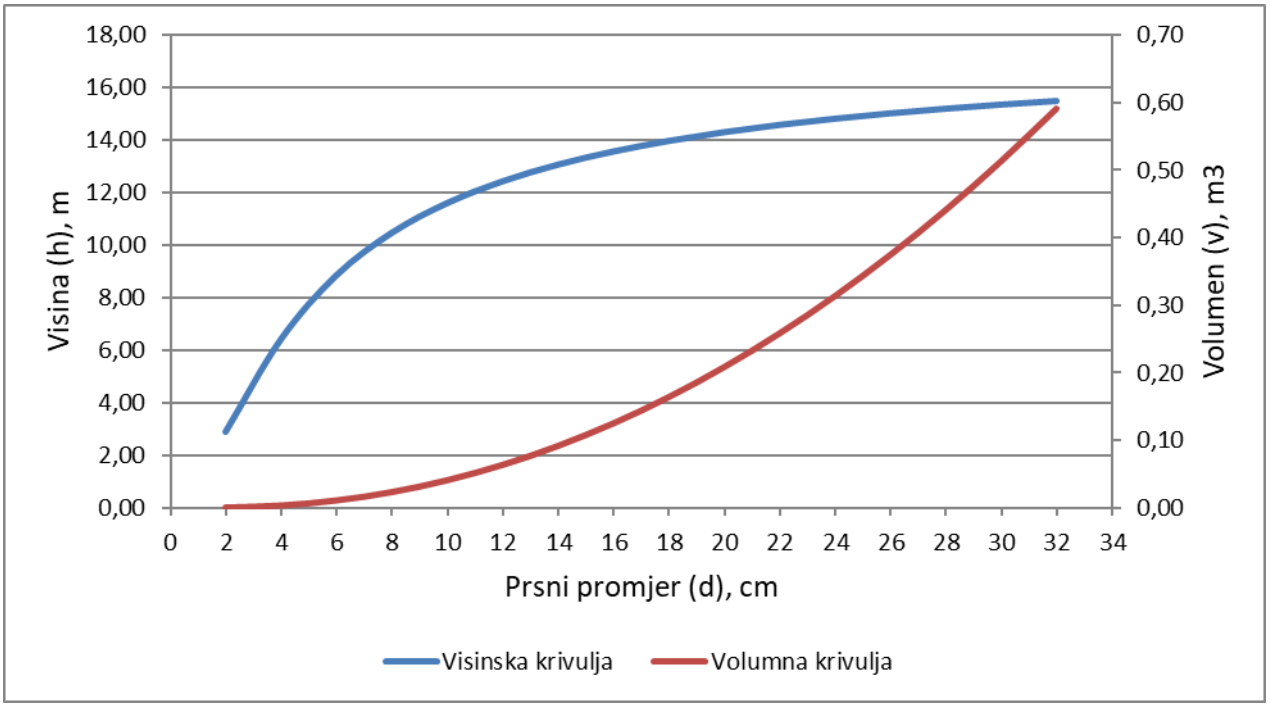


Grafikon 3. Visinska krivulja i tarifa bagrema

Običnog graba ima značajno više u nižim debljinskim stupnjevima za razliku od prethodne tri vrste (običnog bora, hrasta lužnjaka i bagrema). Visine običnog graba se kreću od 4 m do 18 m. Prosječna visina običnog graba koja se može izračunati iz Tablice 4 je 10,89 metara.

Tablica 4. Tarifa za obični grab

Tarifa: obični grab		
d(cm)	hizj(m)	v(m^3)
2	2,90	0,00
4	6,43	0,00
6	8,86	0,01
8	10,47	0,02
10	11,60	0,04
12	12,43	0,06
14	13,07	0,09
16	13,57	0,13
18	13,97	0,16
20	14,30	0,21
22	14,58	0,26
24	14,81	0,31
26	15,02	0,37
28	15,19	0,44
30	15,35	0,51
32	15,49	0,59



Grafikon 4. Visinska krivulja i tarifa za obični grab

Struktura sastojine

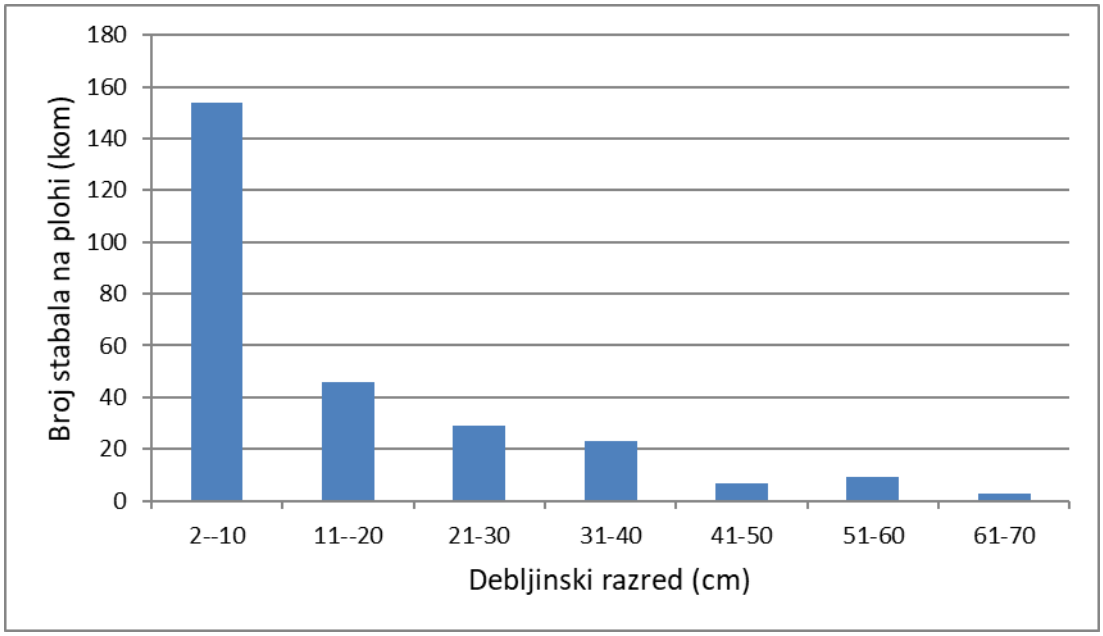
Na pokusnoj plohi je izmjereno 271 stablo, s temeljnicom u iznosu 9,21 m^2 i obujmom 88,87 m^3. Ni jedna od mjerenih vrsta drveća nema postotak volumena veći od 90%, stoga je ova sastojina mješovita sastojina. Najveći postotak volumena, 54,16%, je raspoređeno na stablima običnog bora, a nakon običnog bora slijedi crni bor s 19,74% volumena. Istraživana ploha se nalazi u sastojini uređajnog razreda Kultura crnog bora – šuma s posebnom namjenom, i starosti je 103 godine. Većina je stabala običnog i crnog bora raspoređena u glavnoj etaži, odnosno etaži A sastojine, dok se ostale vrste nalaze u etažama C i D sa značajnim brojem stabala u nižim debljinskim razredima. Sastojina ovog uređajnog razreda pripada II bonitetnom razredu, a sklop na pokusnoj plohi je normalan.

U strukturi sastojine zastupljeni su obični bor, crni bor, hrast lužnjak, bagrem, obični grab, lipa, divlja trešnja, šljiva i klen. Na ovoj pokusnoj plohi najviše ima stabala običnog graba, 83 stabla, nakon njega slijedi bagrem s 61 stablom. No, moramo uvidjeti kako su to sve stabla koja se kreću od 2 cm do 10 cm promjera, stoga je to još pomladak, a to se vidi i po njihovom udjelu u ukupnom volumenu, koji je za grab svega 1,40%, a za bagrem 5,28%. Stabla običnog i crnog bora se nalaze u glavnoj etaži sastojine, te su dobre kvalitete. Uz njih dolazi i hrast lužnjak koji je također dobre kvalitete, izmjerena su 32 stabla, kojih ima malo i u glavnoj etaži sastojine, a više u etaži B. Neznatan broj stabala čine klen, divlja trešnja te crni bor kojeg ima samo 8 stabala. Upravo taj broj nam pokazuje kako pošumljavanje ove sastojine vrlo dobro napreduje, jer se pionirske vrste (crni bor) zamjenjuju klimatogenim vrstama.

Tablica 5. Struktura sastojine

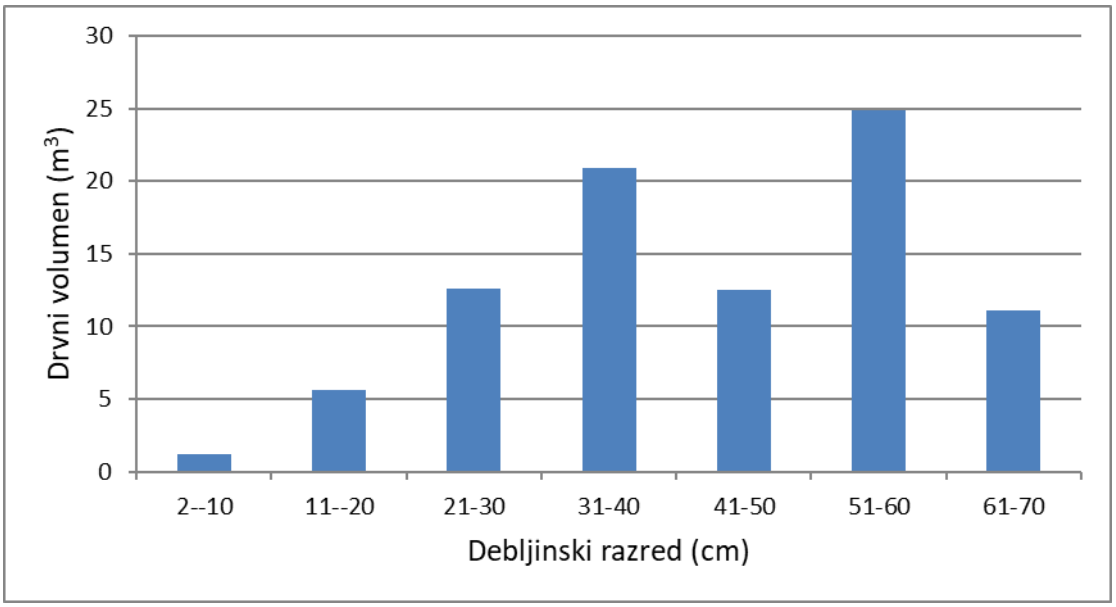
Vrsta drveća	Deb. razred	Etaža A			Etaža B			Etaža C i D			Ukupno		
		N	G	V	N	G	V	N	G	V	N	G	V
	cm	kom	m^2	m^3	kom	m^2	m^3	kom	m^2	m^3	kom	m^2	m^3
Obični bor	2-10												
	11-20				2	0,05	0,32	1	0,02	0,11	3	0,07	0,43
	21-30	8	0,47	3,97							8	0,47	3,97
	31-40	12	1,21	11,66							12	1,21	11,66
	41-50	5	0,85	9,13							5	0,85	9,13
	51-60	4	1,03	11,88							4	1,03	11,88
	61-70	3	0,92	11,06							3	0,92	11,06
Crni bor	2-10												
	11-20												
	21-30												
	31-40	1	0,11	1,12							1	0,11	1,12
	41-50	2	0,32	3,38							2	0,32	3,38
	51-60	5	1,15	13,04							5	1,15	13,04
Hrast lužnjak	2-10												
	11-20				2	0,06	0,52	8	0,16	1,17	10	0,22	1,69
	21-30				14	0,71	6,42				14	0,71	6,42
	31-40	2	0,19	1,9	6	0,52	5,07				8	0,71	6,97
Bagrem	2-10							41	0,13	0,59	41	0,13	0,59
	11-20				4	0,08	0,52	10	0,15	0,93	14	0,23	1,45
	21-30				4	0,21	1,47				4	0,21	1,47
	31-40				2	0,16	1,18				2	0,16	1,18
Obični grab	2-10							75	0,08	0,14	75	0,08	0,14
	11-20							6	0,10	0,57	6	0,10	0,57
	21-30							2	0,09	0,53	2	0,09	0,53
Lipa	2-10							15	0,08	0,33	15	0,08	0,33
	11-20							5	0,09	0,53	5	0,09	0,53
	21-30							1	0,04	0,24	1	0,04	0,24
Divlja trešnja	2-10							6	0,02	0,02	6	0,02	0,02
	11-20				1	0,03	0,19	3	0,05	0,29	4	0,08	0,48
Šljiva	2-10							11	0,03	0,11	11	0,03	0,11
	11-20							1	0,02	0,08	1	0,02	0,08
Klen	2-10							6	0,02	0,04	6	0,02	0,04
	11-20							3	0,06	0,36	3	0,06	0,36
Ukupno		42	6,25	67,14	35	1,82	15,69	194	1,14	6,04	271	9,21	88,87
Ukupno Po ha		116,76	17,38	186,65	97,30	5,06	43,62	539,32	3,17	16,79	753,38	25,60	247,06

Na Grafikonu 5 je prikazana distribucija ukupnog broja stabala po debljinskim razredima iz koje je vidljivo da se najveći broj stabala nalazi u debljinskom razredu 2 – 10 cm, točnije 154 stabala.



Grafikon 5. Distribucija broja stabala po debljinskim razredima

Na pokusnoj plohi volumen sastojine iznosi 88,87 m^3, a po hektaru je to 247,06 m^3. Većina volumena se nalazi u debljinskim razredima 31 – 40 cm i 51 – 60 cm, gdje se nalaze stabla običnog i crnog bora, te stabla hrasta lužnjaka.



Grafikon 6. Distribucija volumena stabala po debljinskim razredima

ZAKLJUČAK

Iz rezultata istraživanja možemo zaključiti kako se stabla crnog bora nalaze u visokim debljinskim razredima, i nema pomlatka. S obzirom na to da je crni bor pionirska vrsta, i ona priprema tlo za klimatogene vrste, ovdje možemo uvidjeti da se to i događa. Osim običnog bora i crnog bora, na pokusnoj plohi su izmjerene i druge vrste i to ne samo pionirske vrste, pa možemo zaključiti kako sastojina crnog bora poprima značajke prijelazne šume jer su se pojavili elementi klimatogene šumske zajednice. To potvrđuje nepostojanje pomlatka crnog i običnog bora, prirodni pomladak prijelaznih i klimatogenih vrsta, te se u podstojnoj etaži nalaze vrste klimatogene zajednice. Stabla običnog bora su također zastupljena u visokim debljinskim razredima, te isto nema pomlatka. Ispod starih stabala običnog i crnog bora razvijaju se stabla prijelaznih i klimatogenih vrsta, što je ključno prilikom pošumljavanja. Daljnim postupcima u ovoj sastojini bi se trebalo podupirati klimatogene vrste i različitim postupcima omogućiti tim vrstama da se što bolje razviju od pomlatka. Faze njege koje se preporučuju su čišćenje i prorjeđivanje. Čišćenjem uklanjamo oštećena ili prekobrojna stabla borova, te ona stabla koja ugrožavaju starija kvalitetna stabla borova ili kvalitetna stabla ostalih vrsta drveća. Proredama pomažemo kvalitetnim stablima borova i stablima drugih vrsta za koja možemo smatrati da bi mogla biti budući proizvodni dio sastojine, te ona koja tvore buduću klimatogenu zajednicu. Obični i crni bor su vrste koje su se pokazale kao odličan izbor za pošumljavanje Pijesaka. Samim time, može se uvidjeti odličan posao šumara koji su pomogli raznim postupcima i doveli do razvoja prijelaznih vrsta (divlja trešnja, lipa, obični grab i klen), pa čak i hrasta lužnjaka kao klimatogene vrste.

LITERATURA

Anić, I., S. Matić, 2017: Šumskouzgojne značajke područja Đurđevačkih pijesaka. Znanstveni skup Đurđevački pijesci geneza, stanje I perspektive, Zbornik sažetaka, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zavod za znanstvenoistraživački i umjetnički rad Koprivničko-križevačke županije u Križevcima, Znanstveno vijeće za poljoprivredu i šumarstvo HAZU, Znanstveno vijeće za zaštitu prirode HAZU, Đurđevac, 16 – 17.

Anić I., 2003. Uzgajanje šuma I, predavanja, vježbe i terenska nastava za studente preddiplomskog studija šumarstva. Interna skripta Šumarskog fakulteta u Zagrebu

Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu „Đurđevački Peski“, 2017. – 2026., odjeli 1 – 20, Šumarija Đurđevac, Hrvatske šume d.o.o. Zagreb

Hrženjak, Ž., 2002: Razvoj šumskih sastojina na području Đurđevačkih pijesaka. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb, 36 str.

Šavor, I., 1974: Đurđevački pijesci. U: Lacković, V. (ur.), Sto godina šumarstva bilogorsko podravske regije, Združeno šumsko poduzeće Bjelovar, Bjelovar, 229–250.

Uređajni zapisnik za gospodarsku jedinicu „Đurđevački Peski“, 01.01.2007. – 31.12.2016., Hrvatske šume d.o.o. Zagreb

www izvori:

Podravske širine: Pošumljavanje Đurđevački peskov. http://podravske-sirine.com.hr/arhiva/4531 (8.9.2018.)

Hrvatske šume d.o.o. javni-podaci-karta.hrsume.hr (6.9.2018.)