



Utjecaj njege i obnove bukovih šuma na Petrovoj gori na produkciju drvne biomase

TOMISLAV KATIĆ, univ.spec.silve.

UVOD

- Obična bukva (*Fagus sylvatica*),
- porodica *Fagaceae*, rod *Fagus*
- U RH glavna i najrasprostranjenija vrsta drveća
- Od 397 963 000 m³drvne zalihe u RH, obična bukva čini 143 345 000 m³ ili 36,02% (ŠGOP 2006.-2015.)

Rasprostranjena je u 5 vegetacijskih pojaseva:

- nizinski pojas (100 – 150 m.n.m.)
- brežuljkasti pojas (150 – 500 m.n.m.)
- brdski pojas (500 – 900 m.n.m.)
- gorski pojas (600 – 1100 m.n.m.)
- preplaninski pojas (> 1100 m.n.m.)

Obična bukva na području UŠP Karlovac:

- najzastupljenija je vrsta s 7 782 273 m³ ili 49%drvne zalihe
- Raste od Žumberačkog gorja preko karlovačkog područja do Petrove gore te na jugu do N.P. Plitvička jezera
- Najveći kompleks bukovih šuma je na Petrovoj gori
- Regularno gospodarenje
- Pomlađivanje: oplodnim sječama u 2 – 3 sijeka

Ophodnja je životni vijek šumske sastojine

- razdoblje od nastanka sastojine do njezina pomlađivanja
- razdoblje od nastanka do zrelosti šumske sastojine
- razdoblje da sastojina ispuni cilj gospodarenja
- Zrelost : fiziološka, šumskouzgojna, tehnička, ekomska
- O.bukva ophodnja 100 godina

Obnova bukovih šuma

- U većini država jugoistočne i srednje Europe obnova se temelji na pomlađivanju pod zastorom krošanja oplodnim sječama 3 – 5 sijekova
- U Hrvatskoj oplodnim sječama na velikim površinama 3 – 5 sjekova
- Na malim površinama rijetko

- Pripremni sijek – do 20 % intenziteta
- Naplodni sijek – u godini dobrog uroda sjemena, 30 – 50 % intenziteta
- 1. Naknadni sijek – 2 do 4 godine nakon naplodnog
- 2. Naknadni sijek – 2 do 4 godine nakon 1.
- Dovršni sijek – završavaju oplodne sječe
- Prema Đuričiću (1994) niti jedan sijek ne bi trebao sjeći više od $150 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Njega bukovih šuma

- Uzgojni postupci kojima se oblikuje struktura šumske sastojine
- Pet do šest puta kvalitetnije sastojine nego nenjegovane (Schober 1972)
- Pozitivna i negativna selekcija
- Negativna selekcija: njega sastojine nakon dovršnog sijeka i njega čišćenjem (radovi s tlom, popunjavanje, njega pomlatka nakon dovršnog sijeka, čišćenje sastojine)
- Pozitivna selekcija: njega sastojine proredom
- U vrijeme kulminacije tečajnog visinskog prirasta
- Potrebno odrediti maksimalni intenzitet prorede

Biomasa

- Zadnjih desetljeća raste svijest o proizvodnji energije iz obnovljivih izvora
- Biomasa je biorazgradivi dio proizvoda i ostatka poljoprivredne proizvodnje

Podjela biomase:

- 1.drvna biomasa (otpad u šumarstvu, drvnoj industriji)
- 2.drvna uzgojena biomasa (brzorastuće vrste)
- 3.nedrvna uzgojena biomasa (brzorastuće alge i trave)
- 4.životinjski otpad i ostaci
- 5.gradski industrijski otpad

Potencijal drvne biomase

- U Republici Hrvatskoj drvna zaliha je 397 963 000 m³
- Uzgojnim zahvatima njege i obnove godišnje se može dobiti 6 560 000 m³
- Veliki potencijal je u gospodarskim oblicima panjača, brzorastućih kultura te degradacijskih oblika šuma
- U Upravi šuma podružnica Karlovac zadnjih godina se sječe između 250 000 – 300 000 m³
- U RH godišnje se posiječe oko 5 miliona m³

Godišnji bruto etat prema ŠGOP 2006 – 2015.

Sortimenti	mil. m ³	%
Otpad pri sječi i izradi	0,69	14,0
Trupci	1,77	36,0
Tanko tehničko drvo	0,35	7,0
Prostorno drvo za preradu	0,59	12,0
Prostorno drvo za ogrjev	1,53	31,0
Ukupno	4,93	100,0

- U privatnim šumama godišnje se posječe
150 000 m³
- Drvna industrija godišnje „proizvodi“ otpada
400 000 m³
- Značajne količine iz šuma posebne namjene
- Šume na kršu
- Podizanje novih kultura za energetske potrebe

CILJEVI ISTRAŽIVANJA

1. analizirati i usporediti strukture bukovih sastojina prije i nakon provedbe njege šuma proredom i obnove šuma oplodnim sječama
2. ustanoviti količine drvne biomase koja se iskoristi kao drvni sortiment nakon uzgojnih radova njege šuma (proreda) i obnove šuma (pripremni sijek, dovršni sijek)
3. ustanoviti količine drvne biomase koja ostaje na sječinama kao šumski ostatak (< 7cm promjera) i neizrađeno drvo (> 7 cm promjera) nakon uzgojnih radova njege sastojina (proreda) i obnove sastojina (pripremni sijek, dovršni sijek)
4. usporediti količine šumskog ostatka i neizrađenog drva s doznačenimdrvnim volumenom.

MATERIJAL I METODE

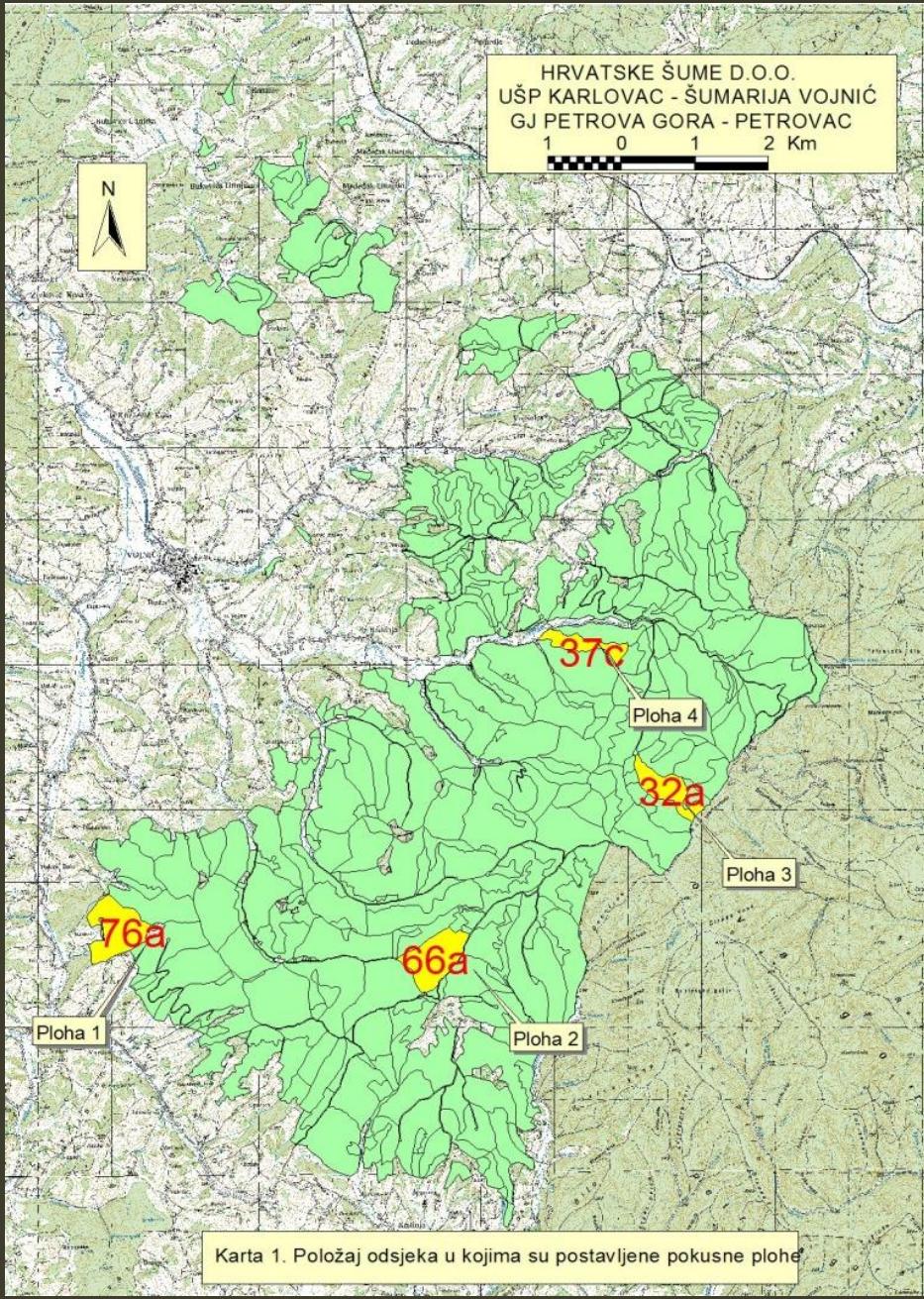
- Područje istraživanja: UŠP Karlovac, 14 šumarija, 44 revira
- Šumarija Vojnić, G.J. Petrova gora – Petrovac (5323,79 ha)
- Sadrži 101 odjel i 382 odsjeka
- Vrste drveća: obična bukva 77,43%, hrast kitnjak 9,77%, obični grab 4,02%, pitomi kesten 3,19%, ostale vrste 5,59%
- Geografski položaj: JI dio UŠP Karlovac

Plan pokusa

- Pokus je postavljen na 4 plohe
- Sastojine različitog razvojnog stadija, istog boniteta, tla, šumske zajednice
- Ploha 1.: prva proreda 25×25 m (76a),
- Ploha 2.: proreda 50×50 m (66a)
- Ploha 3.: pripremni sijek 100×50 m (32a)
- Ploha 4.: dovršni sijek 100×50 m (37c)
- UR Obična bukva iz sjemena

Opći podaci o pokusnim plohamama

Ploha	Odsjek	Dimenziije plohe	Vrsta uzgojnog postupka	Šumska fitocenoza	Tlo	Bonitet
1	76a	25 x 25 m	prva proreda	Lamio orvale-Fagetum sylvaticae	distrično smeđe tlo	II
2	66a	50 x 50 m	proreda u srednjodobnoj sastojini	Lamio orvale-Fagetum sylvaticae	distrično smeđe tlo	II
3	32a	100 x 50 m	pripremni sijek	Lamio orvale - Fagetum sylvaticae	distrično smeđe tlo	II
4	37c	100 x 50 m	dovršni sijek	Lamio orvale-Fagetum sylvaticae	distrično smeđe tlo	II





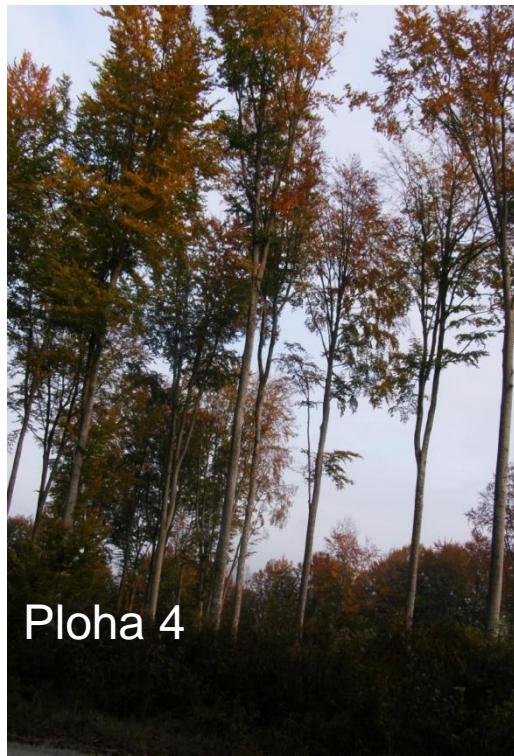
Ploha 1



Ploha 2



Ploha 3



Ploha 4

Prikupljanje podatka

- Obavljena totalna klupaža, taksacijska granica 3 cm
- Debljinski stupnjevi širine 2 cm
- Za izradu sastojinske visinske krivulje i lokalnih tarifa izmjerene visine (Vertex 4)
- Po biološko – gospodarskoj klasifikaciji (Dekanić 1962) stabla svrstana u etaže A,B,C,D

- Odabiranje i obilježavanje stabala (doznaka)
- Intenzitet dozname u proredi po Matiću $I = 1/n \times 100$
- Sječa i izrada drvnih sortimenata
- Privlačenje na pomoćno stovarište
- Nakon privlačenja drva na površini ostao dio neizrađenog drva $> 7\text{cm}$, šumski ostatak $< 7\text{cm}$
- Drvni ostatak sekcioniran na 1m te grupirano u tri grupe: 3 – 7 cm, 8 – 15 cm, iznad 15 cm



REZULTATI ISTRAŽIVANJA

- Struktura sastojine po etažama, vrsti drveća i debljinskim razredima
 - prije doznake
 - doznaka
 - poslije doznake
 - Struktura izrađenog drva kraj panja
- Utvrđeni volumen drva i drvnog ostatka

Ploha 1 – struktura sastojine po etažama, vrsti drveća i debljinskim razredima prije doznake

Šumarija: Vojnić, Gospodarska jedinica: P. G. – Petrovac, Odsjek: 76a, Dob: 20 godina, Površina: 0,0625 ha, stanje u svibnju 2010. godine

Vrsta drv.	Deb. raz..	Dominantna etaža (A)			Nuzgredna etaža (B)			Podstojna etaža (C)			Sušci (D)			Ukupno		
		N	G	V	N	G	V	N	G	V	N	G	V	N	G	V
Fagus sylvatica	2-10	74	0,14	1,95	65	0,21	1,17	71	0,11	0,34	3	0,01	0,05	213	0,47	3,51
	11-20	16	0,09	1,21	5	0,07	0,40							21	0,16	1,61
	21-30															
	31-40															
	41-50															
	51-60															
	61-70															
Carpinus betulus	Ukupno	90	0,23	3,16	70	0,28	1,57	71	0,11	0,34	3	0,01	0,05	234	0,63	5,12
	2 -10	6	0,03	0,13	15	0,03	0,14	13	0,01	0,04				34	0,07	0,31
	Ukupno	6	0,03	0,13	15	0,03	0,14	13	0,01	0,04				34	0,07	0,31
	21-30													8	0,04	0,04
Quercus petraea	2-10	1	0,01	0,02	5	0,02	0,01	2	0,01	0,01				3	0,06	0,37
	11-20	3	0,06	0,37										11	0,10	0,41
	21-30															
	Ukupno	4	0,07	0,39	5	0,02	0,01	2	0,01	0,01						
Sveukupno		100	0,33	3,68	90	0,33	1,72	86	0,13	0,39	3	0,01	0,05	279	0,80	5,84
Po ha		160														
		0	5,28	58,88	1440	5,28	27,52	1376	2,08	6,24	48	0,16	0,80	4464	12,80	93,44

Ploha 1. struktura sastojine po etažama, vrsti drveća i debljinskim razredima prije dozname

- Starost sastojine: 20 godina
- Vrste: obična bukva (87,67%), hrast kitnjak (7,02%), obični grab (5,31%)
- Drvna zaliha sastojine iznosi $93,44\text{ m}^3/\text{ha}$ dok je temeljnica $12,80\text{ m}^2/\text{ha}$
- Najveći dio drvne zalihe sastojine čini proizvodni dio sastojine, 87 % drvnog volumena i to prvenstveno A etaža koja ima $58,88\text{ m}^3/\text{ha}$ dok B etaža ima $27,52\text{ m}^3/\text{ha}$.

		Vrsta						Ukupno	
Promjer, cm		Hrast kitnjak		Bukva		Grab			
		Broj komada	Volume n, m ³	Broj komada	Volumen, m ³	Broj komada	Volumen, m ³		
		duljine 1m		duljine 1m		duljine 1m			
Šumski ostatak 3 – 7 cm	3	16	0,01	161	0,12	17	0,01	194	0,14
	4	12	0,02	123	0,16	13	0,02	148	0,19
	5	10	0,02	102	0,21	11	0,02	123	0,25
	6	8	0,02	82	0,23	9	0,03	99	0,28
	7	5	0,02	56	0,20	6	0,02	67	0,25
	Ukupno	51	0,09	524	0,92	56	0,10	631	1,11
Neizrađeno drvo 8 – 15 cm	8	4	0,02	38	0,19	4	0,02	46	0,23
	9	2	0,01	21	0,13			23	0,14
	10	3	0,02	18	0,14			21	0,16
	11			8	0,08			8	0,08
	12			5	0,06			5	0,06
	13			3	0,04			3	0,04
	14	2	0,03	1	0,02			3	0,05
	15			1	0,02			1	0,02
	Ukupno	11	0,08	95	0,68	4	0,02	110	0,78
	16	2	0,04	4	0,07			6	0,12
Neizrađeno drvo > 15 cm	Ukupno	2	0,04		0,08			6	0,12

Utvrđeni volumen drva i šumskog ostataka na plohi 1.

- Iznosi $2,01 \text{ m}^3$
- Po debljinskim stupnjevima najveći utvrđeni volumen iznosi u grupi 3 – 7 cm sa $1,11 \text{ m}^3$ ili 55%
- Grupa 8 -15 cm sa $0,78 \text{ m}^3$ ili 39%
- Grupa $> 15 \text{ cm}$ sa $0,12 \text{ m}^3$ ili 6%
- Ako promatramo podatke po broju komada duljine 1 m najveći udio čini grupa 3 – 7 cm sa 631 komad ili 84%.
- Po vrstama najveću zastupljenost ima obična bukva sa $1,68 \text{ m}^3$ ili 84%, hrast kitnjak sa $0,21 \text{ m}^3$ ili 10%, obični grab $0,12 \text{ m}^3$ ili 6%.
- Uspoređujući doznačenudrvnu zalihu na plohi 1 te izmjereni volumen drvnog ostatka utvrđeno je da je na plohi ostalo neiskorišteno $2,01 \text{ m}^3$ od doznačenih $2,13 \text{ m}^3$ ili 94 %.
-

Ploha 2. struktura sastojine po etažama, vrsti drveća i debljinskim razredima prije dozname

- Starost sastojine: 50 godina
- Vrste: obična bukva (98%),
hrast kitnjak (2%)
- Drvna zaliha sastojine iznosi 321,32
 m^3/ha , a temeljnica 27,44 m^2/ha .
- Proizvodni dio sastojine čini 88 % (284,12
 m^3/ha) drvne zalihe i to prvenstveno A
etaža sa 208,00 m^3/ha dok B etaža ima
76,08 m^3/ha

Ploha 2: Struktura izrađenoga drva kod panja

PLOHA 2: 66a

Vrste drveća	F	L	I	II	III	Tehnička oblovina	Prostorno drvo za ogrjev	Ukupno	Otpad
Bukva (m^3)				0,42	0,20	0,62	13,54	14,16	0,68
Hrast kitnjak (m^3)							0,93	0,93	0,07
UKUPNO (m^3)				0,42	0,20	0,62	14,47	15,09	0,75

- Doznačeno $15,84 \text{ m}^3$
- Tehničke oblovine $0,62 \text{ m}^3$
- Prostorno drvo za ogrjev $14,47 \text{ m}^3$
- Otpad $0,75 \text{ m}^3$
- Manje tehničke oblovine jer je mali broj doznačenih stabala iznad 25 cm promjera

Ploha 2. Utvrđeni dio neizrađenog drva i šumskog ostatka

Iznosi $2,21 \text{ m}^3$

Po debljinskim stupnjevima najveći utvrđeni volumen iznosi u grupi 3 – 7 cm sa $1,71 \text{ m}^3$ ili 77%

- Grupa 8 -15 cm sa $0,50 \text{ m}^3$ ili 23%
- Grupa > 15 cm nije zastupljena
- Ako promatramo podatke po broju komada duljine 1 m najveći udio čini grupa 3 – 7 cm sa 999 komada ili 93 %.
- Po vrstama najveću zastupljenost ima obična bukva sa $2,11 \text{ m}^3$ ili 95 %, hrast kitnjak sa $0,10 \text{ m}^3$ ili 5 %, Uspoređujući doznačenudrvnu zalihu na plohi 1 te izmjereni volumen drvnog ostatka utvrđeno je da je na plohi ostalo neiskorišteno $2,21 \text{ m}^3$ od doznačenih $15,84 \text{ m}^3$ ili 14 %.

Ploha 3 – struktura sastojine po etažama, vrsti drveća i debljinskim razredima prije dozname

- Starost sastojine: 95 godina
- Drvna zaliha sastojine iznosi $332,52 \text{ m}^3/\text{ha}$ i temeljnica $20,16 \text{ m}^2/\text{ha}$
- Vrste: obična bukva 91%, OTB 5%, obični grab 4%
- Od ukupnog drvnog volumena na proizvodni dio otpada 92 % ili $305,64 \text{ m}^3/\text{ha}$
- pomoćni dio 8 % ili $26,88 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Broj stabala je 162 po hektaru , u proizvodnom dijelu 102 stabla ili 63% a u pomoćnom 60 stabala ili 37%

Ploha 3: Struktura izrađenog drva kraj panja

PLOHA 3: 32a

Vrsta drveća	F	L	I	II	III	Tehnička oblovina	Prostorno drvo za ogrjev	Ukupno	Otpad
Bukva (m ³)	0,33	0,8 1	2,26	3,04	2,33	8,77	8,21	16,98	5,50
Grab (m ³)							4,21	4,21	2,54
OTB (m ³)				0,42		0,42	1,95	2,37	1,13
UKUPNO (m ³)	0,33	0,8 1	2,26	3,46	2,33	9,19	14,37	23,56	9,17

Doznačeno $32,73\text{ m}^3$

- Tehničke oblovine $19,19\text{ m}^3$ -
- Prostorno drvo za ogrjev $14,37\text{ m}^3$
- Otpad $9,17\text{ m}^3$
- tehnička oblovine u normalnom omjeru za bukove sastojine na karlovačkom području
- Prostornog drva manje, znatan dio ostao neizrađen i neizvučen zbog toga otpad veći

Ploha 3 – struktura drvnog ostatka nakon pripremnog sijeka

Promjer, cm		Vrsta						Ukupno	
		Bukva		Grab		OTB		Broj komada duljine 1 m	Volumen, m ³
		Broj komada duljine 1m	Volumen, m ³	Broj komada a duljine 1m	Volumen, m ³	Broj komada duljine 1m	Volumen, m ³		
Šumski ostatak 3 – 7 cm	3	265	0,19	77	0,05	42	0,03	384	0,27
	4	216	0,27	63	0,08	34	0,04	313	0,39
	5	165	0,32	49	0,10	26	0,05	240	0,47
	6	131	0,37	38	0,11	21	0,06	190	0,54
	7	100	0,39	29	0,11	16	0,06	145	0,56
	Ukupno	877	1,54	256	0,45	139	0,24	1272	2,23
Neizrađeno drvo 8 – 15 cm	8	68	0,35	20	0,09	11	0,06	99	0,5
	9	61	0,39	18	0,11	9	0,06	88	0,56
	10	46	0,36	13	0,10	7	0,06	66	0,52
	11	29	0,28	8	0,08	5	0,04	42	0,4
	12	27	0,31	9	0,09	4	0,05	40	0,45
	13	24	0,32	7	0,09	4	0,05	35	0,46
	14	18	0,28	5	0,08	3	0,04	26	0,40
	15	12	0,22	4	0,06	2	0,04	18	0,32
	Ukupno	285	2,51	84	0,70	45	0,40	414	3,61
	16	9	0,18	2	0,04	2	0,04	13	0,26
Neizrađeno drvo > 15cm	17	7	0,17	2	0,05	2	0,05	11	0,25
	18	6	0,16	2	0,05	1	0,03	9	0,23
	19	6	0,17					6	0,17
	20	6	0,19					6	0,19
	24	2	0,09					2	0,09
	28	1	0,06					1	0,06
	33	2	0,17					2	0,17
	42	1	0,14					1	0,14
	Ukupno	51	1,56	6	0,14	5	0,12	51	1,56
Sveukupno		1213	5,61	346	1,29	189	0,76	1737	7,40

Ploha 3: Utvrđeni dio neizrađenog drva i šumskog ostatka

Iznosi $7,40 \text{ m}^3$

Po debljinskim stupnjevima najveći utvrđeni volumen iznosi u grupi 8 -15 cm sa $3,61 \text{ m}^3$ ili 49%

- Grupa 3-7 cm sa $2,23 \text{ m}^3$ ili 30%
- Grupa > 15 cm sa $1,56 \text{ m}^3$ ili 21%
- Ako promatramo podatke po broju komada duljine 1 m najveći udio čini grupa 3 – 7 cm sa 1272 komad ili 73 %.
- Po vrstama najveću zastupljenost ima obična bukva sa $5,61 \text{ m}^3$ ili 76 %, obični grab sa $0,29 \text{ m}^3$ ili 17 %, te OTB sa $0,76 \text{ m}^3$ ili 17%.

- Uspoređujući doznačenu drvnu zalihu na plohi 3 te izmjereni volumen drvnog ostatka utvrđeno je da je na plohi ostalo neiskorišteno $7,40\text{ m}^3$ od doznačenih $32,73\text{m}^3$ ili 23 %.
- Ako uzmemo u obzir volumen neizrađenog drva ($> 7\text{cm}$ promjera) od $5,17\text{ m}^3$ ili $10,34\text{ m}^3/\text{ha}$ te usporedimo sa doznačenim $32,73\text{ m}^3$ ili $65,46\text{ m}^3/\text{ha}$ dobije se 15,79 %.

Ploha 4- struktura sastojine po etažama, vrsti drveća i debljinskim razredima prije dozname

- Starost sastojine: 100 godina
- Drvna zaliha sastojine iznosi $202,80 \text{ m}^3/\text{ha}$ i temeljnica $11,90 \text{ m}^2/\text{ha}$
- Vrste: obična bukva 100%
- Od ukupnog drvnog volumena na proizvodni dio otpada 100 %
- Broj stabala je 64 po hektaru
- Doznama cijele drvne zalihe

Ploha 4 – struktura izrađenoga drva kod panja

PLOHA 4: 37c

Vrsta drveća	F	L	I	II	III	Tehnička oblovina	Prostorno drvo za ogrjev	Ukupno	Otpad
Bukva (m ³)	4,20	12,1	20,5	11,48	6,80	55,08	15,02	70,10	31,30
UKUPNO (m ³)	4,20	12,1	20,5	11,48	6,80	55,08	15,02	70,10	31,30

Doznačeno 101,40 m³

- Tehničke oblovine 55,08 m³
- Prostorno drvo za ogrjev 15,02 m³
- Otpad 31,30 m³
- Tehnička oblovine u normalnom omjeru za bukove sastojine na karlovačkom području
- Prostornog drva manje, znatan dio neizrađen i neizvučen zbog toga otpad veći

Ploha 4 – struktura neizrađenog drva i šumskog ostatka nakon dovršnog sijeka (bukva)

	Promjer, cm	Broja komada duljine 1 m	V, m³
Šumski ostatak 3 – 7	3	672	0,47
	4	548	0,69
	5	481	0,94
	6	381	1,08
	7	358	1,38
	Ukupno	2440	4,56
Neizrađeno drvo 8 – 15	8	301	1,52
	9	203	1,29
	10	171	1,34
	11	147	1,40
	12	152	1,72
	13	98	1,30
	14	68	1,05
	15	58	1,02
	Ukupno	1198	10,64
	16	47	0,94
	17	32	0,73
	18	36	0,92
	19	31	0,88
	20	27	0,85
Neizrađeno drvo > 15	21	17	0,59
	22	13	0,49
	23	12	0,5
	24	7	0,32
	25	2	0,1
	26	6	0,29
	27	3	0,17
	28	2	0,12
	29	2	0,13
	30	3	0,21
	31	2	0,15
	32	5	0,40
	33	1	0,09
	34	2	0,18
	36	1	0,1
	37	1	0,11
	40	1	0,13
	44	1	0,15
	46	1	0,17
Ukupno		255	8,72
Sveukupno		3893	23,92

Ploha4: Struktura neizrađenog drva i šumskog ostatka

- Iznosi $23,92 \text{ m}^3$
- Po debljinskim stupnjevima najveći utvrđeni volumen iznosi u grupi 8 -15 cm sa $10,64 \text{ m}^3$ ili 44%
- grupa $> 15 \text{ cm}$ sa $8,72 \text{ m}^3$ ili 35%
- grupa 3-7 cm sa $4,56 \text{ m}^3$ ili 21%
- Ako promatramo podatke po broju komada duljine 1 m najveći udio čini grupa 3 – 7 cm sa 2440 komada ili 63 %.

- Uspoređujući doznačeni volumen na plohi 4 te izmjereni volumen neizrađenog drva i šumskog ostataka utvrđeno je da je na plohi ostalo neiskorišteno $23,92 \text{ m}^3$ ili $47,84 \text{ m}^3/\text{ha}$ od doznačenih $101,40 \text{ m}^3$ ili $202,80 \text{ m}^3/\text{ha}$ što čini 24%.
- Uspoređujući izmjereni volumen neizrađenog drva ($> 7\text{cm}$) od $19,36 \text{ m}^3$ ili $38,72 \text{ m}^3/\text{ha}$ sa doznačenim $101,40 \text{ m}^3$ ili $202,80 \text{ m}^3/\text{ha}$ dobijemo 19 %.

Usporedba rezultata po pokusnim ploham

		Pokusna ploha			
		1	2	3	4
Dob sastojine	godina	20	50	95	100
Razvojni stadij sastojine	-	stariji mladik	srednjedobna sastojina	stara sastojina	stara sastojina
Uzgojni postupak	-	prva proreda	proreda	pripremni sijek	dovršni sijek
Volumen prije uzgojnog zahvata	m ³ /ha	93,44	321,32	332,52	202,80
Intenzitet dozname ostvareni	%	36	20	20%	100%
Volumen nakon uzgojnog zahvata	m ³ /ha	60,96	257,96	268,32	0,00
Volumen ostvaren uzgojnim zahvatom	m ³ /ha	34,08	63,36	65,46	202,80
Izrađeni volumen	m ³ /ha	-	60,36	47,12	140,20
Volumen otpada	m ³ /ha	-	3,00	18,34	62,60
Drvni ostatak na plohi	m ³ /ha	32,16	8,84	14,80	47,84

Usporedba strukture drvnog ostatka na plohamama

		Pokusna ploha			
		1	2	3	4
Dob sastojine	godina	20	50	95	100
Razvojni stadij	-	stariji mladik	srednjedobna	stara	stara
Uzgojni postupak	-	prva proreda	proreda	pripremni sijek	dovršni sijek
Promjeri:					
3 – 7 cm	m ³	1,11	1,71	2,23	4,56
8 – 15 cm	m ³	0,78	0,5	3,61	10,64
>15 cm	m ³	0,12		1,56	8,72
Ukupno		2,01	2,21	7,4	23,92

Zaključci:

Nakon obavljenih istraživanja došlo se do sljedećih zaključaka:

1. Struktura šumskih sastojina ovisi o kvalitetno izvršenim šumskouzgojnim radovima njege i obnove šuma što se pokazalo na primjerima istraživanih pokusnih ploha.
2. Strukturne značajke 20-godišnjeg starijeg mladika obične bukve omogućile su provedbu prve prorede kojom je obavljeno prvo pozitivno odabiranje. Udjel proizvodnog dijela sastojine povećan je za 8%. Ostvaren je volumen prorede u iznosu od $34,08 \text{ m}^3/\text{ha}$ s intenzitetom od 36%. Omjer smjese glavne vrste drveća ostao je nepromijenjen u odnosu na stanje prije prorede. Drvni ostatak na pokusnoj plohi iznosi $32,16 \text{ m}^3/\text{ha}$ ili 94,4% ostvarenog volumena prorede

3.U srednjedobnoj, 50-godišnjoj sastojini ostvarena je proređa intenziteta 19,72% ili $63,36 \text{ m}^3/\text{ha}$. Strukturni odnosi drvne zalihe po etažama sastojine ostali su ujednačeni nakon prorede u odnosu na stanje prije prorede. Drvni ostatak na pokusnoj plohi iznosi $8,84 \text{ m}^3/\text{ha}$ ili 13,9% ostvarenog volumena prorede.

4.U staroj, 95-godišnjoj sastojini obavljen je pripremni sijek. Ukupno su doznačena 42 stabala (48%) ili $65,46 \text{ m}^3/\text{ha}$ (19,69%) ukupne drvne zalihe. Intenzitet doznačenja je u granicama normale za postojeće strukturno stanje u sastojini. Doznačena su stabla svih triju vrsta drveća od čega $44,96 \text{ m}^3/\text{ha}$ ili 14,79% bukove zalihe. Drvni ostatak na pokusnoj plohi iznosi $14,80 \text{ m}^3/\text{ha}$ ili 22,6% ostvarenog volumena pripremnog sijeka.

5. U staroj, 100-godišnjoj sastojini obične bukve obavljen je dovršni sijek kojim je prirodni pomladak oslobođen zastora krošanja starih stabala. U dovršnom sijeku posjećena su 64 stabla po hektaru s drvom zalihom u iznosu od $202,80 \text{ m}^3/\text{ha}$. Drvni ostatak na pokusnoj plohi iznosi $47,84 \text{ m}^3/\text{ha}$ ili 23,6% ostvarenog volumena dovršnog sijeka.
6. Količina drvnog ostatka koji je ostao na pokusnim plohamama nakon obavljenih šumskouzgojnih zahvata raste s dobi sastojine. Izuzetak je prva pokusna ploha (20-godišnja sastojina) na kojoj jedrvni ostatak u cijelosti ostao na plohi neiskorišten.

7. Uspoređujući drvne ostatke po promjerima i plohamama utvrđeno je da jedrvni ostatak u rasponu promjera 3 – 7 cm najzastupljeniji na plohamama na kojima je obavljena proreda. Na plohamama na kojima su obavljeni zahvati oplodnih sječa najzastupljeniji jedrvni ostatak u rasponu promjera 8 – 15 cm. Značajne količine iznad 15 cm utvrđene su u dovršnom sijeku.

Hvala na pozornosti!