

ПРОРЕДЕ У ВЕШТАЧКИ ПОДИГНУТИМ САСТОЈИНАМА ДУГЛАЗИЈЕ, СМРЧЕ, ЦРНОГ И БЕЛОГ БОРА НА ПОДРУЧЈУ МАЈДАНПЕЧКЕ ДОМЕНЕ

ИВАН БЈЕЛАНОВИЋ¹
МАРИНА ВУКИН¹

Извод: У раду су приказани резултати проучавања услова средине, састојинског стања и развоја појединачних стабала у вештачки подигнутим састојинама дуглазије, смрче, црног и белог бора на подручју североисточне Србије, ГЈ „Црна река“, Мајданпечка домена. Истраживане културе подигнуте су на станишту брдске букове шуме (*Fagetum moesiacaе submontanum*). Старост састојина дуглазије и смрче износи 40 година, а црног и белог бора 44 године. На основу добијених резултата истраживања издвојено је 300-360 стабала будућности по хектару и предложена је мешовита селективна прореда слабе до умерене јачине захвата, 12-26% по броју стабала и 10,2-17,7% по дрвној запремини.

Кључне речи: дуглазија, смрча, црни и бели бор, вештачки подигнуте састојине, састојинско стање, узгојни захвати.

THINNINGS IN THE ARTIFICIALLY ESTABLISHED STANDS OF DOUGLAS-FIR,
NORWAY SPRUCE, AUSTRIAN PINE AND SCOTS PINE IN THE TERRITORY
OF MAJDANPEČKA DOMENA

Abstract: The paper presents the results of a study of environmental conditions, stand state and the development of individual trees in the artificially established stands of Douglas-fir, Norway spruce, Austrian pine and Scots pine in the territory of North-Eastern Serbia, FMU “Crna reka”, Majdanpečka domena. The investigated plantations were established on the site of submontane beech forest (*Fagetum moesiacaе submontanum*). The age of Douglas-fir and Norway spruce stands is 40 years, and the age of Austrian pine and Scots pine stands is 44 years. On the basis of the obtained researches results a total of 300-360 future trees were singled out per hectare and mixed selective thinning with a low to moderate degree of thinning of 12-26% per tree number and 10.2-17.7% per wood volume was proposed.

Key words: Douglas-fir, Norway spruce, Austrian pine and Scots pine, artificially established stands, stand state, silvicultural operations.

1. УВОД, ПРОБЛЕМ И ЗАДАТАК РАДА

Проучавања вештачки подигнутих састојина четинарских врста дрвећа на подручју североисточне Србије представљају значајно питање с обзиром на то да се ради о лишћарским стаништима, са израженом орографском, едафском и флористичком разноврсношћу и различитих еколошко-производних вредности. Анализа оправданости супституције врста дрвећа оснивањем четинарских моно-

¹ мр Иван Бјелановић, асистент; мр Марина Вукин, стручни сарадник; Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд

култура, на наведеном подручју, представља посебан предмет пажње за шумарску науку и кореспондира са основним стратешким задацима савременог шумарства Србије.

Последице обимних мелиоративних захвата у нашој земљи тек треба да се у потпуности сагледају, с обзиром на то да развој и производност састојина, као и примењене узгојне третмане, треба пратити у дугом временском периоду (С то ј а н о в и ћ, Љ., Б а н к о в и ћ, С., 1981; С то ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М., 1982, 1984, 2009; С т а м е н к о в и ћ, В. et al., 1987; С то ј а н о в и ћ, Љ., 1989-1990; Т о м а н и ћ, Л. et al., 1990; В у ч к о в и ћ, М. et al., 1990а, 1990б; С то ј а н о в и ћ, Љ. et al., 1993, 2009а, 2009б; Т о м а н и ћ, Л., 1994; Ц в ј е т и ћ а н и н, Р. et al., 1995; К о п р и в и ц а, М., Р а т к н и ћ, М., 1996; Б ј е л а н о в и ћ, И., 2008. и многи други). Истраживања наведена проблематике, везана за подручје североисточне Србије, обухватила су до сада знатно мањи обим научних и стручних радова него што је то карактеристично за друге регионе (М и ш ч е в и ћ, В. et al., 1981; Ј о в а н о в и ћ, Б., С то ј а н о в и ћ, Љ., 1982; С то ј а н о в и ћ, Љ. et al., 1993; В у ч к о в и ћ, М. et al., 1993; Б о б и н а ц, М., К р с т и ћ, М. (1994); К р с т и ћ, М., 1998); Б о б и н а ц, М. (2004). Разлог овоме је, првенствено, висок степен шумовитости подручја североисточне Србије (преко 40%), што је утицало на то да објективна потреба за пошумљавањем већих површина и није постојала у целокупном претходном периоду (М и л и н, Ж., С то ј а н о в и ћ, Љ., 1989). Овде су културе аутохтоних и интродукованих четинарских врста (најчешће црног и белог бора, смрче, дуглазије, боровца и ариша) подизане на мањим површинама деградираних и девастираних букових и хрстових станишта. У ту сврху, у време акција интензивног 'очетињавања' у земљи, започетих шездесетих година прошлог века, извршена су пошумљавања на подручју Универзитетске Мајданпечке домене, као репрезентативног научно-истраживачког полигона. У то време, Домена је чинила организациону јединицу школског огледног добра Шумарског факултета у Београду, а од 1991. године је наставна база Центра за наставно-научне објекте Факултета. Ове културе данас се налазе у фази развоја у којој је потребно спроводити интензивне проредне сече, што указује на потребу и значај конкретних истраживања.

Из свега наведеног произилази задатак рада:

- проучити услове средине у истраживаним културама и одредити типолошку припадност станишта на коме су подигнуте;
- истражити састојинско стање и развој појединачних стабала;
- извршити избор стабала будућности и дати предлог одговарајућих проредних сеча за сваку истраживану састојину.

2. МЕТОД И МАТЕРИЈАЛ РАДА

Истраживане састојине дуглазије, смрче, црног и белог бора вештачки су подигнуте на подручју Мајданпечке домене у североисточној Србији, у оквиру ГЈ „Црна река“, одељење 105. Током 2008. године постављена су и премерена 4 огледна поља по принципима рада на сталним огледним површинама. Старост састојина дуглазије и смрче износи 40 година, а црног и белог бора 44 године. Истражени су основни станишни услови и састојинско стање, а на огледним пољима дугла-

зије и смрче, за дендрометријску анализу узета су по 3 средња састојинска стабла од 20% најјачих стабала. Подаци су обрађени на уобичајен начин рада који се примењује код овог типа истраживања.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

3.1 Вештачки подигнуте састојине дуглазије и смрче на станишту брдске шуме букве (*Fagetum moesiacaе submontanum*) на плитком смеђем земљишту на прелазу геолошке подлоге кречњака и шкриљаца

У оквиру ових састојина издвојена су, за потребе истраживања у овом раду, два огледна поља, једно у састојини дуглазије и друго у састојини смрче.

3.1.1 Основни подаци о станишту и састојини

Вештачки подигнуте састојине дуглазије и смрче налазе се у ГЈ „Црна река“, одељењу 105, на надморској висини 320-330 m, нагибу врло стрмом, 20-35° и се верној експозицији. Геолошку подлогу чини прелаз кречњачке греде која избија на површину у шкриљце, односно карбонатне у силикатну геолошку подлогу, а земљиште је плитко, скелетно смеђе земљиште. Станиште припада брдској шуми букве (*Fagetum moesiacaе submontanum*). Старост састојина је 40 година.

3.1.2 Састојинско стање, развој стабала и предлог узгојних мера

С а с т о ј и н а д у г л а з и ј е (*Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco)

Укупан број стабала дуглазије износи 880 по хектару (табела 1). Сва стабла су распоређена у дебљинским степенима од 10 до 40 cm, са максимумом заступљености у дебљинском степену 20 cm, са 25,0%. Линија расподеле стабала по дебљинским степенима има карактеристике звонолике криве која карактерише једнодобне шуме. Средњи састојински пречник износи 24,5 cm. Дрвна запремина има вредност од 463,3 m³/ha, а текући запремински прираст износи 11,6 m³/ha. Запремина и запремински прираст истраживане састојине у складу су са резултатима које су навели и други аутори на буковом станишту: В у ч к о в и ћ, М. *et al.* (1990a) на подручју Ариља; С т о ј а н о в и ћ, Љ. *et al.* (1993) на подручју Кучева; Ц в ј е т и ћ а н и н, Р. *et al.* (1995) у југоисточној Србији; Б ј е л а н о в и ћ, И. (2008) на Буковима.

Анализа развоја текућег дебљинског и висинског прираста средњих стабала од 20% најјачих стабала (графикон 1 и 2) указује на следеће:

- кулминација текућег дебљинског прираста наступа већ око 10-15. године и после тога нагло опада, што је, поред осталог, и резултат изостанка раних мера неге;
- текући висински прираст кулминира нешто касније од дебљинског, и то тек око 20-25. године, мада се појављује и једна слабије изражена кулминација око 10-15. год.

У састојини је извршена селективна прореда са издвајањем стабала будућности. Издвојено је 300 стабала будућности по хектару, чији је средњи пречник

31,8 cm и за 7,3 cm је већи од средњег састојинског пречника. Ово јасно указује на то како је извршено диференцирање доминантног дела састојине где су узета стабла будућности. Извршена је дознака стабала за сечу и то 160 стабала по хектару или 18,2%, а по дрвној запремини 55,0 m³/ha или 11,9%. Средњи пречник дозначених стабала је 20,8 cm и мањи је од средњег састојинског пречника 3,7 cm. Дозначена стабла налазе се у прва три дебљинска степена. Све ово јасно указује на то да је у оквиру ове састојине извршена више ниска селективна прореда умерене јачине захвата по броју стабала или слабе јачине захвата, по дрвној запремини. Уклањана су углавном стабла из подстојног спрата да не би дошло до дање редукције круна осталих стабала.

С а с т о ј и н а с м р ч е (*Picea abies* (L.) Karst)

Укупан број стабала смрче износи 1.520 по хектару (табела 2). Сва стабла су распоређена у дебљинским степенима од 10 до 30 cm. Максимум заступљености налази се у дебљинском степену од 20 cm, са 46,1% од свих стабала у састојини. Средњи састојински пречник износи 19,7 cm. Дрвна запремина је 367,2 m³/ha и текући запремински прираст износи 9,2 m³/ha. Запремина истраживане састојине у складу је са резултатима које су навели и други аутори на буковом станишту (Вучковић, М. *et al.* (1990б), Цвјетићанин, Р. *et al.* (1995), Бобинац, М. (2004), Ћирковић, Т. (2006), Бјелановић, И (2008)). У културама смрче старим око 35 година на различитим локалитетима у Србији, према Томанић, Л. *et al.* (1990), запремински прираст се креће у границама 9,2-21,9 m³/ha

Дебљинска анализа средњих стабала од 20% најјачих стабала (графикон 1) показује да текући дебљински прираст кулминира у исто време када и висински, између 10-15. године, али после тога нагло опада, због изостанка проредних сеча у том периоду. Висинска анализа средњих стабала од 20% најјачих стабала (графикон 2) показује да текући висински прираст, такође, кулминира између 10. и 15. године. После тога се задржава на високим вредностима, што је последица изостанка проредних сеча.

У састојини је издвојено 360 стабала будућности по хектару. Средњи пречник тих стабала је 24,4 cm и већи је од средњег састојинског пречника 4,7 cm, што јасно указује да су стабла будућности узета из доминантног спрата. Проредном сечом дозначено је 240 стабала по хектару или 15,8%, а по дрвној запремини то је 57,0 m³/ha или 15,5%. Све ово одговара мешовитој селективној прореди умерене јачине захвата.

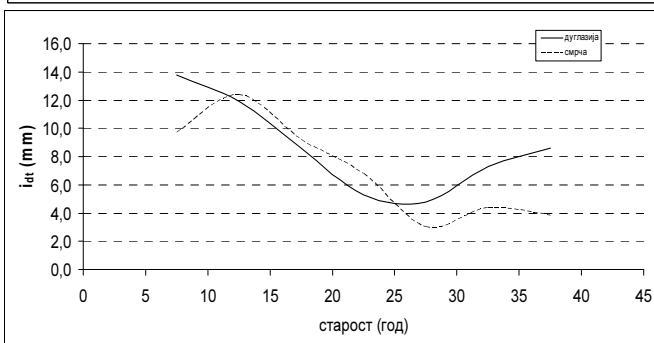
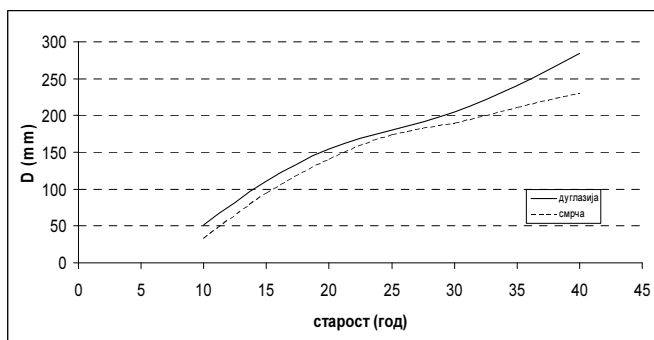
Поређећи добијене резултате са подацима које наводи Крстић, М. (1998) на истом локалитету у вештачки подигнутим састојинама дуглазије и смрче у старости 25 година, у 15-годишњем периоду поред знатног смањења броја стабала, код дуглазије за око 70% и код смрче за око 50%, дошло је до повећања запремине за око 40% код дуглазије и за око 60% код смрче.

Табела 1. Основни подаци о истраживаној састојини дуглазије
 Table 1. Basic data on the investigated Douglas-fir stand

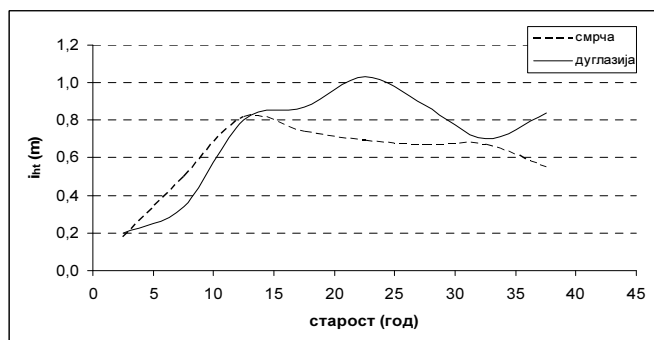
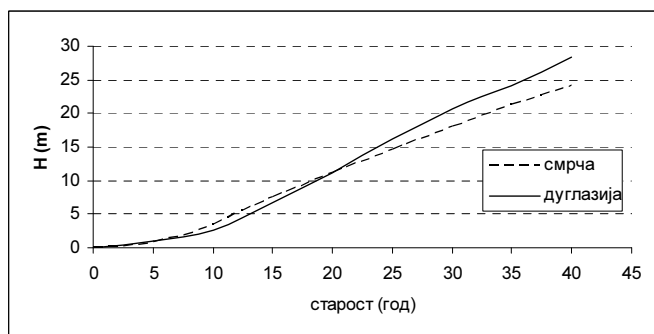
		ГЛ „Црна река“			одељење 105			серија I огледно поље I										
		надморска висина: 320 m			нагиб терена: 20-25°			експозиција: N										
ТИПОЛОШКА ПРИПАДНОСТ: <u>Вештачки подигнута састојина дуглазије на станишту брдске шуме букве (Fagetum moesiacaе submontanum)</u> на плитком смеђем земљишту на прелазу геолошке подлоге кречњака и шкриљана																		
дебљински степен (cm)	почетно стање						стабла будућности						дознака					
	N по ha	%	G m ² /ha	%	V m ³ /ha	%	N по ha	%	G m ² /ha	%	V m ³ /ha	%	N по ha	%	G m ² /ha	%	V m ³ /ha	%
10	40	4,5	0,31	0,8	2,01	0,4							20	14,3	0,35	6,5	2,91	5,3
15	180	20,5	3,18	7,7	26,20	5,7							100	71,4	3,14	57,6	30,60	55,7
20	220	25,0	6,91	16,7	67,32	14,5							40	28,6	1,96	36,0	21,46	39,0
25	200	22,7	9,81	23,7	107,29	23,2	80	26,7	3,93	16,5	42,92	15,0						
30	140	15,9	9,89	23,8	116,91	25,2	120	40,0	8,48	35,6	100,21	35,0						
35	40	4,5	3,85	9,3	47,74	10,3	40	13,3	3,85	16,2	47,74	16,7						
40	60	6,8	7,54	18,2	95,82	20,7	60	20,0	7,54	31,7	95,82	33,4						
45																		
50																		
Σ	880	100	41,49	100	463,30	100	300	100	23,79	100	286,69	100	160	100	5,46	100	54,97	100
			d _g = 24,5 cm						d _g = 31,8 cm						d _g = 20,8 cm			
			h _g = 25,2 m						h _g = 28,7 m						h _g = 22,9 m			
			старост састојине: 40 год.						учешће стабала будућности						јачина дознаке			
									по N = 34,1%					по N = 18,2%				
			стање после сече						по G = 57,3%					по G = 13,2%				
	720		36,03		408,33				по V = 61,9%					по V = 11,9%				

Табела 2. Основни подаци о истраживаној састојини смрче
Table 2. Basic data on the investigated Norway spruce stand

		ГЈ „Црна река“			одељење 105			серија II огледно поље I										
		надморска висина: 330 m			нагиб терена: 35°			експозиција: N										
ТИПОЛОШКА ПРИПАДНОСТ: Вештачки подигнута састојина смрче на станишту брдске шуме букве (<i>Fagetum montanae submontanum</i>) на плитком смејем земљишту на прелазу геолошке подлоге кречњака и шкриљца																		
дебљински степен (cm)	почетно стање						стабла будућности						дознака					
	N	%	G	V	N	%	G	V	N	%	G	V	N	%	G	V		
	по ha	%	m ² /ha	m ³ /ha	по ha	%	m ² /ha	m ³ /ha	по ha	%	m ² /ha	m ³ /ha	по ha	%	m ² /ha	m ³ /ha		
10	120	7,9	0,94	2,0	8,65	2,4												
15	380	25,0	6,71	14,5	56,46	15,4							80	33,3	1,41	11,89	20,8	
20	700	46,1	21,98	47,6	175,37	47,8	3,14	18,7	25,05	19,4	3,77	52,7	120	50,0	3,77	30,06	52,7	
25	280	18,4	13,74	29,7	105,64	28,8	10,79	64,4	83,01	64,3	1,96	27,5	40	16,7	1,96	15,09	26,5	
30	40	2,6	2,83	6,1	21,12	5,8	2,83	16,9	21,12	16,4								
35																		
40																		
45																		
50																		
Σ	1.520	100	46,20	100	367,24	100	16,76	100	129,18	100	7,14	100	240	100	7,14	100	57,04	100
			d _g = 19,7 cm				d _g = 24,4 cm									d _g = 19,5 cm		
			h _g = 21,6 m				h _g = 22,7 m									h _g = 21,6 m		
			старост састојине: 40 год.				учеће стабала будућности									јачина дознаке		
							по N = 23,7%									по N = 15,8%		
							по G = 36,3%									по G = 15,5%		
	1280		39,05		310,20		по V = 35,2%									по V = 15,5%		



Графикон 1. Развој и текући прираст пречника
Diagram 1. Diameter development and current increment



Графикон 2. Развој и текући прираст висина
Diagram 2. Height development and current increment

3.2 Вештачки подигнуте састојине црног и белог бора на станишту брдске шуме букве (*Fagetum moesiacaе submontanum*) на црницама на кречњаку

3.2.1 Основни подаци о станишту и састојини

Истраживане састојине налазе се у ГЈ „Црна река“, одељењу 105. У оквиру истраживаног локалитета постављена су два огледна поља, и то једно у састојини црног, а друго у састојини белог бора. Надморска висина је око 320 m, нагиб терена 8-12°, а експозиција западна. Геолошка подлога је кречњачка греда која избија на површину. Земљиште је органоминерална црница, плитко земљиште, са израженом стеновитошћу површине. Старост састојина износи 44 године.

3.2.2 Састојинско стање

С а с т о ј и н а ц р н о г б о р а (*Pinus nigra* Arnold)

Укупан број стабала црног бора износи 1050 по хектару. Сва стабла су распоређена у дебљинским степенима од 15 до 35 cm, са максимумом заступљености у дебљинском степену од 20 cm, у оквиру којег се налази 31,0% од свих стабала у састојини (табела 3). Средњи састојински пречник је 24,7 cm.

Дрвна запремина је 536,8 m³/ha. Овако високе вредности дрвне запремине, па и броја стабала по хектару, на свим огледним пољима, последица су релативно малих огледних површина узетих у најхомогенијим деловима састојине. За културе бора на подручју Србије Т о м а н и ћ, Л. *et al.* (1990) констатује да је степен обраслости превисок и да не одговара биолошким особинама врсте. Вештачки подигнуте састојине црног бора подизане су густом садњом и углавном нису неговане ни до своје 30. године, имају превелики број стабала у одговарајућим старостима, због чега им је нарушена стабилност и недовољно проучен развој и узгојне потребе. Ове констатације су потврђене и од других аутора (С т о ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М., 1984; В у ч к о в и ћ, М. *et al.*, 1990a; С т о ј а н о в и ћ, Љ. *et al.*, 1993; Б о б и н а ц, М., К р с т и ћ, М., 1994; Ц в ј е т и ћ а н и н, Р. *et al.*, 1995; Б ј е л а н о в и ћ, И. 2008; и други) у вештачки подигнутим састојинама црног бора на буковом станишту.

У састојини је, такође, примењена селективна прореда и издвојено је 300 стабала будућности по хектару. Средњи пречник тих стабала је 31,5 cm и већи је од средњег састојинског пречника 6,8 cm, што указује на правилан избор стабала будућности у производном делу састојине. Проредном сечом дозначено је 275 стабала по хектару или 26,2%, а по дрвној запремини то је 95,0 m³/ha или 17,7%. Средњи пречник тих стабала је 20,8 cm. На основу тога уочава се да је извршена мешовита селективна прореда умерене јачине захвата са тежиштем захвата у подстојном делу састојине.

С а с т о ј и н а б е л о г б о р а (*Pinus sylvestris* L.)

Према подацима из табеле 4, укупан број стабала белог бора износи 833 по хектару. Сва стабла су распоређена у дебљинским степенима од 15 до 40 cm, са максимум заступљености у дебљинском степену од 25 cm, са 40,0% од свих стабала у састојини. Средњи састојински пречник је 24,8 cm. Дрвна запремина износи 344,6 m³/ha.

Табела 3. Основни подаци о истраживаној састојини прног бора
Table 3. Basic data on the investigated Austrian pine stand

		ГЈ „Црна река“		одељење 105		серија I		огледно поље I											
		надморска висина: 315 m		нагиб терена: 8°		експозиција: W													
ТИПОЛОШКА ПРИПАДНОСТ: Вешгачки подигнута састојина прног бора на станишту брдске шуме букве (<i>Fagetum moesiacaе submontanum</i>) на припама на кречњаку																			
дебљински степен (cm)	почетно стање						стабла будућности			дознака									
	N	G	V	N	G	V	N	G	V	N	G	V							
	по ha	%	m ² /ha	%	m ³ /ha	%	по ha	%	m ³ /ha	%	по ha	%	m ³ /ha	%					
10																			
15	150	14,3	2,65	5,3	23,44	4,4					50	18,2	0,88	9,4	7,81	8,2			
20	325	31,0	10,21	20,3	100,91	18,8					175	63,6	5,50	58,6	54,33	57,2			
25	300	28,6	14,72	29,3	156,92	29,2	50	16,7	2,45	10,5	26,15	10,0	25	9,1	1,23	13,08	13,8		
30	150	14,3	10,60	21,1	118,37	22,1	125	41,7	8,83	37,9	98,65	37,7	25	9,1	1,77	18,8	19,73	20,8	
35	125	11,9	12,02	23,9	137,17	25,6	125	41,7	12,02	51,6	137,17	52,4							
40																			
45																			
50																			
Σ	1050	100	50,19	100	536,82	100	300	100	23,30	100	261,97	100	275	100	9,37	100	94,95	100	
			d _g = 24,7 cm						d _g = 31,5 cm						d _g = 20,8 cm				
			h _g = 22,9 m						h _g = 23,9 m						h _g = 21,9 m				
			старост састојине: 44 год.						учешће стабала будућности						јачина дознаке				
			стање после сече						по N = 28,6%						по N = 26,2%				
	775		40,82		441,87				по G = 46,4%						по G = 18,7%				
									по V = 48,8%						по V = 17,7%				

Табела 4. Основни подаци о истраживаној састојини белог бора
Table 4. Basic data on the investigated Scots pine stand

		ГЈ „Црна река“			одељење 105			серија II			огледно поље I							
		надморска висина: 320 m			нагиб терена: 15°			експозиција: SW										
ТИПОЛОШКА ПРИПАДНОСТ: <u>Вештачки подигнута састојина белог бора на станишту брдске шуме букве (Fagetum toxiacae submontanum) на прицама на кречњаку</u>																		
дебљински степен (cm)	почетно стање						стабла будућности						дознака					
	N по ha	%	G m ² /ha	%	V m ³ /ha	%	N по ha	%	G m ² /ha	%	V m ³ /ha	%	N по ha	%	G m ² /ha	%	V m ³ /ha	%
10																		
15	167	20,0	2,94	7,3	29,57	8,6							33	33,3	0,59	14,8	5,91	16,9
20	133	16,0	4,19	10,4	39,02	11,3							33	33,3	1,05	26,2	9,76	27,8
25	333	40,0	16,35	40,6	143,14	41,5	67	28,6	3,27	18,5	28,63	20,1	0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
30	133	16,0	9,42	23,4	77,65	22,5	100	42,9	7,07	39,9	58,24	41,0	33	33,3	2,36	59,0	19,41	55,3
35	33	4,0	3,21	8,0	24,84	7,2	33	14,3	3,21	18,1	24,84	17,5						
40	33	4,0	4,19	10,4	30,37	8,8	33	14,3	4,19	23,6	30,37	21,4						
45																		
50																		
Σ	833	100	40,30	100	344,58	100	233	100	17,73	100	142,08	100	100	100	3,99	100	35,08	100
			d _g = 24,8 cm						d _g = 31,1 cm						d _g = 22,6 cm			
			h _g = 24,0 m						h _g = 24,7 m						h _g = 23,6 m			
		старост састојине: 44 год.							учешће стабала будућности							јачина дознаке		
		стање после сече							по N = 28,0%							по N = 12,0%		
	733	36,31							по G = 44,0%							по G = 9,9%		
		309,50							по V = 41,2%							по V = 10,2%		

Издвојено је 233 стабла будућности по хектару. Средњи пречник тих стабала је 31,1 cm и већи је од средњег састојинског пречника за 6,3 cm, што јасно указује на то да су ова стабла узета од доминантних стабала у састојини. Проредном сечом дозначено је 100 стабала по хектару или 12,0%, а по дрвној запремини 35,1 m³/ha или 10,2%. Средњи пречник дозначених стабала је 22,6 cm и мањи је од средњег састојинског пречника за 2,2 cm. На основу изложеног може се закључити да је извршена мешовита селективна прореда слабе јачине захвата.

Поређењем података о производности добијених у састојинама црног и белог бора, у конкретним станишним условима, јасно произилази то да на овим локалитетима, када се ради о уношењу ове две врсте дрвећа, предност треба дати црном бору.

На основу упоредних анализа проучаваних вештачки подигнутих састојина дуглазије, смрче, црног и белог бора (табела 5), можемо констатовати следеће:

- највећу дрвну запремину постигао је црни бор, који је успео максимално да искористи доста неповољне услове земљишта;
- највећи број стабала по хектару има смрча (1.520 стабала по хектару), што је последица њене израженије сциофилности у односу на остале врсте;
- издвојен број стабала будућности код црног бора и дуглазије износи 300 стабала по хектару; код смрче 360 стабала по хектару; а код белог бора 233 стабла по хектару;
- предложена јачина захвата, осим код белог бора, одговара умереној мешовитој селективној прореди, са уклањањем што већег броја подстојног дела састојине.

Табела 5. Сумарни подаци о састојинском стању проучаваних састојина

Table 5. The summary of data on the stand state of the investigated stands

састојина	N/ha	V (m ³ /ha)	I _v (m ³ /ha)	d _g (cm)	стабла будућности /ha	дознака	
						N (%)	V(%)
дуглазија	880	463	11,6	24,5	300	18,2	11,9
смрча	1.520	367	9,2	19,7	360	15,8	15,5
црни бор	1.050	537	12,2	24,7	300	26,2	17,7
бели бор	833	345	7,8	24,8	233	12,0	10,2

4. ЗАКЉУЧЦИ

На основу извршених истраживања у вештачки подигнутим састојинама дуглазије, смрче, црног и белог бора на подручју Мајданпечке домене, старости 40 година (састојине дуглазије и смрче), односно, 44 године (састојине црног и белог бора), дошло се до следећих закључака:

- проучаване састојине типолошки су дефинисане као:
 - **вештачки подигнуте састојине дуглазије и смрче на станишту брдске шуме букве (*Fagetum toesiacaе submontanum*) на плитком смеђем земљишту на прелазу геолошке подлоге кречњака и шкриљаца;**

- **вештачки подигнуте састојине црног и белог бора на станишту брдске шуме букве (*Fagetum moesiacaе submontanum*) на црницама на кречњаку;**
 - састојина дуглазије има укупан број стабала 880 по хектару, средњи састојински пречник 24,5 cm, укупну дрвну запремину од 463 m³/ha и текући запремински прираст од 11,6 m³/ha. Издвојено је 300 стабала будућности по хектару, са средњим пречником од 31,8 cm. Проредном сечом обухваћено је 160 стабала по хектару, што одговара умереном захвату од око 18% по броју стабала, односно, слабој јачини захвата по дрвној запремини, 54,97 m³/ha или око 12%;
 - у састојини смрче укупан број стабала износи 1.520 по хектару, средњи састојински пречник је 19,7 cm. Дрвна запремина је 367,24 m³/ha и текући запремински прираст 9,2 m³/ha. Издвојено је 360 стабала будућности по хектару чији је средњи састојински пречник 24,4 cm. Проредном сечом умерене јачине захвата обухваћено је 240 стабала по хектару или 15,8%, а по дрвној запремини, 57,0 m³/ha или 15,5%;
 - у састојини црног бора, укупан број стабала износи 1.050 по хектару, средњи састојински пречник је 24,7 cm. Дрвна запремина износи 536,82 m³/ha и текући запремински прираст је 12,2 m³/ha. Издвојено је 300 стабала будућности по хектару, чији је средњи састојински пречник 31,5 cm. Извршена је проредна сеча умерене јачине захвата, са 275 стабала по хектару или 26,2%, а по дрвној запремини 94,95 m³/ha или 17,7%;
 - у састојини белог бора укупан број стабала износи 833 по хектару, средњи састојински пречник је 24,8 cm. Дрвна запремина износи 344,58 m³/ha и текући запремински прираст је 7,8 m³/ha. Издвојено је 233 стабла будућности по хектару, чији је средњи састојински пречник 31,1 cm. Проредном сечом слабе јачине захвата обухваћено је 100 стабала по хектару или 12,0%, а по дрвној запремини 35,08 m³/ha или 10,2%;
 - релативно високе вредности дрвне запремене по хектару код истраживаних вештачки подигнутих састојина, поред осталог, резултат су и издвајања огледних поља у најхомогенијим деловима састојина, релативно малих површина, што је дало податке веће за око 30%;
 - у проучаваним састојинама на станишту брдске букове шуме треба изводити, у овој фази развоја, мешовите селективне прореде умерене јачине захвата (осим код белог бора, где се предлаже прореда слабе јачине захвата). У циљу унапређења стања ових вештачки подигнутих састојина и максималног коришћења производних могућности станишта, са њима треба изгазовати до краја опходње, а затим вратити аутохтоне лишћарске врсте дрвећа.

ЛИТЕРАТУРА

- Б ј е л а н о в и ћ, И. (2008): Реконструкција изданаčkih букових шума на подручју Букова. Магистарски рад у рукопису. Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд. (стр. 1-210)
- Б о б и н а ц, М. (2004): Ефекти селективне прореде у вештачки подигнутој састојини смрче. Гласник Шумарског факултета бр. 89, Београд. (стр. 63-75)
- Б о б и н а ц, М., К р с т и ћ, М. (1994): Прилог дефинисању узгојних потреба и мера у ненегованим, вештачки насталим састојинама бора. *Узгојно-биолошки и економски значај прореда у шумским културама и младим шумама*, зборник радова, ЈП за газдовање шумама „Србијашуме“ -Београд, Београд. (стр. 123-133)
- В у ч к о в и ћ, М., С т а м е н к о в и ћ, В., С т о ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М., Т о ш и ћ, М. (1990а): Развојно производне карактеристике и предлог мера неге вештачки подигнутих састојина молике, црног бора и смрче на станишту планинске букве (*Fagetum montanum silicicolum*). Публикација *Унапређење шума и шумарства региона Т. Ужице, књига II*, Београд. (стр. 103-120)
- В у ч к о в и ћ, М., С т а м е н к о в и ћ, В., С т о ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М. (1990б): Развој, производност и узгојни третман ариша, дуглазије и вајмутовог бора у вештачки подигнутим састојинама на подручју Ариља. Публикација *Унапређење шума и шумарства региона Т. Ужице, књига II*, Београд. (стр. 121-130)
- В у ч к о в и ћ, М., С т а м е н к о в и ћ, В., Г р б и ћ, Ј. (1993): Карактеристике прираста црвеног храста, Вајмутовог бора и ариша на станишту китњака. Шумарство бр. 3. Београд. (стр. 3-10)
- Ј о в а н о в и ћ, Б., С т о ј а н о в и ћ, Љ. (1982): Развој култура неких врста четинара на екстремном станишту букве (*Musco – Fagetum*) у источној Србији. Шумарство бр. 1. УШИТС. Београд. (стр. 3-11)
- К о п р и в и ц а, М., Р а т к н и ћ, М. (1996): Развој и прираст доминантних стабала у вештачки подигнутим састојинама четинара на подручју Лознице. Шумарство бр. 1-2. УШИТС. Београд. (стр. 13-25)
- К р с т и ћ, М. (1998): Упоредне карактеристике развоја и производности изданаčke букве и састојина дуглазије и смрче подигнутих на букувом станишту на подручју источне Србије. У симпозијум о флори југоисточне Србије, зборник радова, Ниш, стр. 151-159
- М и л и н, Ж., С т о ј а н о в и ћ, Љ. (1989): Шумски фонд региона Зајечар у функцији заштите и унапређивања животне и радне средине са предлогом мера за његову оптимализацију. 'Човек и животна средина' бр. 2-3. Београд. (стр. 82-87)
- М и ш ч е в и ћ, В., С т а м е н к о в и ћ, В., В у ч к о в и ћ, М. (1981): Развој и прираст култура неких четинарских врста у долини Црне реке. Гласник Шумарског факултета бр. 57. Београд. (стр. 19-31)
- С т а м е н к о в и ћ, В., С т о ј а н о в и ћ, Љ., В у ч к о в и ћ, М., К р с т и ћ, М. (1987): Истраживање стања и развоја култура црног бора и увођење оптималних биолошких решења у природи и њихових утицаја на даљи развој и производност. Посебно издање "Унапређење шума и шумарства региона Т. Ужице. Београд. (стр. 117-144)
- С т о ј а н о в и ћ, Љ. (1989-1990): Упоредна проучавања развоја вештачки подигнутих састојина смрче, црног бора и природне шуме букве на Маглешу. Гласник Шумарског факултета бр. 71 и 72. Београд. (стр. 53-68)

- С то ј а н о в и ћ, Љ., Б а н к о в и ћ, С. (1981): Упоредна проучавања развоја стабала смрче и црног бора подигнутих вештачким путем на буковом станишту и у природним састојинама на Повлену и Маљену. Гласник Шумарског факултета бр.57, Београд. (стр. 195-207)
- С то ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М. (1982): Истраживање најповољнијих мера неге путем сеча прореда различитог начина и интензитета на развој култура црног бора на Маљену. Гласник Шумарског факултета бр. 58, Београд. (стр. 75-83)
- С то ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М. (1984): Резултати истраживања сеча као мера неге у културама бора подигнутих на буковом станишту (*Fagetum montanum* Rud.) на Маглешу. Гласник Шумарског факултета, серија А, бр. 62, Београд. (стр. 131-148)
- С то ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, Б о б и н а ц, М. (1993): Узгојни третман, развој и производност састојина букве и вештачки подигнутих састојина црног бора, боровца, ариша и белог јасена на подричју Кучева. Шумарство бр. 6. УШИТС. Београд. (стр. 3-14)
- С то ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М. (2009): Прореде у вештачки подигнутим састојинама црног и белог бора у Србији. Шумарство бр. 1-2. УШИТС. Београд. (стр. 1-22)
- С то ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М., Б ј е л а н о в и ћ, И., В у к и н, М. (2009а): Узгојне мере у културама црног бора подигнутим на станишту планинске букве у западној Србији. Шумарство бр. 1-2. УШИТС. Београд. (стр. 57-72)
- С то ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М., Б ј е л а н о в и ћ, И. (2009б): Састојинско стање и проредне сече у вештачки подигнутим састојинама црног бора на Сувобору. Шумарство бр. 3-4. УШИТС. Београд. (стр. 1-14)
- Т о м а н и ћ, Л. (1994): Истраживања продуктивности дуглазије и јапанског ариша на буково-јеловим стаништима на Гочу. *Узгојно-биолошки и економски значај прореда у шумским културама и младим шумама*, зборник радова, ЈП за газдовање шумама „Србијашуме“ - Београд, Београд, стр. 77-82.
- Т о м а н и ћ, Л., Б а н к о в и ћ, С., М е д а р е в и ћ, М., С е к у л и ћ, С., М и л о ш е в и ћ, М. (1990): Истраживања култура смрче на Копаонику, Јастрепцу, Авали и Торничкој Бобији. *Савремене методе пошумљавања, неге и заштите у очувању и проширењу шумског фонда Србије*, зборник радова, Аранђеловац. (стр. 172-178)
- Ђ и р к о в и ћ, Т. (2006): Стање, узгојни циљеви и мере у изданачним буковим шумама на подручју Чемерника. Магистарски рад, рукопис, Шумарски факултет, Београд. (стр. 1-234)
- Ц в ј е т и ћ а н и н, Р., В у ч к о в и ћ, М., К р с т и ћ, М. (1995): Производни ефекти и промена флористичког састава у састојинама чегинара подигнутим на станишту букве. Шумарство бр. 4. УШИТС. Београд. (стр. 53-60)

THINNINGS IN THE ARTIFICIALLY ESTABLISHED STANDS OF DOUGLAS-FIR, NORWAY
SPRUCE, AUSTRIAN PINE AND SCOTS PINE IN THE TERRITORY OF MAJDANPEČKA DOMENA

Ivan Bjelanović
Marina Vukin

S u m m a r y

The paper investigates the most appropriate ways of tending in the artificially established stands of Douglas-fir, Norway spruce, Austrian pine and Scots pine in the territory of North-Eastern Serbia, FMU "Crna reka", Majdanpečka domena. The investigated Douglas-fir and Norway spruce stands are 40 years old and the age of Austrian pine and Scots pine stands is 44 years. Environmental conditions, stand state and the development of individual trees were analyzed. The plantations were typologically defined as: **artificially established stands of Douglas- fir and Norway spruce on the site of submontane beech forest (*Fagetum moesiacaе submontanum*) on shallow brown soil on the border of the parent rock of limestone and schists** and **artificially established stands of Austrian pine and Scots pine on the stand of submontane beech forest (*Fagetum moesiacaе submontanum*) on black soils on limestone.**

In the Douglas-fir plantation aged 40 years, the total number of trees per hectare is 880, mean stand diameter is 24.5cm, total wood volume is 463 m³/ha and the current volume increment 11.6 m³/ha. A total of 300 future trees per hectare with a mean diameter of 31.8 cm were singled out. The thinning involved 160 trees per hectare which is a moderate degree of thinning of 18% per tree number, i.e. low degree of thinning per wood volume of 54,97 m³/ha or about 12%. The plantation of Norway spruce, aged 40 years contains a total of 1 520 trees per hectare. Mean stand diameter is 19.7 cm, wood volume is 367.24 m³/ha and the current volume increment is 9.2 m³/ha. A total of 360 future trees whose mean stand diameter was 24.4 cm were singled out per hectare. Thinning with a moderate degree of thinning involved 240 trees per hectare or 15.8% and per wood volume 57.0 m³/ha or 15.5%. In the plantation of Austrian pine, aged 44 years the total number of trees per hectare is 1050, mean stand diameter is 24.7 cm, wood volume is 536.82 m³/ha and the current volume increment is 12.2 m³/ha. A total of 300 future trees were singled out per hectare and their mean stand diameter was 31.5 cm. Thinning with a moderate degree of thinning was carried out with 275 trees per hectare or 26.2% and 94.95 m³/ha per wood volume or 17.7%. In the plantation of Scots pine aged 44 years the total number of trees per hectare is 833 and the mean stand diameter is 24.8cm. Wood volume amounts to 344.58 m³/ha and the current volume increment is 7.8 m³/ha. A total of 233 future trees per hectare were singled out and their mean stand diameter is 31.1 cm. Thinning with a low degree of thinning involved 100 trees per hectare or 12.0% and per wood volume 35.08 m³/ha or 10.2%. In this phase of development of the plantation on the site of submontane beech forest the measures proposed were moderate mixed selective thinning (except in case of Scots pine, in which the proposed thinning is with a low degree of thinning). In the aim of the improvement of the state of these artificially established stands and maximum utilization of the productive potentials of the site, these plantations should be brought to the end of rotation and later on autochthonous broadleaved species should be reintroduced.

