

САСТОЈИНСКО СТАЊЕ И ИЗБОР ОДГОВАРАЈУЋИХ УЗГОЈНО-МЕЛИОРАТИВНИХ МЕРА У ИЗДАНАЧКИМ ШУМАМА БУКВЕ НА МАЛОМ ЈАСТРЕПЦУ

МИЛУН КРСТИЋ¹

ПРЕДРАГ АЛЕКСИЋ²

НЕНАД МИТИЋ³

Извод: У раду су приказани резултати истраживања састојинског стања и узгојно-мелиоративних мера у изданачким буковим шумама на подручју Малог Јастрепца. Истраживања су вршена у три састојине букве изданачког порекла, различите старости, које представљају прелаз од најбољих до најлошијих изданачких букових шума на овом подручју. Како је свака састојина букве различитог стања и у различитим условима средине, то је захтевало и другачији узгојни приступ и третман. На основу детаљно проучених станишних услова, типолошке припадности и састојинског стања, предложени су одговарајући узгојно-мелиоративни захвати у циљу мелиорације специфичних фаза деградације изданачких букових шума и њиховог превођења у шуме високог узгојног облика.

Кључне речи: изданачке букове шуме, Мали Јастребац, састојинско стање, конверзија узгојног облика

STAND STATE AND THE SELECTION OF THE APPROPRIATE SILVICULTURAL
-RECLAMATION MEASURES IN BEECH COPPICE FORESTS ON MALI JASTREBAC

Abstract: Stand state and silvicultural-reclamation measures in beech coppice forests were researched in the area of Mali Jastrebac in three beech stands of coppice origin and of different ages, which represent the transition from the best to the worst beech coppice forests in this area. Different silvicultural approaches and treatments were necessary because each beech stand was in different state and in different environmental conditions. Based on an in-depth study of site conditions, typological classification and stand state, appropriate silvicultural-reclamation cuttings were recommended aiming at the reclamation of the specific phases of beech coppice forest degradation and coppice conversion into forests of high silvicultural form.

Key words: beech coppice forest, Mali Jastrebac, stand state, conversion of silvicultural form

1. УВОД, ПРОБЛЕМ И ЗАДАТАК РАДА

Према подацима Националне инвентуре шума Србије, шуме букве заузимају површину од 660.400 ha, од чега су високе шуме заступљене са 53,9%, а изданачке са 46,1%. Изданачке букове шуме заузимају 21,3% површине свих изданачких шума у Србији. У односу на високе, изданачке шуме користе производни потенцијал са око 75% у односу на високе шуме, што значи

1 др Милун Крстић, ред. проф., Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд

2 др Предраг Алексић, ИП за газдовање шумама „Србијашуме” Београд

3 Ненад Митић, мастер дипл. инж. шумарства

да се у производњи губи око 370.000 m³ дрвета (Банковић, С. *et al.*, 2009). Издавачке шуме букве у државном власништву су најзаступљеније у јужно-моравском шумском подручју са око 12.700 ha, а у релативним показатељима у Нишавском шумском подручју чине 27,2% шумом обрасле површине (Медаревић, М. *et al.*, 2004). На територији Шумског газдинства Ниш, према Стаменковић, А. *et al.*, 2004, издавачке шуме су заступљене на површини од 14.421 ha. Они истовремено указују на проблем великих сеча у периоду другог светског рата и после њега, тако да су издавачке шуме старости 50-80 година (шуме старости 50-60 година чине 58%). Квалитет издавачких шума такође захтева озбиљан проблем превођења у виши узгојни облик.

Према подацима из Посебне основе за газдовање шумама ГЈ „Мали Јастребац II” (2004-2013), у укупној површини шума (3.458 ha) преовлађују очуване састојине са 87%, разређене су заступљене са 7%, девастиране са 2% и шикаре и шибљаци са 4%. Издавачке шуме су најзаступљенији узгојни облик, са 38,2% површине. Укупна површина девастираних издавачких букових шума је 6,3 ha, са просечном запремином од 92,5 m³ по хектару. Шикаре букве, као израженије деградиране пањаче, сврстане су у основну намену заштите земљишта (наменска целина 26), а станиште је у већој мери очувано.

Велика заступљеност издавачких букових шума указује на значај познавања њиховог стања, а у циљу побољшања истог, као и што бољег коришћења природног потенцијала станишта ових шума. Чињеница да све издавачке шуме представљају одређен степен деградираних шума, то шумарству Србије представља велики привредни проблем, јер су знатно умањене производне могућности, као и сви остали очекивани позитивни ефекти шуме. Истовремено намеће се потреба да се издавачке шуме, у зависности од стања и степена деградације, одговарајућим узгојно-мелиоративним поступком преведу у високе шуме. Према Вучићевић, С., 2004; мелиорацијом деградираних шума повећала би се асимилација угљендиоксида (CO₂), за 1,07 милиона тона и продукција кисеоника (O₂), за 0,91 милиона тона годишње. Могућност задржавања прашине би се увећала за 4,48 милиона тона. Створили би се услови за задржавање 5,9 милиона тона воде, што би позитивно утицало на водоснабдевање. У значајној мери били би заустављени ерозиони процеси, и омогућила би веће коришћење шума на принципима одрживог развоја.

Детаљнија проучавања стања шума, узгојних потреба и мера, на подручју Малог Јастрепца, вршили су Алексић, П., 1995; Алексић, П., Милић, С., 2004; Стојановић, Љ. *et al.*, 2004; Крстић, М. *et al.*, 2004. На основу истраживања Алексић, П. 1995; процењено је да букова станишта на Малом Јастрепцу представљају најбоља букова станишта у Србији, што, између осталог, указује на неодложну потребу конверзије издавачких шума у високе.

На основу наведених показатеља о стању издавачких букових шума, може се закључити да је најзначајнија узгојна потреба њихова мелиорација, односно конверзија у виши узгојни облик, при чему је потребно детаљно

проучити састојинско стање конкретне шуме, односно локалитета.

Проучавањем и применом метода мелиорације и реконструкције деградираних букових шума бавили су се: Милетић, Ж., 1958; Јевтић, М., 1985; Јовановић Б. *et al.*, 1982; Стојановић, Љ. *et al.*, 2004; Крстић, М. *et al.*, 2003, 2004, 2012, Крстић, М., 2003, 2004, 2005, Радовановић, Т., 2006; Бјелановић, И. *et al.*, 2012. и други.

Данас се, при уређивању, изданацке шуме разврставају у три групе: очуване, разређене и девастиране, те би при мелиорацији, односно превођењу изданацких шума у високе, према Стојановић, Љ. *et al.*, 2004; одговарали следећи узгојни захвати:

- за очуване шуме, конверзија;
- за разређене, комбинација конверзије и реституције;
- за девастиране, комбинација реституције и супституције.

Имајући у виду да је, као предуслов за унапређење постојећег стања и производног потенцијала ових шума, у циљу избора оптималног узгојног захвата, потребно утврдити степен деградираности шуме и станишта и на основу тога донети одлуку о избору метода мелиорације конкретне састојине, постављен је следећи **задатак рада**:

- проучити услове средине у истраживаним изданацким буковим шумама на подручју Малог Јастрепца;
- истражити састојинско стање и посебно квалитет састојина;
- предложити одговарајући узгојно-мелиоративни захват у циљу превођења ових шума у виши узгојни облик.

2. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА И МЕТОД РАДА

Истраживања су вршена у изданацкој шуми букве на Малом Јастрепцу, у ГЈ „Мали Јастребац II”, током 2012. године.

Основне климатске карактеристике наведеног локалитета, за надморску висину на којој се налазе истраживане састојине, карактерише следеће: средња годишња температура ваздуха је 9,2°C (у вегетационом периоду 15,8°C), годишња количина падавина износи 779 mm, а релативна влага ваздуха је 78,3%. Према климатској класификацији Торнџвајта (*Thornthwaite*) клима је блага хумидна, типа В₁. Геолошку подлогу чине шкриљци, а земљиште је кисело смеђе на шкриљцима. Према Алексић, П., 1995; у овој газдинској јединици заступљена је следећа подсвеза букових шума: *Fagenion moesiaca submontanum* (брдска шума букве).

Прикупљање података извршено је на два основна начина:

1. Применом аналитичког метода, коришћењем података из Посебне основе газдовања шумама за ГЈ „Мали Јастребац II” (2004-2013).

2. Применом уобичајеног метода рада који се користи при теренским огледима у шумарству. У изданацким шумама букве постављене су три огледне површине, као репрезенти различитог састојинског стања и очуваности станишта, и прикупљени су основни таксациони подаци. Педолошке, фитоценолошке и типолошке карактеристике дефинисане су према истраживањима за потребе докторске дисертације Алексић, П., 1995; и Посе-

бној основи газдовања шумама. Огледна поља постављена су у следећим ценоколошким јединицама:

- Брдска шума букве (*Fagetum moesiacaе submontanum* Jov. 1967) на средње дубоком киселом смеђем земљишту на гнајсу – огледно поље 1.

- Брдска шума букве (*Fagetum moesiacaе submontanum* Jov. 1967) на средње дубоком еутричном смеђем земљишту на гнајсу - огледно поље 2.

- Брдска шума букве (*Fagetum moesiacaе submontanum* Jov. 1967) на плитком киселом смеђем земљишту на гнајсу - огледно поље 3.

Одређивање старости и порекла стабала и састојине извршено је на уобичајен начин који се користи у шумарству, на основу спољашњих и унутрашњих карактеристика стабала (Алексић, П., 1997; Крстић, М., 2006). У циљу одређивања квалитета и структуре састојине, извршено је оцењивање квалитета круне, дебла и биолошког положаја стабала, применом тро-ступене класификације - модификоване класификације Руперта (Крстић, М. 2006). Извршено је издвајање и обележавање најквалитетнијих стабала, будућих носилаца функције осемењавања сечине (по карактеристикама идентичним стаблима будућности у фази неге састојине), као и дознака стабала за сечу.

Обрада података извршена је на уобичајен начин при научно-истраживачким радовима у шумарству. Сва неопходна израчунавања извршена су коришћењем специјализованог компјутерског софтвера „Основа 2008”, који се користи при изради шумских основа за газдовање шумама у ЈП за газдовање шумама „Србијашуме” Београд.

На основу детаљног проучавања станишних услова и састојинског стања предложени су одговарајући узгојни захвати у циљу мелиорације ових специфичних фаза деградације изданаčkih букових шума.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

3.1. Објекат I - Брдска шума букве (*Fagetum moesiacaе submontanum* Jov. 1967) на средње дубоком киселом смеђем земљишту на гнајсу

Основни подаци о станишту и састојини

Проучавана састојина налази се на надморској висини од 870 m. Нагиб терена је до 5°, а експозиција је северозападна. Геолошка подлога је гнајс, земљиште је кисело смеђе, очувано, без угрожености од ерозије и икаквих деградационих процеса. Састојина је густог склопа (0,8). Старост састојине, утврђена анализом стабла, износи 38 година. Мртви шумски покривач чини средње дебео слој, са повољним процесом хумификације. У спрату приземне флоре врло ретко је заступљена купина (*Rubus hirtus* W. et K.).

Основни подаци о проучаваној састојини приказани су у табели 1 и на графикону 1. Укупан број стабала износи 1900 по хектару. Стабла су распо-ређена у дебелинским степенима од 7,5 до 22,5 cm. Карактеристично је да ли-нија расподеле стабала није типична за једнодобне састојине, већ указује на нешто већу заступљеност најтањих стабала. Максимум заступљености ста-

бала налази се у дебљинском степену од 17,5 cm, са 34%. Средњи састојински пречник је 14,9 cm, а средња састојинска висина 12,8 m.

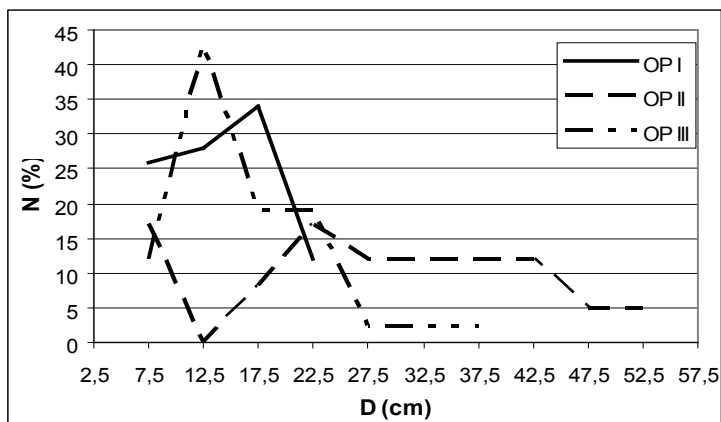
Темељница износи 33,19 m²/ha, дрвна запремина 208 m³/ha, а текући запремински прираст 5 m³/ha.

Максимум заступљености запремине налази се, такође, у дебљинском степену 17,5 cm са 47%. Заступљеност стабала у најтањем дебљинском степену (7,5 cm) од 26%, а свега 5% по запремини, указује на недовољну ненегованост састојине и на мали газдински значај ових стабала. Истраживањем на терену је утврђено да су стабла подстојног дела састојине, исте старости као и стабла у горњем спрату. Све то указује на то да је у току развоја састојине дошло до диференцирања и успоренијег развоја одређеног броја стабала, па се може стећи погрешан утисак да се ради о две генерације стабала.

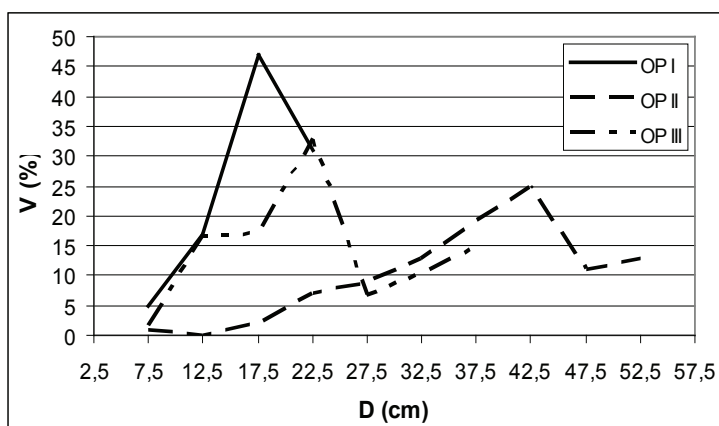
Релативно висока дрвна залиха по ha за изданацке букове шуме последица је добре обраслости, очуваног склопа на истраживаној површини и наведеног високог производног потенцијала станишта.

Табела 1. Основни подаци о истраживаној састојини
Table 1. Basic data on the study stand

ГЈ „Мали Јастребац II”							Одељење: 82с				Огледно поље: 1			
Надморска висина: 870 m							Нагиб терена: 5°				Експозиција: северозапад			
Типолошка припадност: Брдска шума букве (<i>Fagetum moesiacae submontanum</i> Jov. 1967) на средње дубоком киселом смеђем земљишту на гнајсу														
дебљ. степен (cm)	почетно стање						стабла будућности				дозначена стабла			
	N (ком)		G (m ²)		V (m ³)		N (ком)		V (m ³)		N (ком)		V (m ³)	
	по ha	%	по ha	%	по ha	%	по ha	%	по ha	%	по ha	%	по ha	%
7,5	500	26	2,20	7	10,0	5					450	60	9	22
12,5	525	28	6,43	19	34,1	17	200	28	13	11	150	20	9,7	23
17,5	650	34	15,62	47	98,8	47	325	49	49,1	44	150	20	22,8	55
22,5	225	12	8,94	27	65,0	31	175	25	50,5	45				
укупно	1900	100	33,19	100	208	100	700	100	112,6	100	750	100	41,5	100
	D _g = 14,9 cm						D _g = 16,9 cm				D _g = 10,8 cm			
	H _{dg} = 12,8 m						H _{dg} = 14,3 m				H _{dg} = 10,0 m			
	стање после сече						учешће стабала будућности				јачина захвата			
укупно	1150		25,78		166,5						по N = 39 %			
	текући запремински прираст						по N = 37 %				по G = 22 %			
	I _v = 5m ³ /ha						по V = 54 %				по V = 20 %			



Графикон 1. Распредела стабала по дебљинским степенима
Diagram 1. Distribution of trees per diameter classes



Графикон 2. Распредела запремине по дебљинским степенима
Diagram 2. Distribution of volume per diameter classes

Предлог узгојних мера

У циљу утврђивања квалитета састојине, степена деградираности и одређивања метода мелиорације, извршено је оцењивање биолошког положаја стабала, квалитета дебла и квалитета круне, а резултати су приказани у табели 2.

Табела 2. Биолошки положај стабала, квалитет дебла и круна
Table 2. Crown classes, stem and crown quality

	Биолошки положај %	Квалитет дебла %	Квалитет круне %
1 - добар	57	4	8
2 - средњи	16	16	25
3 - лош	27	80	67

Више од половине стабала се налази у доминантном спрату (57%), а четвртина је у подстојном спрату, што указује на то да састојина није на време негована и да има доста стабала заосталих у порасту. Оценом квалитета састојине утврђено је да највише стабала има лош квалитет дебла (80%) и лоше развијене круне (67%). Дебла су закривљена, ракљава, полусува, а круне су често једнострано развијене и са сувим гранама, што указује на то да је састојина лошег квалитета, као последица узгојне запушености.



Слика 1. Детаљ изгледа проучаване састојина букве (фото: Н. Митић)
Figure 1. A detail of the study beech stand (Photo: N. Mitić)

На основу анализе састојинског стања, коначни узгојни циљ је састојина семеног порекла (висока шума), а одговарајућа узгојна мера је конверзија узгојног облика. Како је састојина у развојној фази средњег доба, неопходна конкретна узгојна потреба је нега састојине, а узгојна мера селективна прореда. У циљу примене метода индиректне конверзије извршено је одабирање стабала кандидата за „стабла будућности” (будућих носилаца функције осемењавања сечине) и дознака стабала. Циљ је да се састојина, негом у наредном периоду, припреми како би се одабраним будућим „стаблима семењацима» створили повољнији услови за развој круне, што би на крају утицало на обилнији урод семена и успешну природну обнову.

Ради дефинисања јачине проредног захвата, као критеријуми коришћени су одговарајући елементи изграђености састојине, на основу више параметара конкретног састојинског стања (Стојановић, Љ, Крстић, М., 2008; Крстић, М. *et al.*, 2005). Коефицијент виткости (K_v) износи 86, што указује да је састојина стабилна и да се могу примењивати одговарајуће неопходне узгојне мере са одређеном опрезношћу. Hart-Becking-ов фактор размака стабала (S) заснива се на односу просечног размака стабала у састојини и висине доминантних стабала. У конкретној састојини $S=18\%$, што указује на то да је потребан опрезан захват.

У проучаваној састојини, у овој фази развоја, издвојено је 700 стабала кандидата за „стабла будућности” - будуће семењаке, по хектару. Њихов средњи пречник износи 16,9 cm, и за 2 cm је већи од средњег састојинског пречника, што указује да су правилно изабрана у производном делу састојине, а њихова средња висина је 14,3 m. Учешће ових стабала по броју стабала износи 37%, а по запремини 54% (табела 1). Имајући у виду старост састојине од 38 година, овај број стабала каснијим проредама треба смањити до препоручиваног оптималног броја од 250 до 300 по ha.

На основу конкретне узгојне потребе, а уважавајући наведене препоруке, у састојини је дозначено укупно 750 стабала или 39 % од укупног броја стабала. Њихов средњи пречник износи 10,8 cm и знатно је нижи, за 4 cm од средњег састојинског пречника. Највећи број дозначених стабала налази се у првом дебљинском степену. Подаци показују да је извршена ниска селективна прореда умерене јачине захвата (20% по запремини), тј. тежиште захвата је у доњем спрату, са циљем да се уклони што већи број заосталих стабала у развоју. Истовременим уклањањем лоших стабала у горњем делу састојине, која ометају развој изабраних стабала, омогућиће се већи животни простор стаблима будућности, а тиме и боље обликовање круна, што би обезбедило обилније плодоношење. Према Крстић, М. *et al.*, 2005, број дозначених стабала може бити и већи у ненегованим састојинама, а Стојановић, Љ. *et al* 1985; наводе да, при броју стабала од око 2.000 по хектару, у старости састојине од 35 година, јачина захвата износи најчешће 25% по броју стабала и запремини. Основни циљ оваквих захвата је да се ова састојина припрема за природну обнову из семена, како би се извршила конверзија у виши узгојни облик.

3.2. Објекат II - Брдска шума букве (*Fagetum moesiacaе submontanum* Jov. 1967) на средње дубоком еутричном смеђем земљишту на гнајсу.

Основни подаци о станишту и састојини

Састојина се налази на надморској висини од 620 m. Експозиција је западна и представља страну нагиба до 15°. Геолошку подлогу чини гнајс. Мртви шумски покривач је средње заступљен, са повољним степеном хумификације. Од приземне вегетације заступљене су вијук шумски (*Festuca drymeia* Mert. et Koch) и шумска купина (*Rubus hirtus* W. et K.), а жбуња нема. Земљиште је очувано без угрожености од ерозије. Састојина је густог склопа (0,8-0,9), средње негована, са заосталим проредним етатом. Утврђена старост састојине је 119 година, из чега проистиче да се састојина налази у фази презрелости за изданачке шуме.

Основни подаци о истраживаној састојини дати су у табели 2 и на графикаону 1. Број стабала износи 600 по хектару. Стабла су распоређена у дебљинским степенима од 7,5 до 52,5 cm, и оваква расподела није типична за једнодобне састојине јер не постоји изражени максимум заступљености стабала. Исти број стабала (17%), налази се у дебљинском степену 22,5 cm и у најтањем дебљинском степену (7,5 cm), што указује на заступљеност стабала

у подстојном спрату. Средњи састојински пречник износи 30,9 cm, а средња висина 24,1 m.

Збир темељнице је 45 m²/ha, а дрвна запремина износи 483 m³/ha. Иако се највећи број стабала налази у тањим дебљинским степенима, то нема велики утицај на укупну запремину и темељницу. Максимум заступљености темељнице и дрвне запремине налази се у дебљинском степену 42,5 cm са 23%, односно 25%. Релативно велика заступљеност најтањих стабала (17%) а веома мала заступљеност по запремини – свега 1% указује на веома мали газдински значај ових стабала, која се, како је наведено, налазе у подстојном спрату састојине.

Табела 3. Основни подаци о истраживаној састојини

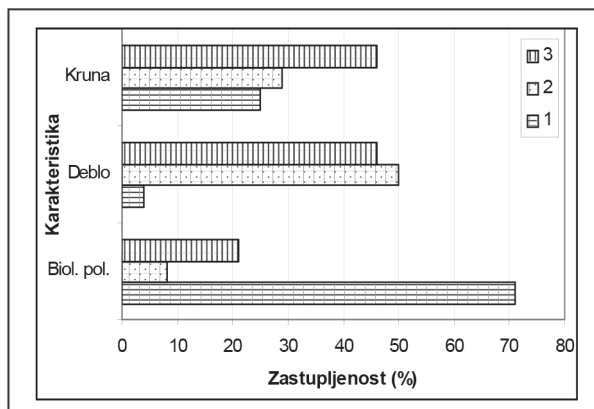
Table 3. Basic data on the study stand

ГЈ „Мали Јастребац II”						Одељење: 57b						Огледно поље: 2			
Надморска висина: 620 m						Нагиб терена: до 15°						Експозиција: западна			
Типолошка припадност: Брдска шума букве (<i>Fagetum moesiacaе submontanum</i> Jov. 1967) на средње дубоком еутричном смеђем земљишту на гнајсу															
деб. степ. (cm)	почетно стање						стабла семењаци				дозначена стабла				
	N (ком)		G (m²)		V (m³)		N (ком)		V (m³)		N (ком)		V (m³)		
	по ha	%	по ha	%	по ha	%	по ha	%	по ha	%	по ha	%	по ha	%	
7,5	100	17	0,44	1	2,3	1					100	50	2,3	2	
17,5	50	8	1,20	2	8,9	2					25	12,5	4,4	4	
22,5	100	17	3,97	9	33,8	7	50	15	16,9	4	25	12,5	8,4	7	
27,5	75	12	4,45	10	42,1	9	50	15	28,1	7					
32,5	75	12	6,21	15	64,1	13	75	24	64,1	16					
37,5	75	12	8,27	18	91,0	19	50	15	60,6	15	25	12,5	30,3	27	
42,5	75	12	10,63	23	122,6	25	25	8	40,8	11	25	12,5	66,7	60	
47,5	25	5	4,42	10	52,6	11	25	8	52,6	13					
52,5	25	5	5,41	12	65,5	13	50	15	131,0	34					
ук.	600	100	45	100	483,0	100	325	100	394,1	100	200	100	112,1	100	
	D _g = 30,9 cm						D _g = 36,3 cm				D _g = 26,2 cm				
	H _{dg} = 24,1 m						H _{dg} = 25,6 m				H _{dg} = 17,5 m				
	стање после сече						учеиће стабала семењака				јачина захвата				
ук.	400		36,67		370,9						по N = 33 %				
	текући запремински прираст						по N = 54 %				по G = 23 %				
	I _v = 8,9 m³/ ha						по V = 82 %				по V = 23%				

Предлог узгојног захвата

Резултати анализе квалитета стабала и састојине приказани су на графикаону 3. Првом биолошком положају припада 71% стабала, другом 8% и трећем 21%. То је резултат фазе развоја у којој се ова састојина налази, издиференцираности стабала и недовољне негованости, јер преовлађују стабла првог биолошког положаја са упадљиво малим бројем стабала у другом спрату. Петина од укупног броја стабала је заостала у порасту

(III биолошки положај). Само 4% стабала је са квалитетним деблом, 50% са средњим и 46 % са лошим деблом. Дебла су доста закривљена у више праваца, често усукана, неправилног попречног облика. Према квалитету круне, 25% стабала има добре, а 29% средње добре круне. Скоро половина стабала има лоше развијену круну - прешироку, често једнострано развијену или са појединачним сувим гранама. Ови подаци су у складу са резултатима које у изданаčким буковим шумама на Јастрепцу наводе Стојановић, Љ. *et al.*, 2004. Према приказаном може се закључити да је састојина средњег квалитета по фенотипским карактеристикама стабала.



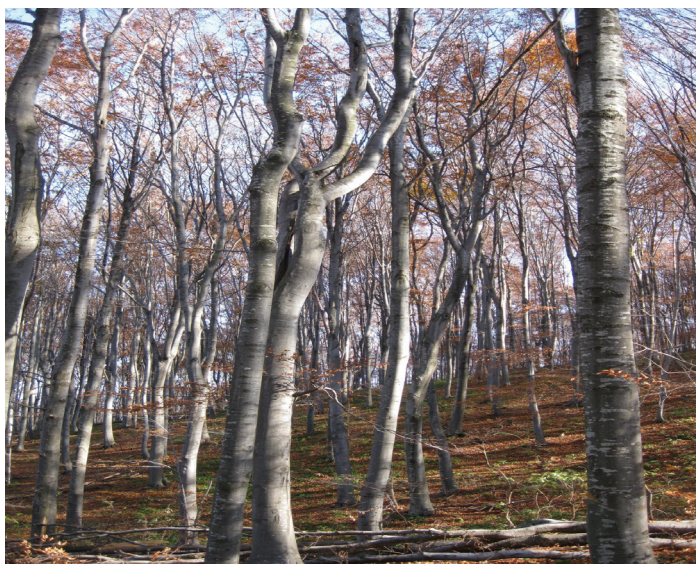
Графикон 3. Биолошки положај стабала, квалитет дебла и круна
Diagram 3. Crown classes, stem and crown quality

Досадашње мере неге у састојини могу се окарактерисати као недовољне и неодговарајуће, јер су изостале у одговарајућој фази развоја састојине. Према конкретној старости доминантног дела састојине од 119 година и најчешће прописиваној опходњи за изданаčке шуме, од 80 година, било је потребно много раније започети процес конверзије узгојног облика, јер се овај мелиоративни поступак, у зависности од састојинског стања, у принципу може започети и у старости састојине када стабла већ почну да плодоносе. Као мелиоративни поступак у конкретној састојини предаже се класична природна обнова применом оплодне сече, који Крстић, М., Стојановић, Љ., 2005; наводе као одговарајући за овакве услове станишта и састојине.

На основу извршених проучавања услова средине, истраживања састојинског стања, квалитета састојине и фазе развоја, установљено је да је у овој састојини потребно започети процес природне обнове у циљу конверзије у високу шуму. Стога је у састојини издвојено 325 стабала семењака по ha, што представља 54 % од укупног броја стабала и 82 % од укупне запремине. Њихов средњи пречник износи 36,3 cm, а средња висина 25,6 m.

На основу средњег пречника састојине и средње висине, коефицијент виткости (K_v) износи 78, што указује на то да се ради о стабилној састојини, и омогућава примену одговарајућег узгојног захвата без бојазни по њену стабилност. У складу са наведеним, извршена је дознака стабала према стварној узгојној потреби. Обухваћена су првенствено стабла из подстојног

спрата, као и стабла лоших фенотипских карактеристика у горњем спрату. Предложени узгојни захват има карактер припремног сека оплодне сече. Највећи број дозначених стабала је у тањим дебљинским степенима, како би се убрзавањем процеса разлагања шумске простирке састојина припремила за природно обнављање. Због тога је јачина захвата 33%, по броју стабала, а 23% по запремини. При дознаци је посебна пажња посвећена томе да се склоп не отвори превише како не би дошло до евентуалног закоровљавања површине. Касније, у години пуног уroda семена потребно је извршити оплодни сек, а даље обновни процес водити у складу са општепознатим принципима природне обнове букових шума (Стојановић Љ., Крстић М., 2000), са евентуалном применом помоћних мера.



Слика 2. Детаљ изгледа проучаване састојина букве (Фото: Н. Митић)
Figure 2. A detail of the study beech stand (Photo: N. Mitić)

3.3. Објекат III - Брдска шума букве (*Fagetum moesiacaе submontanum* Јов. 1967) на плитком киселом смеђем земљишту на гнајсу

Основни подаци о станишту и састојини

Састојина се налази на надморској висини 740-760 m, на северозападној експозицији и нагибу до 20°. Геолошка подлога је гнајс, а земљиште је плитко, скелетно. Шумски покривач је средње заступљен са повољним процесом хумификације. Приземне вегетације и жбуња нема, осим мало маховине. Састојина је разређена, прекинутог склопа (0,6), чиста. Стабла су крива, често оштећена, са лоше формираним крошњама. Најдебља стабла су изражено лоших фенотипских карактеристика. Имајући у виду релативно велики број стабала по ha, изостанак стабала са добро формираном круном и деблом и неповољне станишне услове, може се закључити да је састојина

изражено деградирана. Стога се са њом тренутно газдује у складу са производно-заштитном функцијом. Старост састојине је 70 година.

Табела 4. Основни подаци о истраживаној састојини

Table 4. Basic data on the study stand

ГЈ „М. Јастребац II” Одељење: 60/g Огледно поље: 3						
Надм. висина: 750 m; Нагиб 20°; Експозиција северозападна						
Типолошка припадност: Брдска шума букве (<i>Fagetum moesiacaе submontanum</i> Jov. 1967) на плитком киселом смеђем земљишту на гнајсу						
дебљ. степен (cm)	почетно стање					
	N (ком)		G (m ²)		V (m ³)	
	по ha	%	по ha	%	по ha	%
7,5	125	11,9	0,55	2,6	1,8	1,5
12,5	450	42,9	5,51	26,1	20,3	16,5
17,5	200	19,0	4,80	22,7	21,2	17,2
22,5	200	19,0	3,97	18,8	40,4	32,8
27,5	25	2,4	1,48	7,0	8,4	6,8
32,5	25	2,4	2,07	9,8	12,8	10,4
37,5	25	2,4	2,75	13,0	18,3	14,9
укупно	1050	100	21,13	100	123,2	100
$D_g = 16,0 \text{ cm}; H_{dg} = 11,0 \text{ m}$						

Највећи број стабала налази се у дебљинском степену 12,5 cm, са 43% (табела 4, графикон 1), а дебља стабла су најмање заступљена. Главни носиоци запремине су стабла у дебљинском степену од 22,5 cm. У односу на стање састојине, може се констатовати да су велике вредности запремине, запреминског прираста и темељнице, међутим, то је резултат, пре свега, великог броја стабала. Средњи пречник састојине износи 16,0 cm, средња висина 11,0 m.

Предлог узгојних мера

Плитко земљиште, местимично обрасло маховинама, лош квалитет стабала и досадашње газдовање захтевају шире сагледавање проблема. У вези с тим, као могуће решење за овакве састојине, Крстић, М., 2008; Крстић, М., Стојановић, Љ., 2005, наводе:

- наставак примене досадашњег газдовања, са циљем интензивирања заштитне функције;
- извршити реконструкцију, применом супституције, под склопом матичне састојине.

У складу са првим предлогом, у циљу интензивирања заштитне функције шума, узгојно-мелиоративне мере подразумевају дужи проредни интервал и слабију јачину захвата у односу на исте у производним шумама. Тиме би се регулисала густина и састав састојине, а прореде би имале узгојно-санитарни карактер, односно по принципу негативне селекције, из састојине би се уклањала лоша стабла уз одржавање повољне обраслости (Крстић, М., 2008).

Други предлог подразумева директну конверзију под склопом матичне састојине, подсађивањем одговарајућих врста дрвећа (укључујући и пионирске врсте) у циљу формирања двоспратне састојине, веће обрастлости и финансијских ефеката у каснијем периоду, а у складу са наводом Јовановић, Б., Стојановић, Љ., 1982.

Имајући у виду и неповољне услове средине у којима се састојина налази (стрм терен, плитко земљиште), као и одређене приоритете мелиорације квалитетнијих изданаčkih шума на овом подручју, а у складу са предложеном пројекцијом развоја добних разреда на овом подручју (Алексић, П., Милић, С., 2004) и малу површину оваквих шума, најбоље је да се до даљег задржи као заштитна шума. У каснијој фази приступити супституцији, уношењем врсте одговарајуће станишним условима, у складу са предлогом Стојановић, Љ. *et al.*, 2004; за састојине на Малом Јастрепцу у сличним станишним условима.

На основу састојинског стања, у састојини је потребно продужити проредни интервал у односу на остале састојине. Пошто су најзаступљенија стабла мањих димензија, која су често груписана, предлага се извођење узгојно-санитарне сече. Са смањеним интензитетом (јачином захвата), по принципу негативне селекције, потребно је уклонити првенствено натрула и болесна стабла, али водећи рачуна да не дође до великог отварања склопа, како би се обезбедила заштитна улога састојине.

4. ЗАКЉУЧЦИ

На основу детаљних истраживања у састојинама изданаčkih букових шума у ГЈ „Мали Јастребац II“, проучених услова средине, састојинског стања, биолошког положаја, квалитета састојине, дат је предлог одговарајућих узгојних захвата.

I - Брдска шума букве (*Fagetum moesiacaе submontanum* Јов. 1967) на средње дубоком киселом смеђем земљишту на гнајсу:

Средњедобна изданачка састојина букве лошег квалитета на очуваном станишту, у којој су досадашње мере неге окарактерисане као недовољне и неодговарајуће. Укупан број стабала износи 1.900 по хектару, а дрвна запремина је 208 m³/ha. На основу стања састојине и станишта, закључује се да је то састојина у којој треба извршити индиректну конверзију узгојног облика. Тренутна узгојна потреба је проредна сеча. Извршена је мешовита селективна прореда умерене јачине захвата, око 20 % по дрвној запремини. Тежиште захвата је у подстојном спрату, са циљем да се уклони већи број стабала лошег квалитета и заосталих у развоју. Уклањањем лоших стабала у доминантном спрату састојине, изабраним квалитетнијим стабалима, омогућиће се већи животни простор, а тиме и боље обликовање круна, што би обезбедило обилније и раније плодоношење у време природне обнове и процеса превођења у високу шуму.

II - Брдска шума букве (*Fagetum moesiacaе submontanum* Јов. 1967) на средње дубоком еутричном смеђем земљишту на гнајсу:

Средње негована састојина букве у фази презрелости за изданачке шуме,

са заосталим проредним етатом. Укупан број стабала износи 600 по хектару, а дрвна запремина је 483 m³/ha. Као мелиоративни поступак у конкретној састојини предложена је класична природна обнова, применом оплодне сече, у циљу конверзије узгојног облика. Предложени узгојни захват има карактер припремног сека оплодне сече. Највећи број дозначених стабала налази се у тањим дебљинским степенима, због чега је јачина захвата 33% по броју стабала, а 23% по запремини. Касније, у години пуног уroda семена, потребно је извршити оплодни сек, а даље процес обнове водити у складу са општепознатим принципима природне обнове букових шума, са евентуалном применом помоћних мера.

III - Брдска шума букве (*Fagetum moesiacaе submontanum* Јов. 1967) на плитком киселом смеђем земљишту на гнајсу:

Деградирана састојина лошег квалитета, са укупним бројем стабала од 1.050 по хектару. Због приоритетне мелиорације квалитетнијих изданаčkih шума на овом подручју, предложено је да се, до даљњег, састојина задржи као заштитна шума, уз примену узгојно-санитарне сече.

И ова истраживања су потврдила да одговарајућа узгојна решења у појединим типовима изданаčkih букових шума не дозвољавају примену одређених шаблона и универзалних решења, већ захтевају одговарајуће знање, стручност и креативност узгајивача - инжењера извођача радова. Потребно је претходно извршити детаљну анализу услова средине, састојинског стања и на основу узгојног циља, уважавањем приоритета, донети коначну одлуку.

Напомена: За израду овог рада коришћени су подаци о заступљености и стању шума ШГ Ниш и ГЈ „Мали Јастребац II”, део података из мастер рада MSc Ненада Митића, који је под менторством проф. др Милуна Крстића израђен и одбрањен на Шумарском факултету у Београду током 2013. године, као и део података из докторске дисертације др Предрага Алексића, одбрањене на Шумарском факултету у Београду, током 1994. године. Рад је делом финансиран у оквиру НИ пројекта TR 37008, који се реализује на Шумарском факултету у Београду и финансира од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексић, П. (1995): Истраживање утицаја еколошко-производних особина састојина мешовитог порекла на начин газдовања на Малом Јастребцу. Докторска дисертација, Шумарски факултет у Београду.
- Алексић, П. (1997): Утврђивање порекла стабала и састојина букве. Шумарство, број 1, Београд, 11-21.
- Алексић П., Милић С. (2004): Проблеми газдовања изданаčким буковим шумама у моравском шумском подручју и могућност њиховог решавања. Шумарство број 3, и Шумарски факултет Београд, 49-62.
- Банковић, С., Медаревић, М., Пантић, Д., Петровић, Н. (2009.): Национална

- инвентура шума Србије. Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике за Србије, Београд.
- Bjelanović, I., Krstić, M. (2012): Reclamation of coppice forests in order to increase the potential of woody biomass in Serbia. International Scientific Conference EGU General Assembly 2012 - Aspects of Biomass utilization from Forests and other Resources. Geophysical Research Abstracts, Vol. 14, EGU2012-450-4. Vienna, 22-27 April.
- Вучићевић, С. (2004): Мелиорација букових шума Србије у функцији унапређења животне средине. Шумарство 3. УШИТС и Шумарски факултет Београд, стр. 149-157.
- Јевтић, М. (1985): Конверзија изданаčkih шума у високе шуме. Шумарство, бр. 2-3, УШИТС и Шумарски факултет Београд.
- Јовановић, Б., Стојановић, Љ. (1982): Развој култура неких врста четинара на екстремном станишту букве (*Musco-Fagetum*) у источној Србији. Шумарство, УШИТС и Шумарски факултет Београд.
- Крстић, М. (2004): Предлог оптималних узгојно-мелиоративних захвата у ненегованим буковим састојинама мешовитог порекла. Гласник Шумарског факултета, 89, Београд, 155-170.
- Крстић, М. (2005) Климатске карактеристике висинских појасева букових шума у Србији. Монографија „Буква (*Fagus moesiaca* /Domin, Maly/ Czezcott.) у Србији”, стр. 108-117. УШИТС, Шумарски факултет Универзитета у Београду. Београд.
- Крстић, М. (2006): Гајење шума – конверзија, мелиорација и вештачко обнављање. Уџбеник. УШИТС и Шумарски факултет Београд. Београд.
- Крстић, М. (2008): Гајење шума посебне намене. Скрипта. Шумарски факултет у Београду. Београд. (стр. 1-141)
- Крстић, М., Стојановић, Љ. (2003): Мелиорација деградираних букових шума у циљу унапређења стања. Шумарство, 1-2, УШИТС и Шумарски факултет Београд. Београд. (стр. 39-58)
- Крстић, М., Стајић, С. (2003): Квалитет и здравствено стање стабала као критеријум за дознаку при мелиоративним сечама у деградираним шумама. Зборник радова са симпозијума: Перспективе развоја шумарства. Шумарски факултет Универзитета у Бањалуци. 23-24. октобар. Бања Лука. Република Српска. (стр. 73-85)
- Крстић М., Стојановић, Љ. (2004): Основни проблеми мелиорације деградираних (изданаčkih) букових шума. Шумарство 3, УШИТС. Београд. (стр. 1-24)
- Крстић, М., Стојановић, Љ., Алексић, П., Радовановић, Т. (2004) Предлог одговарајућих узгојних захвата у изданаčким састојинама букве на Јастребцу. Шумарство 4, УШИТС. Београд. (1-18)
- Крстић, М. и сар. (2005.): Издачак букове шуме североисточне Србије. Монографија, Шумарски факултет, Институт за шумарство, Београд.
- Крстић, М., Стојановић, Љ. (2005): Мелиорација деградираних букових шума. Монографија „Буква (*Fagus moesiaca* Domin, Maly/Czezcott) у Србији”. УШИТС, Шумарски факултет Универзитета у Београду. Београд. (стр. 258-273)
- Krstić, M., Stojanović, Lj., Rakonjac, Lj. (2006): Silviculture yesterday, today and tomorrow. International Scientific Conference: Sustainable use of Forest Ecosystems, the Challenge of the 21st Century. Proceedings. 8-10 November, Donji Milanovac, Serbia. (pp. 161-171)
- Krstić, M., Govedar, Z. (2012): Tasks of silviculture with special emphasis on the conversion of degraded forests. Invited paper. International Scientific Conference: Forestry science and practice for the purpose of sustainable development of forestry - 20 years of the Faculty of forestry in Banjaluka. Plenary lecture. Proceedings, 447-464. Banja Luka, Republic of Srpska.
- Медаревић, М., Банковић, С., Пантић, Д., Петровић, Н. (2004): Издачак шуме букве - стање, проблеми газдовања и могућности њиховог решавања. Шумарство бр. 3, УШИТС. Београд. (стр. 37-48)

- Милетић, Ж. (1958, репринт (2010): Један нови метод превођења (конверзије) изданаčkih шума у високе. Шумарство бр. 1-2. УШИТС. Београд.
- Митић, Н. (2013): Предлог узгојно-мелиоративних мера у деградираним шумама букве на подручју Малог Јастрепца. Мастер рад у рукопису. Шумарски факултет у Београду. Београд.
- Радовановић, Т. (2006): Конверзија изданаčkih букових шума на кречњаку у оквиру Нишког подручја. Специјалистички рад. Шумарски факултет Универзитета у Београду.
- Стаменковић А, Радовановић Т, Станковски С (2004): Стање шума на подручју шумског газдинства Ниш. Шумарство бр. 3. УШИТС. Београд. (стр. 175-182)
- Стојановић, Љ., Крстић, М., Бобинац, М. (1985): Проредне сече као мере неге у брдским буковим шумама на Маглешу. Шумарство 4-6. УШИТС. Београд.
- Стојановић Љ., Крстић, М. (2000): Гајење шума – обнављање и нега шума главних врста дрвећа. Уџбеник. Шумарски факултет у Београду. Београд. (стр. 1-250)
- Стојановић, Љ., Крстић, М., Радовановић, Т. (2004): Предлог оптималних узгојних захвата у изданаčким буковим шумама на Озрену. Шумарство, бр. 3. УШИТС. Београд. (стр. 105-138)
- Стојановић, Љ., Крстић, М. (2008): Гајење шума – методи природног обнављања и неговања шума. Уџбеник. УШИТС, Универзитет у Београду Шумарски факултет. Београд. (стр. 1-365)
- Посебна основа газдовања шумама за ГЈ „Мали Јастребац II” (2004-2013).

STAND STATE AND THE SELECTION OF THE APPROPRIATE SILVICULTURAL-RECLAMATION MEASURES IN BEECH COPPICE FORESTS ON MALI JASTREBAC

Milun Krstić
Predrag Aleksić
Nenad Mitić

Summary

Based on an in-depth study of the stands of beech coppice forests in FMU „Mali Jastrebac II”, environmental conditions, stand state, crown classes and stand quality, the following silvicultural measures were recommended.

I - Submontane beech forest (*Fagetum moesiacaе submontanum* Jov. 1967) on medium deep acid brown soil on gneiss

In the middle-aged beech coppice stand of poor quality on a well-preserved site, in which the previous tending measures were characterised as insufficient and inappropriate, total number of trees was 1900 per ha, and timber volume was 208 m³/ha. Based on the assessment of stand and site conditions, the stand required an indirect conversion of the silvicultural form. The recommended silvicultural measure was thinning i.e. mixed selection thinning of a moderate thinning weight of about 20 % per wood volume. The focus of thinning was the underwood storey, aiming at the removal of a great number of trees stagnating in development and of poor quality. By the removal of poor-quality trees in the dominant storey, the selected better-quality trees will have a larger living space, and thus a better-formed crown, which would guarantee more abundant and earlier fructification at the time

of natural regeneration and the process of conversion into a high forest.

II - Submontane beech forest (*Fagetum moesiacaе submontanum* Jov. 1967) on medium deep eutric brown soil on gneiss.

Moderately tended beech stand of overmature age for coppice forests, with a stagnating thinning volume. Total number of trees was 600 per ha, wood volume 483 m³ha. The recommended reclamation measure was classical natural regeneration, using shelterwood felling, aiming at the conversion of the silvicultural form. The proposed thinning was characterised as the preparatory cut of shelterwood felling. The greatest number of marked trees was within the lower diameter classes, because of which the thinning weight was 33% per tree number, and 23% per volume. Later on, during a full seed year, it was necessary to apply the seed cutting, and later on the regeneration process should be performed in harmony with generally accepted principles of natural regeneration of beech forests, with possible application of auxiliary measures, if necessary.

III - Submontane beech forest (*Fagetum moesiacaе submontanum* Jov. 1967) on shallow acid brown soil on gneiss

Degraded stand of poor quality, with altogether 1050 trees per ha. Because of higher priority reclamation of better-quality coppice forests in the area, it was proposed to leave it as a protection forest, with the application of sanitation felling.

This research confirms that the correct silvicultural solutions in some types of beech coppice forests do not allow the application of patterns and universal solutions, but that they require the appropriate studies, professional knowledge and creativity of silvicultural engineers – contractors. It is necessary to carry out an in-depth analysis of environmental conditions and stand state, and to bring the final decision based on silvicultural goals and the appreciation of the priorities.