

UDK 630\*24+222  
Оригинални научни рад

## ПРЕДЛОГ ОДГОВАРАЈУЋИХ УЗГОЈНИХ ЗАХВАТА У ИЗДАНАЧКИМ БУКОВИМ ШУМАМА НА ЈАСТРЕБЦУ

МИЛУН КРСТИЋ  
ЉУБИВОЈЕ СТОЈАНОВИЋ  
ПРЕДРАГ АЛЕКСИЋ  
ТАЊА РАДОВАНОВИЋ

**Извод:** У раду су приказани резултати оптимизације узгојних захвата у изданачким буковим шумама на подручју Малог Јастребца. Истраживања су вршена на три објекта – састојине букве изданачког порекла, старости око 70 година, које представљају прелаз од најлошијих до најбољих станишта изданачких букових шума на овом подручју. Свако огледно поље, представља састојину букве различитог састојинског стања и различитих услова средине, што је захтевало и различит узгојни приступ и третман. Извршено је детаљно проучавање станишних услова, типолошке припадности, састојинског стања и развоја појединачних стабала. На основу тога предложени су одговарајући узгојни захвати у циљу мелиорације ових специфичних фаза деградације изданачких букових шума и њиховог превођења у шуме високог узгојног облика.

**Кључне речи:** изданачке букове шуме, структура састојине, конверзија, прореде, природна обнова.

PROPOSAL OF THE CORRESPONDING SILVICULTURAL OPERATIONS IN COPPICE BEECH FORESTS ON JASTREBAC

**Abstract:** The optimisation of the silvicultural fellings in coppice beech forests was studied in the region of Mali Jastrebac on three sample plots – beech stand of coppice origin, aged about 70 years, representing the transition from the poorest to the best sites of coppice beech forests in this region. Each sample plot represents a beech stand of different stand state and different environmental conditions, which demanded different silvicultural approach and treatment. The detailed study includes the site conditions, typological classification, stand state, and the development of individual trees. Based on the above, we proposed the silvicultural fellings in the aim of reclamation of the specific phases of coppice beech forest degradation and their conversion into forests of high silvicultural form.

**Key words:** coppice beech forests, stand structure, conversion, thinning, natural regeneration

### 1. ПРОБЛЕМ И ЗАДАТAK РАДА

Стање наших букових шума, као последица историјских чињеница у прошлости, али и односа државе према овом потенцијалном и природном ресурсу данас је такво, да се може оценити као нездовољавајуће. Велике су површине под

Др Милун Крстић, редовни професор, Шумарски факултет, Београд; др Љубивоје Стојановић, редовни професор, Шумарски факултет, Београд; др Предраг Алексић, ЈП «Србијашуме» Београд; Тања Радовановић, дипл. инж., ЈП «Србијашуме» ШГ Ниш.

буковим шумама у којима је врло често потребно применити одговарајуће мелиоративне захвате, ради побољшања њиховог стања и вредности.

Познато је да се однос према изданачким шумама, као и начин газдовања, односно гајења, мењао кроз историјски период развоја нашег шумарства. Једно време изданачке (ниске) шуме биле су третиране равноправно са високим, прописиване су посебне мере гајења ових шума уз налажење економске и стручне оправданости за њихово постојање. Чињеница је да све изданачке шуме представљају одређен степен деградираних шума у зависности која је генерација изданачке шуме. То у шумском фонду Србије представља велики привредни проблем, јер су тиме смањене производне могућности, као и сви остали очекивани позитивни ефекти једне шуме.

Проблематика мелиорације изданачких букових шума превођењем у виши узгојни облик је обрађивана са више аспеката, о чему је доста писано у стручним и научним часописима; Милетић, Ж. (1958), Јовановић, Б. et al (1982, 1983), Јевтић, М. (1985), Стојановић, Љ. et al (1987, 1990, 2003, 2004), Стојановић, Љ. (1988, 1999), Костић и Стојановић (2003, 2004) и др.

Поред тога, одржано је више научних скупова и семинара о овој проблематики (Врњачка Бања, Сарајево, Бољевац, Сокобања), али се и поред тога може констатовати да многа питања ове привредно веома актуелне, значајне и сложене проблематике још нису до краја решена.

Извођење радова на мелиорацији деградираних букових шума, која су до сада извршена на одређеним површинама, урађени су често без утврђивања политике приоритета и коришћења јасних научних и стручних ставова. Најчешће је вршена чиста сеча и вештачко подизање нових састојина четинара, као најједноставније решење, без дубље анализе о будућем стању и последицама развоја те шуме. Конверзија, реституција, супституција и реконструкција представљају основне правце при мелиорацији, односно превођењу изданачких шума у високи узгојни облик.

Шумско газдинство Ниш газдује са укупном површином од 56.123,16 ha шума, шумског земљишта и осталог земљишта. Од тога високе шуме заузимају 9.859,86 ha или 20,4%, изданачке шуме 14.421,59 ha или 29,9%, преостали део су вештачки подигнуте састојине и културе које заузимају 5.758,64 ha или 11,9% и шикаре и шиљаци 18.180,4 ha или 37,7%. Из изнетих података се види да изданачке и остале деградиране шуме на подручју Шумског газдинства "Ниш" представљају привредно значајни природни ресурс, из чега произлази и потреба њихове мелиорације. При томе, дрвна запремина у изданачким шумама износи 2.215.268,4 m<sup>3</sup>, што чини 47,7% од укупне дрвне запремине, а запемински прираст 49,7% од укупног запеминског приаста на овом подручју. Просечна запремина је 153,6 m<sup>3</sup>/ha, а запемински прираст 4,43 m<sup>3</sup>/ha (Стојановић et al, (2004)).

Код ранијег уређивања шума изданачке шуме су разврставане у следеће три групе: добра на добром станишту - за конверзију; лоша на добром станишту – за реституцију; лоша на лошем станишту – супституција или шума заштитног карактера.

Данас, када се при уређивању утврђује састојинско стање у оквиру сваког типа изданачких шума, оне се разврставају у три групе: очуване, разређене и девастиране. Према овој класификацији при мелиорацији, одно-

сно превођењу изданачких шума у високе, према Стојановићу et al (2004), одговарали би следећи узгоjni захвати:

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

На основу изложеног, као предуслова за унапређење постојећег стања и производног потенцијала ових шума, у циљу избора оптималног узгоjnog захвата потребно је утврдiti степен деградиранисти шуме и станишта и на основу тога донети одлуку о избору метода мелиорације конкретне састојине. На основу тога постављен је следећи задатак рада:

- проучити услове средине у истраживаним изданачким буковим шумама на подручју Јастребца;
- истражити састојинско стање, квалитет састојина и развој стабала будућности;
- предложити оптимални узгоjni захват у циљу превођења ових шума у виши узгоjni облик.

## 2. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА И МЕТОД РАДА

Истраживање наведене проблематике извршено је постављањем огледних површина на три објекта – састојина букве изданачког порекла, старости око 70 година у различитим састојинским ситуацијама и у различитим станишним приликама на подручју Малог Јастребца.

Основне климатске прилике 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 Торнтајта клима је блага хумидна типа B<sub>1</sub>.

Геолошку подлогу чине шкриљци, а земљиште је кисело смеђе на шкриљцима.

Премер и прикупљање свих таксационих података извршено је у току 2004. године по уобичајеном методу рада на сталним огледним пољима. Свако огледно поље, представља састојину букве различитог састојинског стања и различитих услова средине, што је захтевало и различит узгоjni приступ и третман. Извршено је детаљно проучавање станишних услова, типолошке припадности, састојинског стања, и развој појединачних стабала. Поред тога, оцењиван је биолошки положај сваког стабла, квалитет дебла и круне,узето је по једно од средњих стабала будућности за дендрометријску анализу дебљинског прираста у оквиру сваке истраживане површине.

Обрада података извршена је по устаљеној методи рада при истраживањима овога типа. На основу тога предложени су одговарајући узгоjni захвати у циљу мелиорације ових специфичних фаза деградације изданачких букових шума и њиховог превођења у високе шуме .

### **3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА**

#### **3.1. Објекат I – Планинска шума букве (*Fagetum moseiacae montanum s.l.*) на дубоком киселом смеђем земљишту на шкриљцима**

##### **3.1.1. Основни подаци о станишту и састојини**

Проучавана састојина налази се у ГЈ "Мали Јастребац II", одељење 30, на надморској висини од око 640 м, нагибу терена од 5°–8°, и северној експозицији. Геолошку подлогу чине шкриљци, а земљиште дубоко кисело смеђе.

Изданачке букове шуме старости 65–70 година, потпуног склопа (0,7), доброг квалитета и здравственог стања. Састојина је негована и до сада су извршене четири узгојне интервенције. Први узгоjni захват извршен је 1965. године и имао је карактер закаснеле сече чишћења. Круне стабала захватају трећину висине стабала, местимично су стешњене и једнострano развијене.

Закоровљеност састојине је мала, а у спрату приземне флоре јављају се следеће врсте: *Carex pilosa*, *Rubus hirtus*, *Fragaria vesca*, *Galium cruciata*, *Euphorbia amygdaloides*, *Ruscus hypoglossum*, *Hedera helix*, *Heleborus odorus* и др.

На основу наведених проучавања састојина је типолошки дефинисана као: Планинска шума букве (*Fagetum moseiacae montanum s.l.*) на дубоком киселом смеђем земљишту на шкриљцима.

##### **3.1.2. Састојинско стање и структура**

Основни подаци о проучаваној састојини дати су у табели 1 и графику 1.

Укупан број стабала износи 782/ha. Стабла су распоређена у дебљинским степенима од 7,5-42,5 см. Карактеристично је да линија расподеле стабала није типична за једнодобне састојине, већ указује на евентуално постојање две генарације стабала (показује два максимума заступљености, односно двоспратну састојину). Истраживањем на терену је утврђено да су стабла доњег дела састојине исте старости као и стабла у горњем спрату. Све то указује да је у току развоја састојине дошло до диференцирања и успоренијег развоја одређеног броја стабала, па се стиче утисак да се ради о две генерације стабала.

Максимум заступљености броја стабала налази се у дебљинском степену од 27,5 см са 29,4% и степену 7,5 см са 18,7 %. Средњи састојински пречник је 23,5 см, а средња састојинска висина 23,1 м.

Темељница износи 33,99 m<sup>2</sup>/ha, дрвна запремина 382,8 m<sup>3</sup>/ha, текући запремински прираст 10,2 m<sup>3</sup>/ha, а проценат приаста 2,7%.

Расподела темељнице и дрвне запремине по дебљинским степенима показује типичну звонолику криву која карактерише једнодобне састојине. Максимум заступљености темељнице и запремине налази се у дебљинском степену 27,5 см са 40,2%, односно 41,0%. Ово указује на мали газдински значај стабала у најтањем дебљинском степену, чије је учешће по запремини свега 0,4%. Висока дрвна залиха по ha за овај тип изданачке буко-

ве шуме је последица квалитета састојине, очуваног склопа и добре обрасlostи на истраживаној површини.

### 3.1.3. Развој пречника стабала будућности

Развој пречника и текућег дебљинског прираста анализираног средњег стабала будућности приказан је на графикону 3.

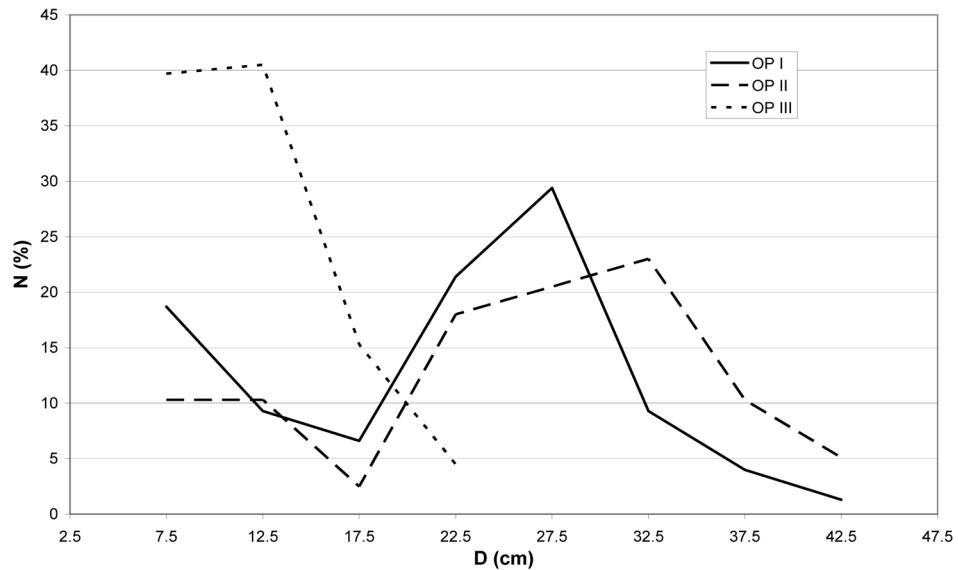
Линија развоја пречника има типичан ток за изданачке шуме. После веома израженог прираста у почетку, после 20. године старости, стабло је имало прилично уједначен ток развоја са мањим осцилацијама. У крајњој анализираној старости од 70 година пречник стабла је износио 25,6 см.

Линија текућег дебљинског прираста, такође, има типичан ток за стабла изданачког порекла. После веома изражене кулминације дебљинског прираста, која је наступила између 10. и 15. године, запажа се одређен успорен развој и пад текућег дебљинског прираста до 30. године. После тога, вероватно као последица извршене проредне сече, јавља се секундарна кулминација између 35 и 40, односно 60 година старости.

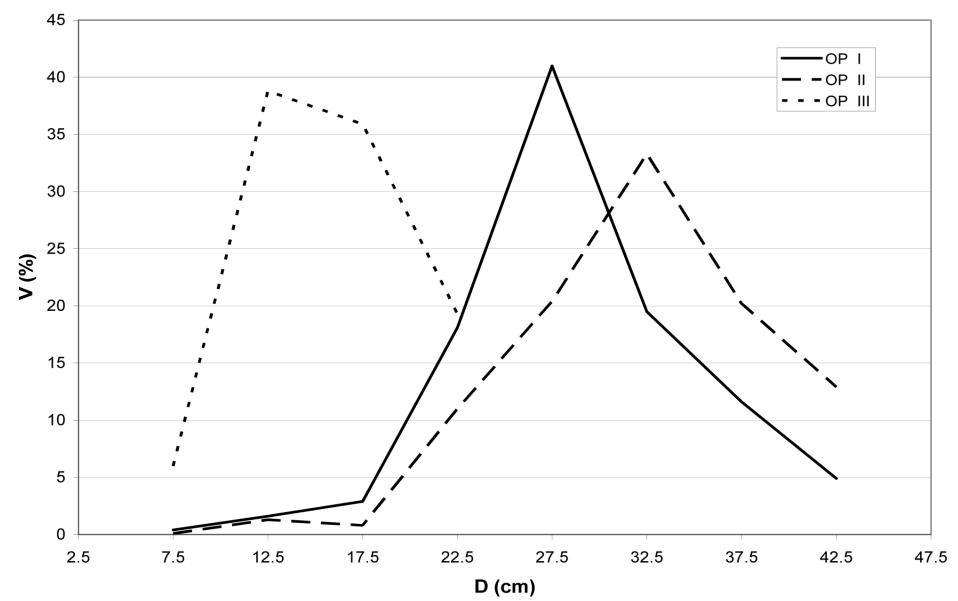
Табела 1 - Основни подаци о истраживаној састојини

Table 1 - Main data on the study stand

Г.Ј: »Мали Јастребац II«						Одељење: 30			Огледно поље: 1					
Надморска висина: 640 м						Нагиб терена: 8°			Експозиција: северна					
Типолошка припадност: <b>Планинска шума букве (Fagetum moseiacae montanum s.l.)</b> на дубоком киселом смеђем земљишту на шкриљцима														
дебљ. степен (cm)	почетно стање 2004. год						стабала будућности			дозначена стабала				
	N (ком)	G (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	N (ком)	V (m <sup>3</sup> )	N (ком)	по ха	%	по ха	%	по ха	%		
7,5	146	18,7	0,64	1,9	1,4	0,4					135	43,1	1,3	1,8
12,5	73	9,3	0,90	2,6	6,0	1,6					52	16,7	4,3	5,7
17,5	52	6,6	1,25	3,7	11,2	2,9					42	13,4	9,1	12,0
22,5	167	21,4	6,65	19,5	69,1	18,1	31	14,5	12,8	7,5	31	9,9	12,8	16,7
27,5	230	29,4	13,66	40,2	157,0	41,0	84	44,6	57,4	33,3	31	9,9	21,2	28,1
32,5	73	9,3	6,05	17,8	74,9	19,5	31	14,5	31,8	18,4	11	3,5	11,3	14,9
37,5	31	4,0	3,42	10,1	44,3	11,6	21	11,2	30,0	17,5	11	3,5	15,7	20,8
42,5	10	1,3	1,42	4,2	18,9	4,9	21	11,2	39,6	2,3				
укупно	782	100	33,99	100	382,8	100	188	100	171,6	100	313		75,7	100
	$D_g = 23,5 \text{ cm}$						$D_g = 30,1 \text{ cm}$			$D_g = 17,3 \text{ cm}$				
	$H_g = 23,1 \text{ m}$						$H_g = 24,4 \text{ m}$			$H_g = 18,8 \text{ m}$				
	стање после сече						учешће стабала будућности			јачина захвата				
укупно	469	26,63	307,1							по N = 40,0 %				
	текући запремински прираст						по N = 24,0 %			по G = 20,7 %				
	$I_v = 10,2 \text{ m}^3/\text{ha}$						по V = 44,8 %			по V = 19,8 %				



Графикон 1 - Расподела сливала по дебљинским стапенима  
Diagram 1 - Distribution of trees per diameter classes



Графикон 2 - Расподела запремине по дебљинским стапенима  
Diagram 2 - Distribution of volume per diameter classes

У време прве кулминације дебљински прираст износи 5,6 mm, а код секундарне 4,4 mm, односно за око 25% мање. Високе вредности текућег дебљинског прираста у старости око 60 година, код стабала будућности указују на производну могућност изданичаких букових шума у овим старостима, као и преиспитивање става о периоду конверзионог раздобља, односно опходњи од 80 година.

На основу развоја пречника средњих стабала будућности, може се закључити да та стабла имају потпуно правилан развој и да су до сада спровођене мере неге биле правилне и стручно извођене. Из детаљније анализе развоја текућег дебљинског прираста може се запазити да је изостао озбиљнији проредни захват око 20. године старости ове састојине, јер је, како је наведено, први узгојни захват извршен управо у тој старости састојине имао карактер закаснеле сече чишћења.

### 3.1.4. Предлог узгојних мера

У оквиру проучавање састојине извршено је издвајање и обележавање стабала будућности чији је број 188/ha. Средњи пречник ових стабала је 30,1 см и за 6,6 см је већи од средњег састојинског пречника, што јасно указује да су правилно изабрана у производном делу састојине. Стабла будућности представљају 24% од свих стабала у састојини и 44,8% по дрвној запремини.

Оцена биолошког положаја, квалитет дебла и круне свих стабала за истраживану састојину су дати у табели 2.

Табела 2 - Биолошки положај стабала, квалитет дебла и круне

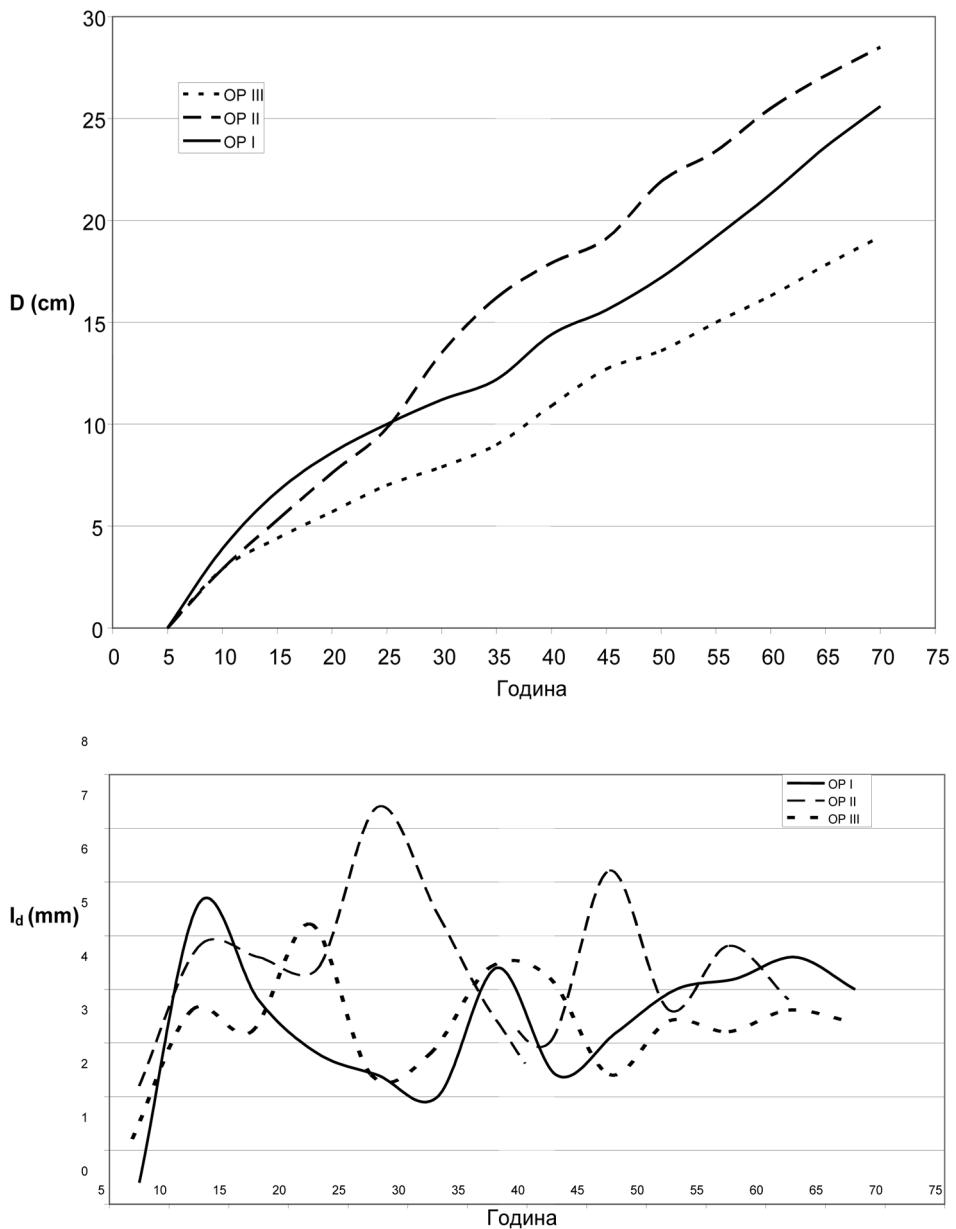
Table 2 - Biological position of trees, quality of stem and crown

	Биолошки положај %	Квалитет дебла %	Квалитет круне %
1 – добар	60	37	20
2 – средњи	13	47	55
3 – лош	27	16	25

Из изложених података се може закључити следеће:

- велико учешће стабала у првом биолошком положају од 60% је резултат до сада спроведених проредних сеча у овим састојинама;
- знатна заступљеност стабала у трећем биолошком положају, од око 25-30%, одраз је познатих биолошких карактеристика букве, а не указује на 'другу' генерацију стабала у подстојном спрату;
- квалитетно дебло има више од трећине стабала, што јасно указује на добар квалитет ове састојине. Међутим, квалитетну круну има 'само' 20% стабала, што је последица опрезнијих досадашњих проредних сеча, односно мање јачине захвата;
- здравствено стање састојине је задовољавајуће.

Из изложених података, пре свега, када се ради о биолошком положају, јасно се види и потврђује оно до чега се дошло анализом дебљинске структуре, тј. да се ради о двоспратној састојини, јер потиштенih стабала трећег биолошког положаја има 27%. Учешће стабала са добрым деблом

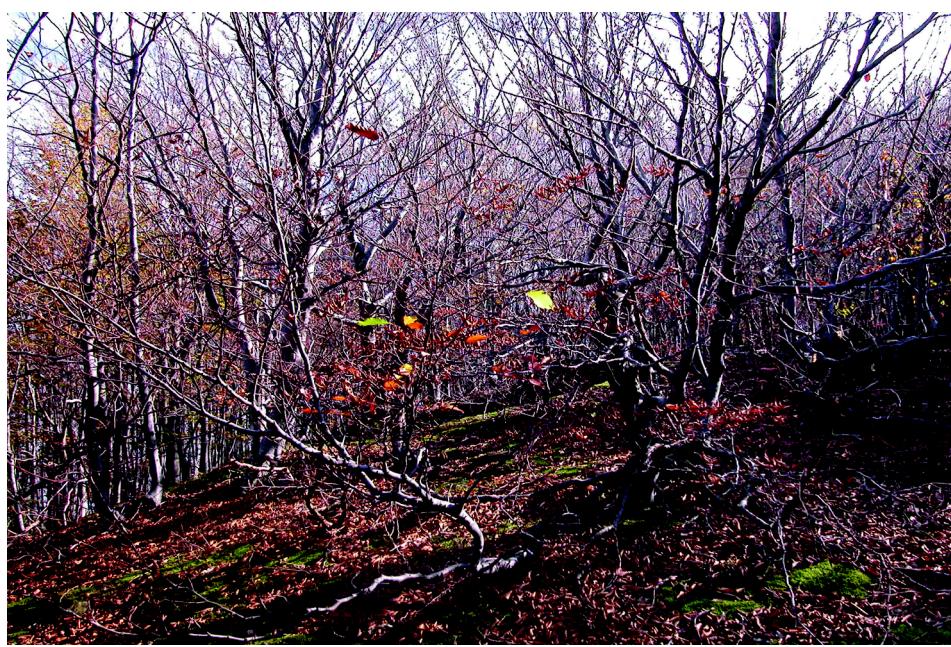


Графикон 3. Развој и прирасци пречника стабала  
Diagram 3. Diameter development and increment

од 37% и круном од 20%, ако се још додају и више од половине стабла са осредњом круном, јасно указује на задовољавајући квалитет ове изданачке шуме.



Слика 1 - Изданачка сасћојина букве за конверзију ћириодном обновом  
Figure 1 - Beech coppice stand for conversion by natural regeneration



Слика 2 - Деградирана изданачка букова шума заштитног карактера  
Figure 2 - Degraded beech coppice forest of protection character

Све напред наведено упућује на чињеницу да се досадашњим газдовањем и развојем ове састојине иде сигурним путем ка конверзији и превођењу природном обновом у шуму високог узгојног облика.

Анализом квалитета састојине може се запазити следеће:

- изостанак једне проредне сече у почетку развоја ове састојине око 20. године старости;
- при прописиваној опходњи од 80 година, јачина захвата требало би да буде већа, што би сигурно сада резултирало већим пречницима стабала;
- у овим састојинама су, за разлику од већине изданичаких букових шума у Србији, редовно спровођене проредне сече.

На основу проучених услова средине, састојинског стања и после издвојених и обележених стабала будућности, извршена је дознака стабала за сечу. Извршена је селективна прореда са издвајањем стабала будућности. Дозначено је 313 стабала по ha што значи да је јачина захвата била 40%. По дрвој запремини, то је  $75,7 \text{ m}^3/\text{ha}$  или 19,8%. Средњи пречник дозначеног стабала је 17,3 см и знатно је нижи - за 6,2 см, од средњег састојинског пречника. Расподела дозначеног стабала по дебљинским степенима показује да се она налазе у тањим дебљинским степенима. Све ово указује да је у оквиру ове састојине извршена више ниска селективна прореда умерене јачине захвата, са циљем да се уклони што већи број заосталих стабала у развоју, као и стабла у горњем делу састојине, која ометају развој изабраних стабала. Наведеним ранијим проредним сечама извршено су високе прореде, тако да сада узгојна потреба није имала такав карактер. Проредни захвати су позитивно утицали на развој састојине, јер су стабла реаговала повећањем дебљинског прираста (графикон 3).

Основни циљ је да се ова састојина припрема за природну обнову из семена, како би се извршила конверзија у виши узгојни облик. Оваквим захватом се тренутно не утиче битније на развој преосталих стабала, али одржавање густог склопа је врло значајно у фази када буде започет процес природне обнове. Тиме се омогућава дозирање и регулисање довољне количине светlosti до земљишта и правилно вођење читавог процеса природног обнављања.

### **3.2. Објекат II - Планинска шума букве (*Fagetum moesiacaemontanum s.l.*) на делувијуму на шкриљцима.**

#### **3.2.1. Основни подаци о станишту и састојини**

Проучавана састојина налази се у ГЈ "Мали Јастребац II", одељење 30, на надморској висини од око 620 m, заравни са нагибом терена до  $5^\circ$  и благој северној експозицији. Геолошку подлогу чине шкриљци, а земљиште делувијум.

Изданичке букове шуме старости од око 70 година, разређеног - непотпуног склопа (0,5-0,6). Састојина је негована, и до сада је, такође, извршено више проредних сеча, а први узгојни захват је био 1963. године.

Закоровљеност састојине је мала, а у спрату приземне флоре јављају се следеће врсте: *Carex pilosa*, *Rubus hirtus*, *Fragaria vesca*, *Galium cruciata*, *Euphorbia amygdaloides*, *Ruscus hypoglossum*, *Hedera helix*, *Lamium maculatum*, *Heleborus odorus* и др.

На основу наведених проучавања састојина је типолошки дефинисана као: Планинска шума букве (*Fagetum moesiacaemontanum s.l.*) на делувијуму на шкриљцима.

### 3.2.2. Састојинско стање и структура

Основни подаци о истраживаној састојини дати су у табели 2 и графикону 1.

Укупан број стабала износи 435/га. Стабла су распоређена у дебљинским степенима од 7,5 до 42,5 см. Ову расподелу не карактрише типична расподела за једнодобне састојине, јер се може рећи да постоје два максимума. Максимум заступљености стабала је у дебљинском степену 32,5 см у коме се налази 23,0 % стабала. Међутим, овај максимум није посебно изражен јер се у три најзаступљенија степена налази 61 % стабала (18,0-23,0%), што указује на извесну равномерност расподеле. Други, знатно мање изражен максимум је у најтањим дебљинским степенима (7,5 и 12,5 см) у којима се налази по 10,3% стабала. То указује на постојање избојака из корена поред матичног стабла, односно да се овде ради о двоспратној састојини.

Средњи састојински пречник износи 27,5 см, а средња висина 22,1 м.

Збир темељнице је 25,78 m<sup>2</sup>/га, а дрвна запремина 280,7 m<sup>3</sup>/га. Текући запремински прираст је 4,7 m<sup>3</sup>/га и проценат приаста 1,7%.

Максимум заступљености темељнице и дрвне запремине налази се у дебљинском степену 32,5 см са 32,2%, односно 33,3%. Линија расподеле темељнице и дрвне запремине по дебљинским степенима, има облик правилне звонолике криве која карактерише једнодобне шуме. Релативно велика заступљеност тањих стабала (21% по броју стабала), а веома мала по запремини – свега 1,5% указује на веома мали газдински значај ових стабала, која се налазе у подстојном спрату састојине.

### 3.2.3. Развој пречника стабала будућности

Развој пречника и текућег дебљинског приаста приказан је на графикону 3. Карактеристично је да је ово стабло у почетку имало различит ток пораста од стабла из претходне састојине. После изразито 'бурног' раста у младости долази до извесног успоравања раста после десете године старости, а затим до наглог убрзања раста после 25. године, што је вероватно последица ослобађања засењености уклањањем старијих стабала.

Даљи ток раста је мање-више равномеран са извесним мањим осцилацијама. Стабло у крајњој анализираној старости од 70 година достиже 28,5 см као резултат повећаног производног потенцијала станишта (делувијум) и смањене обрасlostи састојине.

Прва кулминација текућег дебљинског приаста стабала, која одговара бољем станишту, наступа између 10. и 30. године и износи 7,4 mm. Друга кулминација између 45. и 50. године са вредношћу 5,6 mm, што је око 75 % од прве, односно за четвртину је мањи. Овако различити токови развоја текућег дебљинског приаста последица су специфичних састојинских прилика у којима се стабло развијало. Наиме, после кулминације дебљински прираст се нагло смањује, да би се после 40. године повећао као последица извршене проредне сече и повећања животног простора.

*Табела 3 - Основни подаци о истраживанијој састојини*  
*Table 3 - Main data on the study stand*

Г.Ј: »Мали Јастребац II«				Одељење: 30				Огледно поље: 2					
Надморска висина: 620 м				Нагиб терена: зараван (до 5°)				Експозиција: источна					
<b>Типолошка припадност: Планинска шума букве (<i>Fagetum moseiacae montanum s.l.</i>) на делу-вијуму на шкриљцима</b>													
деб. степ. (cm)	почетно стање 2004. год						стабла будућности			дозначена стабла			
	N (ком)		G (m <sup>2</sup> )		V (m <sup>3</sup> )		N (ком)		V (m <sup>3</sup> )		N (ком)		V (m <sup>3</sup> )
по ха	%	по ха	%	по ха	%	по ха	%	по ха	%	по ха	%	по ха	%
7,5	45	10,3	0,20	0,8	0,3	0,1				45	40,2	0,3	2,9
12,5	45	10,3	0,55	2,1	3,5	1,3				45	40,2	3,5	33,3
17,5	11	2,5	0,26	1,0	2,3	0,8				11	9,8	2,3	21,9
22,5	78	18,0	3,10	12,0	30,9	11,0				11	9,8	4,4	41,9
27,5	89	20,5	5,29	20,5	57,2	20,4	45	28,8	28,9	17,3			
32,5	100	23,0	8,29	32,2	93,5	33,3	45	28,8	42,1	25,2			
37,5	45	10,3	4,97	19,3	56,8	20,2	33	21,2	41,7	25,0			
42,5	22	5,1	3,12	12,1	36,2	12,9	33	21,2	54,4	32,5			
ук.	435	100	25,78	100	280,7	100	156	100	167,1	100	112	100	10,5
	$D_g = 27,5 \text{ cm}$						$D_g = 34,7 \text{ cm}$			$D_g = 12,8 \text{ cm}$			
	$H_g = 22,1 \text{ m}$						$H_g = 23,0 \text{ m}$			$H_g = 14,0 \text{ m}$			
	станје после сече						учешће стабала будућности			јачина захвата			
ук.	323	25,63	270,2							по N = 25,7 %			
	текући запремински прираст						по N = 35,9 %			по G = 5,8 %			
	$I_v = 4,7 \text{ m}^3/\text{ha}$						по V = 59,5 %			по V = 3,7%			

### 3.2.4. Предлог узгојног захвата

Ова састојина се, без обзира на исту старост (70 година) због састојинског стања, мора са узгојног аспекта посматрати на другачији начин од претходне састојине. Због разређеног – непотпуног склопа (0,5-0,6), и потенцијалне опасности од закоровљавања, као и погоршаног здравственог стања (почетна фаза трулежи стабла у пределу пања) – слика 2, овде процес природне обнове треба започети што пре, што је и учињено предложеним захватом.

У оквиру ове састојине идентификовано је и обележено 156 кавлитетнијих стабала «будућности», што је 36% од свих стабала у састојини или чак 60 % по дрвој запремини. Средњи пречник ових стабала је 34,7 см и 7,2 см је већи од средњег састојинског пречника. То су стабла носиоци функције осемењавања сечине при обновном процесу.

Оцена биолошког положаја, квалитет дебла и круне дати су у табели 4.

*Табела 4 - Биолошки положај стабала, квалитет дебла и круне*  
*Table 4 - Biological position of trees, quality of stem and crown*

	Биолошки положај %	Квалитет дебла %	Квалитет круне %
1 – добар	74	18	16
2 – средњи	8	54	61
3 – лош	18	28	23

Изнети подаци су, поред осталог, и резултат фазе развоја у којој се ова састојина налази, издиференцираности стабала и смањеног броја стабала. Преовлађују стабала првог биолошког положаја са упадљиво малим бројем стабала у другом спрату. Петина укупног броја стабала заосталих у порасту (III б. пол.) последица су наведене појаве избојака из корена матичних стабала. Међутим, релативно је мали број квалитетнијих стабала која се могу издвојити. Тек свако шесто стабло се може оценити да је доброг кавлитета, четвртина стабала има изразито лоше дебло (закривљено, рашљаво, лошег здравственог стања) и лошу круну (преширока, дужине више од 1/2 стабла, једнострано развијена).

На основу извршених истраживања услова средине, 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 и приступило се извођењу дознаке стабала за сечу. Дозначено је 112 стабала по ha или 25,7% од свих стабала у састојини. По дрвној запремини, то је свега  $10,5 \text{ m}^3/\text{ha}$  или 3,7%. Средњи пречник дозначеног стабала је 12,8 см и знатно је нижи и од средњег састојинског пречника.

Извршени узгојни захват има карактер припремног сека оплодне сече. Јак захват по броју стабала од 26% је потреба да се уклони већи део потиштених стабала и доведе што више светlostи до земљишта и будућег подмлатка. У јачим дебљинским степенима су уклоњена само фенотипски лоша стабла да не би дошло до јачег отварања склопа и евентуалног закоровљавања површине.

На основу свега изложеног, у оквиру ове састојине предлаже се конверзија, односно природна обнова. У години првог обилног урода семена потребно је извршити оплодни сек оплодне сече и, ако је потребно, помоћне мере (рахљење земљишта и подсејавање) на појединим деловима површине. Читав процес треба завршити у што краћем временском периоду од 10.

### **3.3. Објекат III – Ацидофилна шума букве са маховином (*Musco-Fagetum*) на врло плитком скелетном киселом смеђем земљишту на шкриљцима**

#### **3.3.1. Основни подаци о станишту и састојини**

Проучавана састојина налази се у ГЈ "Мали Јастребац II", одељење 30, на надморској висини од око 640 m, нагибу терена од  $15^\circ$ – $20^\circ$ , и северно -

северозападној експозицији. Геолошку подлогу чине шкриљци, а земљиште врло плитко кисело смеђе.

Изданачка букова шума старости 65–70 година, непотпуног склопа (0,5-0,6), потпуно деградирана, веома лошег квалитета и здравственог стања. Круне стабала су лоше развијене, местимично стешњене, једнострano развијене. Закоровљеност састојине је врло мала, а у спрату приземне флоре јављају се само маховине.

На основу наведених проучавања састојина је типолошки дефинисана као: Ацидофилна шума букве са маховином (*Musco-Fagetum*) на врло плитком скелетном киселом смеђем земљишту на шкриљцима.

### 3.3.2. Састојинско стање и структура

Основни подаци о истраживаној састојини приказани су у табели 5 и на графикону 1. У оквиру овог објекта састојина је нехомогена, услед специфичних станишних услова, где је земљиште врло плитко, скелетно, са блоковим стена који местимично избијају на површину. Укупан број стабала износи 1.737/ha. Средњи састојински пречник је од 12,4 см, а средња висина 10,2 м. Сва стабла су распоређена у дебљинским степенима од 7,5 до 22,5 см. Максимум заступљености стабала налази се у најтањим дебљинским степенима од 7,5 см и 12,5 см, са по 40% од свих стабала у састојини.

*Табела 5 - Основни подаци о истраживаној састојини*  
*Table 5 - Main data on the study stand*

Г.Ј: »М. Јастребац II«; Одељење: 30 Огледно поље: 3						
Надм. висина: 640 m; Нагиб 15-20°; Експозиција N – NW						
Типолошка припадност: <b>Ацидофилна шума букве са маховином (<i>Musco-Fagetum</i>) на врло плитком киселом смеђем земљишту на шкриљцима</b>						
дебљ. степен (cm )	почетно стање 2004. год					
	N (ком)	G (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	по ha	%	по ha
7,5	689	39,7	3,03	14,3	5,6	6,0
12,5	704	40,5	8,66	40,9	36,3	38,8
17,5	266	15,3	6,38	30,1	33,5	35,9
22,5	78	4,5	3,10	14,7	18,1	19,3
укупно	1737	100	21,17	100	93,5	100
	$D_g = 12,4 \text{ cm}$					
	$H_g = 10,2 \text{ m}$					
	текући запремински прираст					
	$I_v = 3,2 \text{ m}^3/\text{ha}$ $P_v = 3,4 \text{ %}$					

Линија расподеле стабала по дебљинским степенима не показује типичну расподелу за једнодобне шуме, већ има прикривену једнодобну структуру. Наиме, због веома неповољних станишних услова, који се мењају на најмањем растојању, велики је број стабала испод таксационе границе, која је била 5 см, тако да недостаје леви крак криве расподеле.

Темељница износи од  $21,17 \text{ m}^2/\text{ha}$ , дрвна запремина  $93,5 \text{ m}^3/\text{ha}$ , а текући запремински прираст  $3,2 \text{ m}^3/\text{ha}$ . С обзиром на стање састојине то су доста велике вредности ових елемената, а последица су велике обрслости састојине, односно броја стабала. Расподела темељнице и дрвне запремине по дебљинским степенима је резултат расподеле броја стабала, с тим што је максимум заступљености у дебљинским степенима 12,5 и износи 41% односно 39%.

У оквиру овог објекта, без обзира што је ово више заштитна шума анализиран је развој стабала (графикон 3). Развој пречника стабла је, такође, типичан за изданачке шуме и сличан развоју у претходним састојинама. После почетног бурног развоја долази до мање-више равномерног развоја са одређеним осцилацијама, с тим што су достигнуте вредности пречника знатно мање. Стабло у старости од 70 година има пречник 19,2 см. Кулминација дебљинског прираста јавља се између 20. и 25. године старости са вредношћу 4,4 mm, док је секундарна кулминација дадесетак година касније. Овакав развој последица је спонтаног развоја састојине, када после фазе интензивног природног изумирања стабала (самопроређивања састојине) долази до интензивирања дебљинског прираста.

### 3.3.3. Предлог узгојних мера

На основу извршене анализе услова средине, састојинског стања, квалитета састојине, а имајући у виду порекло и старост састојине, дошло се до одређених предлога будућег газдовања са овом шумом.

Подаци о биолошком положају стабала, квалитету дебла и круне дати су у табели 6.

*Табела 6 - Биолошки положај стабала, квалитет дебла и круне*

*Table 6 - Biological position of trees, quality of stem and crown*

	Биолошки положај %	Квалитет дебла %	Квалитет круне %
1 - добар	39	-	-
2 - средњи	40	30	31
3 - лош	21	70	69

Из наведених података може се закључити да поред тога што готово 40% стабала припада првом биолошком разреду, стабала са добрым деблом и круном нема, док лоше дебло и круну има 70% стабала. Стабла су крива, деформисана, јављају се бокорасто на трулим пањевима у приданку, мале висине, практично са 'заједничком круном'. Поред тога састојина је разређеног склопа (0,5-0,6).

Све ово указује да се овде ради о потпуно деградираној састојини доста лошег квалитета, која има карактеристике шумолике шикаре. Имајући у виду и услове средине у којима се налази (стрм терен, плитко земљиште), као и одређене приоритетете мелиорације квалитетнијих изданачких шума на овом подручју, а у складу са предложеном пројекцијом развоја добних разреда на овом подручју (Алекшић и Милић, 2004) и малу површину оваквих шума, најбоље је да се до даљег задржи као заштитна

шума, у циљу заштите земљишта од деградације ерозијом. У каснијој фази приступити супституцији врсте, уношењем врсте одговарајуће станишним условима.

Због свега изнетог, у оквиру овог типа изданачке букове шуме, није извршена дознака стабала за сечу, па према томе, није дат ни предлог узгојног захвата, већ је предложено да остане до даљег као заштитна шума, уз евентуалну могућност примене слабог захвата узгојно-санитарне сече.

#### 4. ЗАКЉУЧЦИ

На основу детаљних истраживања у састојинама изданачких букових шума у ГЈ "Мали Јастребац II" на шкриљцима, старости око 70 година, проучених услова средине, састојинског стања, развоја пречника средњих стабала будућности, биолошког положаја, квалитета дебла и круне, дат је предлог узгојног захвата.

Добијени резултати за сваку састојину, од типолошке припадности, преко састојинског стања до предлога узгојног захвата су следеће:

##### I Планинска шума букве (*Fagetum moseiacae montanum s.l.*) на дубоком киселом смеђем земљишту на шкриљцима.

Укупан број стабала износи 782/га, а дрвна запремина  $382,8 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Квалитетна изданачка састојина је за конверзију, односно претходно проредну сечу, у којој је издвојено око 200 стабала будућности по ha. Извршена је мешовита селективна прореда умерене јачине захвата око 20 % по дрвној запремини.

##### II Планинска шума букве (*Fagetum moseiacae montanum s.l.*) на делувијуму на шкриљцима.

Укупан број стабала 435/га, дрвна запремина од  $280,7 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Састојина је за конверзију – природном обновом. Извршен је припремни сек, јачине захвата око 26 % по броју стабала и свега 4 % по дрвној запремини. У години првог обилног урода семена треба извршити оплодни сек оплодне сече и, ако је потребно, помоћне мере (рахљење земљишта и подсејавање) на појединим деловима површине. Читав процес треба завршити у што краћем временском периоду за око 10.

##### III Ацидофилна шума букве са мањом квалитетом (*Musco-Fagetum*) на врло плитком скелетном киселом смеђем земљишту на шкриљцима.

Деградирана састојина лошег квалитета, која има карактеристике шумолике шикаре. Укупан број стабала износи 1.737/га, дрвна запремина  $93,5 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Предложено да, због приоритетне мелиорације квалитетнијих изданачких шума на овом подручју, остане до даљег као заштитна шума, уз евентуалну могућност примене узгојно-санитарне сече.

На основу досадашњих истраживања у изданачким буковим шумама могу се извести следећи закључци:

- неправilan је размер добних разреда, са учешћем око 80% састојина старости између 60 и 70 година;

- у периоду од настанка ових састојина нису извођене проредне сече на време (изостанак проредне сече око 20. године старости) и са јасним циљем газдовања, а са препоручивом опходњом од 80 година. То је захтев-

вало издвајање стабала будућности и примену јачег захвата у циљу завршетка производног циклуса до 80 година старости;

- потребно је одредити приоритетете у циљу приближавања нормалном размеру добних разреда, сагледати целокупну ситуацију како у изданачким, тако и у високим шумама на ширем подручју. У том циљу у лошијим састојинама потребно је започети обновни процес и пре 80. године старости, у квалитетним састојинама обнову одложити за касније.

И ова истраживања су потврдила да одговарајућа узгојна решења у појединим типовима изданачких букових шума не дозвољавају примену одређених шаблона – рецепата и универзалних решења, већ захтевају велико знање, стручност и креативност сваког извођача радова – инжењера. Потребно је од састојине до састојине, од објекта до објекта, извршити детаљну анализу услова средине, састојинског стања и циља газдовања, уважити приоритетете и донети коначну одлуку.

## ЛИТЕРАТУРА

- Алексић, П. (1995): *Истраживање утицаја еколошко-производних особина саспостава мешовитог порекла на начин газдовања на Малом Јасићрецу*. Докторска дисертација, Шумарски факултет у Београду.
- Алексић, П., Милић, С. (2004): *Проблем газдовања изданачким буковим шумама у Моравском шумском подручју и могућност њиховој решавању*. Шумарство бр.3, стр. 37-48.
- Милетић, Ж. (1958): *Један нов метод превођења (конверзија) изданачких шума у високе*. Шумарство, јул-август, Београд.
- Јевтић, М. (1985): *Конверзија изданачких шума у букове шуме*. Шумарство 2-3. Београд.
- Јовановић, Б., Стојановић, Љ., Јовић, Н., (1983): *Нека разматрања и перспективи у вези са превођењем ниских и деградираних шума у виши узгојни облик*. Шумарство бр. 2., (3-13), Београд. 22, 156, 161, 20, 64, 155, 51, 75.
- Јовановић, Б., Стојановић, Љ., Јовић, Н. (1982): *Разматрање и сугестије у вези са превођењем ниских и деградираних шума у виши узгојни облик*. Саветовање о мелиорацији деградираних шума, 23-24.12.1982. год. у Врњачкој Бањи. (1-10).
- Крстић, М., Стојановић, Љ. (2003): *Мелиорација деградираних букових шума у циљу унапређења стања*. Шумарство бр. 1-2., стр. 39-59.
- Крстић, М., Стојановић, Љ. (2003): *Узгојно-мелиоративне мере у деградираним буковим шумама*. Екосилва год. II, бр. 2. стр. 135-151. Бања Лука.
- Крстић, М., Стојановић, Љ. (2004): *Основни проблеми мелиорације деградираних (изданачких) букових шума*. Шумарство бр. 3, стр. 1-24.
- Стојановић, Љ., Јовановић, Б., Јовић, Н. (1987): *Проучавање стања и еколошко-производних потенцијала деградираних шума и шумских станишта и изналажење оптималних решења при њиховој мелиорацији*. “Унапређење шума и шумарства региона Т. Ужице”. Резултати истраживања у периоду 1980/85. Посебно издање (93-115). Београд.
- Стојановић, Љ., Крстић, М., Вучковић, М., Бобинач, М. (1990): *Истраживање оптималних метода мелиорације и реконструкције деградираних букових шумама*. Шумарство бр. 1, стр. 1-24.

*вих шума.* "Унапређење шума и шумарства региона Т. Ужице". Књига II. Резултати истраживања 1985/89 (55-88). Београд.

Стојановић, Љ., Крстич, М. (2003): *Основни проблеми зајења букових шума.* Шумарство, бр. 1-2., стр. 25-37. Београд.

Стојановић, Љ. (1988): *Основни проблеми везани за мелиорацију деградираних шума у СР Србији ван територија САП.* Научни скуп "Реконструкција деградираних шума". Шумарство (Прерада дрвета 10-12 XLII), (348-352). Сарајево.

Стојановић, Љ. (1991): *Истраживање оптималних метода мелиорације изданачких и деградираних шума у циљу превођења у виши узгојни облик у Србији.* Симпозијум "Савремена достигнућа и решења у области шумарства", 6-7.12.1990 године. Београд. Поводом прославе 70 година Шумарског факултета. Гласник Шумарског факултета бр. 73. Београд.

Стојановић, Љ., Крстич, М., Радовановић, Т. (2004): *Предлог оптималних узгојних захвата у изданачким буковим шумама на Озрену.* Шумарство бр. 3, стр. 105-137.

#### PROPOSAL OF THE CORRESPONDING SILVICULTURAL OPERATIONS IN COPPICE BEECH FORESTS ON JASTREBAC

*Milun Krstić, Ljubivoje Stojanović, Predrag Aleksić, Tanja Radovanović*

#### Summary

The stands of beech coppice forests were studied in GJ "Mali Jastrebac II" on schists, aged about 70 years. Based on the site conditions, stand state, development of the diameter of mean future trees, biological position, quality of stem and crown, the silvicultural felling was proposed according to beech forest types, i.e.:

I Montane forest of beech (*Fagetum moseiacae montanum s.l.*) on deep acid brown soil on schists

This good-quality coppice stand is for conversion, i.e. previous mixed selection thinning with moderate thinning weight - about 20 % per wood volume.

II Montane forest of beech (*Fagetum moseiacae montanum s.l.*) on deluvium on schists.

Coppice beech forest of incomplete canopy for conversion by natural regeneration. The preparatory felling was performed, thinning weight about 26% per tree number and only 4% per wood volume. A heavy thinning per tree number resulted from the need to remove a great number of suppressed trees and to introduce as much light as possible to the soil and the future regeneration.

III Acidophilous forest of beech with moss (*Musco-Fagetum*) on very shallow skeletal acid brown soil on schists

Completely degraded stand of poor quality, with characteristics of a forest-like thicket. Because of the priority reclamation of better-quality coppice forests in this region, this stand should remain as a protection forest for the time being, with possible application of a light silvicultural-sanitation felling. In the later stage, the species substitution should be performed by introducing the species suitable to the site conditions.

The silvicultural solutions depend on individual types of beech coppice forests and it is not possible to apply the patterns – prescriptions and universal solutions. They require great knowledge, profession and creativity of each contractor – engineer. It is necessary to carry out a detailed analysis of environmental conditions, stand state and aim of management from stand to stand, from plot to plot, to appreciate the priorities and to make the final decision.