

## САСТОЈИНСКО СТАЊЕ И ПРОРЕДНЕ СЕЧЕ У КУЛТУРАМА ЦРНОГ БОРА НА МАЉЕНУ

ЉУБИВОЈЕ СТОЈАНОВИЋ<sup>1</sup>  
МИЛУН КРСТИЋ<sup>1</sup>  
ИВАН БЈЕЛАНОВИЋ<sup>1</sup>

**Извод:** Истраживања у оквиру овог рада извршена су у културама црног бора које су подигнуте на деградираним стаништима ГЈ „Букови” на Маљену. Култура је старости око 55 година и подигнута густом садњом са око 10.000 садница по хектару. Истраживане културе засноване су на станишту црног бора (*Erico-Pinetum gocensis* Krause 1957) и на станишту шуме балканског китњака (*Asplenio cuneifoliae-Quercetum dalechampii* (Pavlović, 1951) Cvjetičanin 1999). Извршена је анализа састојинског стања, развоја пречника и висина средњег стабла од 20% најјачих у састојини. На основу тога и конкретне узгојне потребе, дат је предлог оптималних проредних сеча.

**Кључне речи:** састојинско стање, развој стабала, културе црног бора, проредне сече.

STAND STATE AND THINNINGS IN AUSTRIAN PINE PLANTATIONS ON MALJEN

**Abstract:** Austrian pine plantations established on the degraded sites of FMU “Bukovi” on Maljen were researched. The plantations were about 55 years old and established by dense planting with about 10,000 seedlings per ha. The investigated plantations were established on the Austrian pine site (*Erico-Pinetum gocensis* Krause 1957) and on the site of the Dalechamp's sessile oak forest (*Asplenio cuneifoliae-Quercetum dalechampii* (Pavlović, 1951) Cvjetičanin 1999). The analyses included the stand state, diameter development and height of mean tree of 20% largest trees in the stand. The proposal of optimal thinnings was based on the study results and on the concrete silvicultural requirements.

**Key words:** stand state, tree development, Austrian pine plantations, thinnings.

### 1. УВОД, ПРОБЛЕМ И ЗАДАТАК РАДА

У предратном као и послератном периоду за пошумљавање необраслих површина, најчешће су употребљавани црни и бели бор, али и последњих година када се врши мелиорација деградираних шума и даље се користе борови.

Према подацима националне инвентуре шума у Србији без територије Косова површина вештачки подигнутих састојина износи 174.800 ha (NFI; 2007). Од тога највећу заступљености имају културе и састојине четинара са 125.800 ha, што је 71,4%. Најзаступљеније су вештачки подигнуте састојине борова са површиним од 86.000 ha, што је 49,2% од укупне површине свих вештачки подигнутих састојина, а 68,9% од састојина четинара.

<sup>1</sup> др Љубивоје Стојановић, ред. проф.; др Милун Крстић, ред. проф.; др Иван Бјелановић, асистент; Шумарски факултет Универзитета у Београду.

Посебан проблем, који се овде јавља, је што су ова пошумљавања већим делом извршена на стаништима других врста, а ређе на одговарајућем станишту за ову врсту дрвећа. Ова земљишта, према својим еколошким и производним вредностима, далеко надмашују захтеве црног бора, јер он не може у потпуности да искористи тако висок производни потенцијал ових станишта. Поред тога, дрвна запремина ових борова је лоших технолошких својстава у односу на случај када расту на њиховим природним стаништима (шири пролећни део года, касније осржавање и др.).

Поред напред изнетих чињеница треба истаћи, када се ради о културама бора, да је њихово подизање вршено густом садњом, најчешће са око 10.000 садница по ха, а да се у последњим деценијама иде са ређом садњом од око 2.500 садница по ха, па чак и мање. Културе које су највећим делом подигнуте до 60-тих и 70-тих година прошлог века стигле су за прореде пре неколико деценија и у њима и данас треба спроводити тај узгојни захват.

У циљу решавања те проблематике у оквиру Катедре Гајења шума постављени су први огледи у Србији са задатком решавања рационализације рада при извођењу проредних сеча. Године 1972. основане су серије огледних површина у смрчевим и боровим културама на Маглешу (Ваљево) и културама црног бора у Ражани од по пет поља (контролна, шематска, комбинована и два поља селективне прореде). Старост култура је тада износила око 20 година. Резултати тих истраживања су објављени већ 1982. године код другог премера када је извршена друга узгојна интервенција (С т о ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М., 1982, 1982а, 1983, 1984). Поред тога о проредама у културама бора објављено је више радова (С т а м е н к о в и ћ, В. *et al.*, 1983, 1987; В у ч к о в и ћ, М. *et al.*, 1990; К р с т и ћ, М., 1994; С т о ј а н о в и ћ, Љ. *et al.*, 2002; и др.).

Значај проредних сеча у културама црног бора најбоље се може сагледати на основу њихове старости, односно, заступљености по добним разредима. У старости од 20 до 40 година налази се 81,8% од укупне површине под културама бора или 70.400 ха, а од 40 до 50 година 9,8% или 8.400 ха. Све ово указује на значај проучавања проредних сеча у културама бора, где се у периоду када се изводе проредне сече налази преко 90% од укупне површине под овим састојинама, из чега је и произашао следећи задатак рада:

- проучити услове средине у истраживаним културама бора,
- истражити састојинско стање и развој појединачних стабала (пречник и висину),
- извршити избор стабала будућности и дати предлог одговарајућих проредних сеча по начину, јачини захвата и интензитету проређивања.

## 2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Истраживане културе црног бора, које су вештачким путем подигнуте пре 55 година, налазе се на планинском масиву Маљена у оквиру ГЈ „Букови”, одељењу 30 и 49. У оквиру проучавања састојине постављене су три сталне огледне површине. Прикупљање података извршено је у току 2008. године по уобичајеном принципу рада на сталним огледним пољима.

У оквиру истраживаних култура црног бора, за дендрометријску анализу узета су по три средња стабла од 20% најјачих стабала у састојини.

### 3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

#### 3.1. Култура црног бора подигнута на станишту црног бора и црњуше (*Erico-Pinetum gocensis* Krause 1957) на средње дубоком еутричном смеђем земљишту на харцбургиту

У оквиру ове састојине црног бора узете су две огледне површине за ова истраживања.

##### Основни подаци о станишту и састојини

Истраживана састојина се налази на месту званом „Под Ожњем“ у ГЈ „Букови“, одељењу 30, одсеку а, величине око 27,67 ha (слика 1). Надморска висина је 750 m, нагиб око 10°, а експозиција западна. Старост културе је око 55 година. Геолошку подлогу чини харцбургит (серпентинити), земљиште је средње дубоко еутрично смеђе. Типолошки је дефинисана, према Кошанин, О. *in litt.* (2008), као:

**Вештачки подигнута састојина црног бора на станишту црног бора и црњуше (*Erico-Pinetum gocensis* Krause 1957) на средње дубоком еутричном смеђем земљишту на харцбургиту.**



Слика 1. Истраживана састојина под Ожњем  
Figure 1. The stand under Ožanj

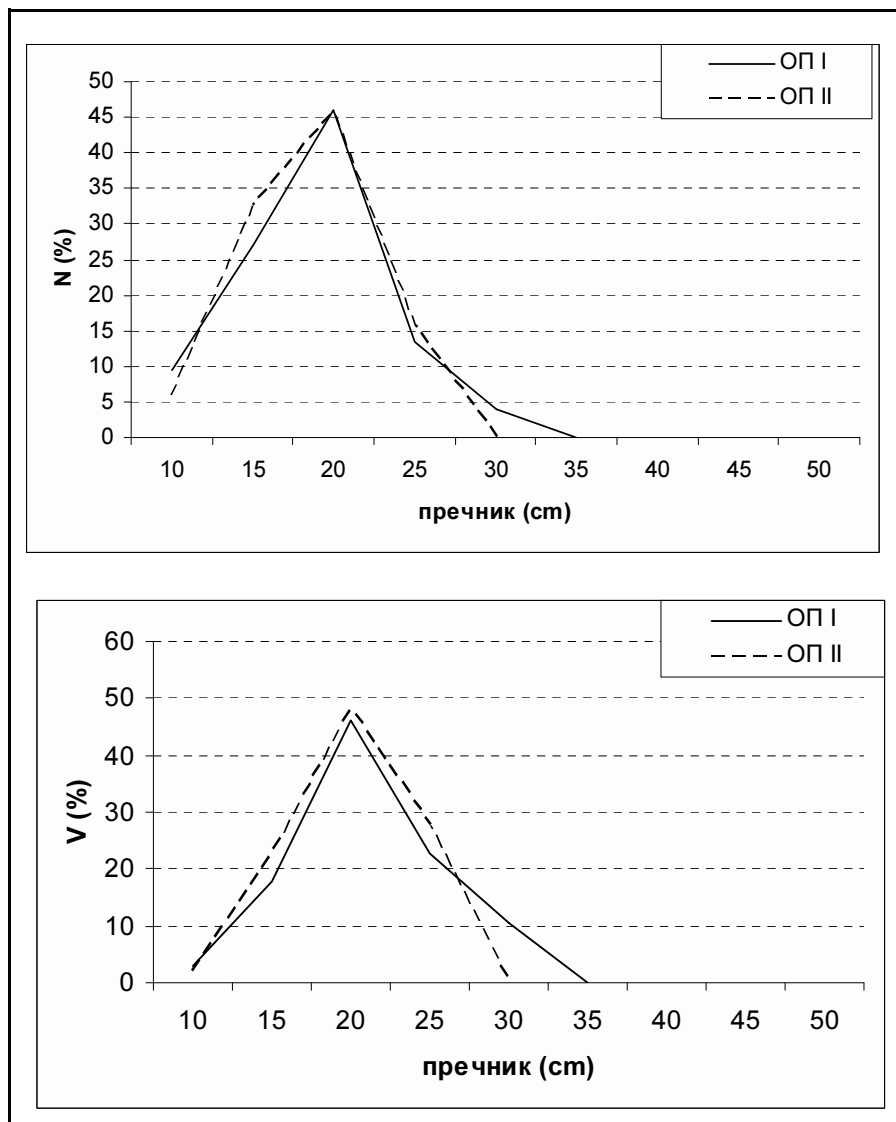
##### Састојинско стање

Основни подаци о истраживаним састојинама дати су у табелама 1 и 2.

Укупан број стабала износи од 1480 до 1660 по ha. Средњи састојински пречник је 19,0 до 19,4 cm. Сва стабла су распоређена у дебљинским степенима од 10 до 30 cm. Максимум заступљености броја стабала налази се у дебљинском степену од

20 cm са 45,8-45,9% од свих стабала у састојини. Линија расподеле стабала по дебљинским степенима показује типичну расподелу једнодобних шума (графикон 1).

Дрвна запремина износи од 329,8 до 353,3 m<sup>3</sup>/ha. Текући запремински прираст је од 6,1 до 6,4 m<sup>3</sup>/ha, а проценат прираста од 1,80 до 1,84%. Расподела дрвне запремине по дебљинским степенима одговара расподели броја стабала са једним јасно израженим максимумом у дебљинском степену од 20 cm са 46,0 до 48,0% од целокупне дрвне запремине (графикон 1).



Графикон 1. Расподеле стабала и запремине по дебљинским степенима  
Diagram 1. Distribution of trees and volume per diameter classes

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

| Г.Ј. „Букови“  |               | одељење 30 а            |  | серија I огледно поље I |                         |                         |            |                         |  |      |       |     |     |     |  |     |       |     |
|--|---------------|-------------------------|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|-------------------------|--|------|-------|-----|-----|-----|--|-----|-------|-----|
| надморска висина: 750 m  |               | нагиб терена: 10°       |  | експозиција: W          |                         |                         |            |                         |  |      |       |     |     |     |  |     |       |     |
| ТИПОЛОШКА ПРИПАДНОСТ: <b>Вештачки подигнута састојина прног бора на станишту прног бора и црњаше (<i>Erico-Pinetum gossensii</i> Krause 1957) на средње дубоком еутричном смеђем земљишту на харцбургиту</b> |               |                         |  |                         |                         |                         |            |                         |  |      |       |     |     |     |  |     |       |     |
| дебљински<br>степен<br>(cm)  | почетно стање |                         |  | стабла будућности       |                         |                         | дознака    |                         |  |      |       |     |     |     |  |     |       |     |
|  | N<br>по ha    | G<br>m <sup>2</sup> /ha | V<br>m <sup>3</sup> /ha                  | N<br>по ha              | G<br>m <sup>2</sup> /ha | V<br>m <sup>3</sup> /ha | N<br>по ha | G<br>m <sup>2</sup> /ha | V<br>m <sup>3</sup> /ha                  | %    |       |     |     |     |  |     |       |     |
| 10   | 140           | 9,5                     | 1,10                                     | 2,5                     | 9,56                    | 2,9                     |            |                         |  |      |       |     |     |     |  |     |       |     |
| 15   | 400           | 27,0                    | 7,07                                     | 16,2                    | 58,68                   | 17,8                    |            |                         |  |      |       |     |     |     |  |     |       |     |
| 20   | 680           | 45,9                    | 21,35                                    | 49,0                    | 151,79                  | 46,0                    | 80         | 36,4                    | 2,51                                     | 23,5 |       |     |     |     |  |     |       |     |
| 25   | 200           | 13,5                    | 9,81                                     | 22,5                    | 75,10                   | 22,8                    | 80         | 36,4                    | 3,93                                     | 36,8 |       |     |     |     |  |     |       |     |
| 30   | 60            | 4,1                     | 4,24                                     | 9,7                     | 34,68                   | 10,5                    | 60         | 27,3                    | 4,24                                     | 39,7 |       |     |     |     |  |     |       |     |
| 35   |               |                         |  |                         |                         |                         |            |                         |  |      |       |     |     |     |  |     |       |     |
| 40   |               |                         |  |                         |                         |                         |            |                         |  |      |       |     |     |     |  |     |       |     |
| Σ  | 1480          | 100                     | 43,57                                    | 100                     | 329,81                  | 100                     | 220        | 100                     | 10,68                                    | 100  | 82,58 | 100 | 200 | 100 | 6,36                                     | 100 | 46,16 | 100 |
|  |               |                         | d <sub>g</sub> = 19,4 cm                 |                         |                         |                         |            |                         | d <sub>g</sub> = 24,9 cm                 |      |       |     |     |     | d <sub>g</sub> = 20,1 cm                 |     |       |     |
|  |               |                         | h <sub>g</sub> = 14,7 m                  |                         |                         |                         |            |                         | h <sub>g</sub> = 15,7 m                  |      |       |     |     |     | h <sub>g</sub> = 14,9 m                  |     |       |     |
|  |               |                         | I <sub>v</sub> = 6,06 m <sup>3</sup> /ha |                         |                         |                         |            |                         | I <sub>v</sub> = 1,68 m <sup>3</sup> /ha |      |       |     |     |     | I <sub>v</sub> = 0,76 m <sup>3</sup> /ha |     |       |     |
|  |               |                         | p <sub>iv</sub> = 1,84%                  |                         |                         |                         |            |                         | p <sub>iv</sub> = 2,04%                  |      |       |     |     |     | p <sub>iv</sub> = 1,65%                  |     |       |     |
|  |               |                         | старост састојине: 55 год.               |                         |                         |                         |            |                         | учешће стабала будућности                |      |       |     |     |     | јачина дознаке                           |     |       |     |
|  |               |                         | стање после сече                         |                         |                         |                         |            |                         | по N = 14,9%                             |      |       |     |     |     | по N = 13,5%                             |     |       |     |
|  | 1280          |                         | 37,21                                    |                         |                         |                         | 283,65     |                         | по G = 24,5%                             |      |       |     |     |     | по G = 14,6%                             |     |       |     |
|  |               |                         |  |                         |                         |                         |            |                         | по V = 25,0%                             |      |       |     |     |     | по V = 14,0%                             |     |       |     |
|  |               |                         |  |                         |                         |                         |            |                         | по I <sub>v</sub> = 27,7%                |      |       |     |     |     | по I <sub>v</sub> = 12,6%                |     |       |     |

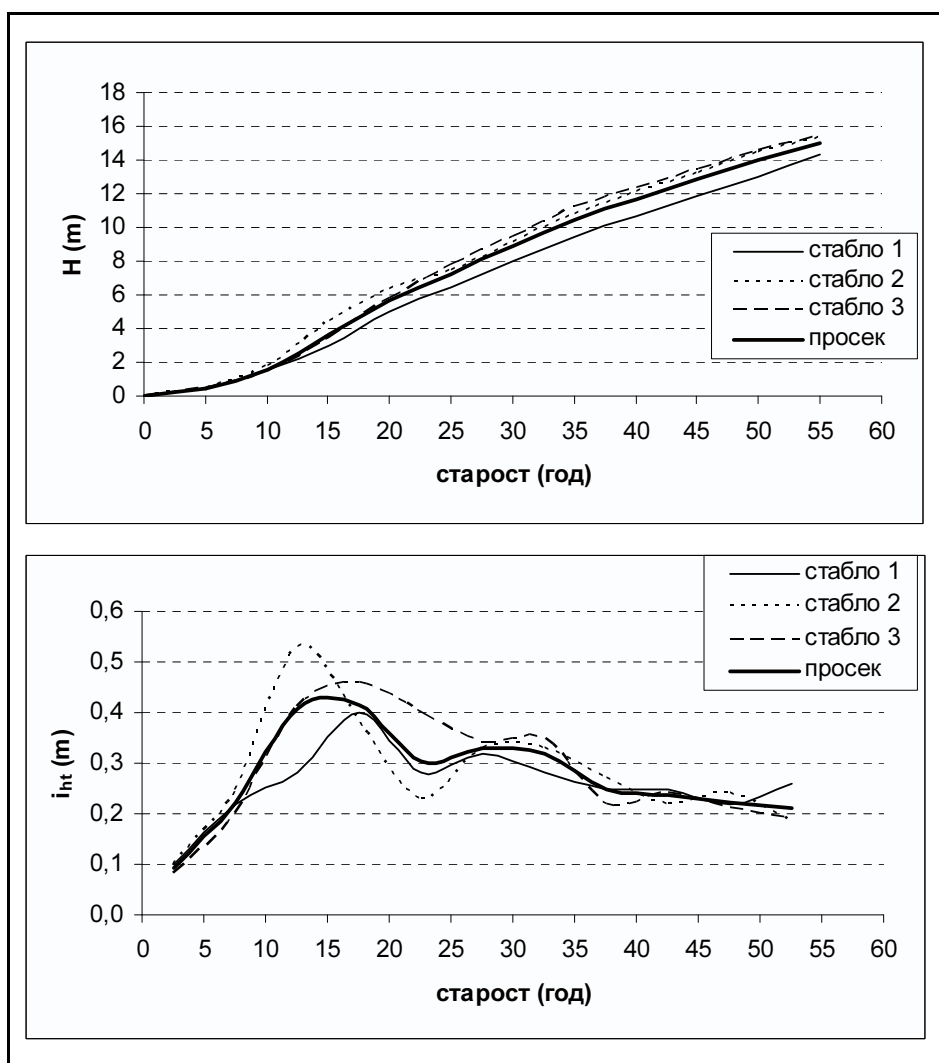
Табела 2. Основни подаци о истраживаној састојини  
Table 2. Basic data on the stand

| Г.Ј. „Букови“<br>надморска висина: 750 m   |               | одељење 30 а<br>нагиб терена: 10° |                                 | серија I<br>огледно поље 2к<br>експозиција: W |                         |                         |            |                         |                                 |      |       |      |     |      |                                 |      |       |      |  |
|--|---------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|-------------------------|-------------------------|------------|-------------------------|---------------------------------|------|-------|------|-----|------|---------------------------------|------|-------|------|--|
| ТИПОЛОШКА ПРИПАДНОСТ: <b>Венгачки подигнута састојина црног бора на станишту црног бора и црнуше (<i>Erico-Pinetum gossensii</i> Krause 1957) на средње дубоком еутричном смеђем земљишту на харибургиту</b> |               |                                   |                                 |   |                         |                         |            |                         |                                 |      |       |      |     |      |                                 |      |       |      |  |
| дебљински<br>степен<br>(cm)  | почетно стање |                                   |                                 | стабла будућности                             |                         |                         | дознака    |                         |                                 |      |       |      |     |      |                                 |      |       |      |  |
|  | N<br>по ha    | G<br>m <sup>2</sup> /ha           | V<br>m <sup>3</sup> /ha         | N<br>по ha                                    | G<br>m <sup>2</sup> /ha | V<br>m <sup>3</sup> /ha | N<br>по ha | G<br>m <sup>2</sup> /ha | V<br>m <sup>3</sup> /ha         |      |       |      |     |      |                                 |      |       |      |  |
| 10   | 100           | 6,0                               | 0,79                            | 1,7   | 6,83                    | 1,9                     |            |                         |                                 |      |       |      |     |      |                                 |      |       |      |  |
| 15   | 540           | 32,5                              | 9,54                            | 20,3  | 79,22                   | 22,4                    |            |                         |                                 |      |       |      |     |      |                                 |      |       |      |  |
| 20   | 760           | 45,8                              | 23,86                           | 50,8  | 169,65                  | 48,0                    | 80         | 40,0                    | 2,51                            | 29,9 | 17,86 | 28,4 | 140 | 70,0 | 4,40                            | 65,5 | 31,25 | 63,5 |  |
| 25   | 260           | 15,7                              | 12,76                           | 27,2  | 97,63                   | 27,6                    | 120        | 60,0                    | 5,89                            | 70,1 | 45,06 | 71,6 | 40  | 20,0 | 1,96                            | 29,2 | 15,02 | 30,5 |  |
| 30   |               |                                   |                                 |   |                         |                         |            |                         |                                 |      |       |      |     |      |                                 |      |       |      |  |
| 35   |               |                                   |                                 |   |                         |                         |            |                         |                                 |      |       |      |     |      |                                 |      |       |      |  |
| 40   |               |                                   |                                 |   |                         |                         |            |                         |                                 |      |       |      |     |      |                                 |      |       |      |  |
| Σ  | 1660          | 100                               | 46,94                           | 100   | 353,33                  | 100                     | 200        | 100                     | 8,40                            | 100  | 62,92 | 100  | 200 | 100  | 6,71                            | 100  | 49,21 | 100  |  |
|  |               |                                   | $d_g = 19,0$ cm                 |   |                         |                         |            |                         | $d_g = 23,1$ cm                 |      |       |      |     |      | $d_g = 20,7$ cm                 |      |       |      |  |
|  |               |                                   | $h_g = 14,7$ m                  |   |                         |                         |            |                         | $h_g = 15,4$ m                  |      |       |      |     |      | $h_g = 15,0$ m                  |      |       |      |  |
|  |               |                                   | $I_v = 6,38$ m <sup>3</sup> /ha |   |                         |                         |            |                         | $I_v = 1,25$ m <sup>3</sup> /ha |      |       |      |     |      | $I_v = 0,86$ m <sup>3</sup> /ha |      |       |      |  |
|  |               |                                   | $p_{iv} = 1,80\%$               |   |                         |                         |            |                         | $p_{iv} = 1,98\%$               |      |       |      |     |      | $p_{iv} = 1,74\%$               |      |       |      |  |
|  |               |                                   | старост састојине: 55 год.      |   |                         |                         |            |                         | учешће стабала будућности       |      |       |      |     |      | јачина дознаке                  |      |       |      |  |
|  |               |                                   | стање после сече                |   |                         |                         |            |                         | по N = 12,0%                    |      |       |      |     |      | по N = 12,0%                    |      |       |      |  |
|  | 1460          |                                   | 40,23                           |   | 304,12                  |                         |            |                         | по G = 17,9%                    |      |       |      |     |      | по G = 14,3%                    |      |       |      |  |
|  |               |                                   |                                 |   |                         |                         |            |                         | по V = 17,8%                    |      |       |      |     |      | по V = 13,9%                    |      |       |      |  |
|  |               |                                   |                                 |   |                         |                         |            |                         | по $I_v = 19,6\%$               |      |       |      |     |      | по $I_v = 13,4\%$               |      |       |      |  |

## Развој стабала

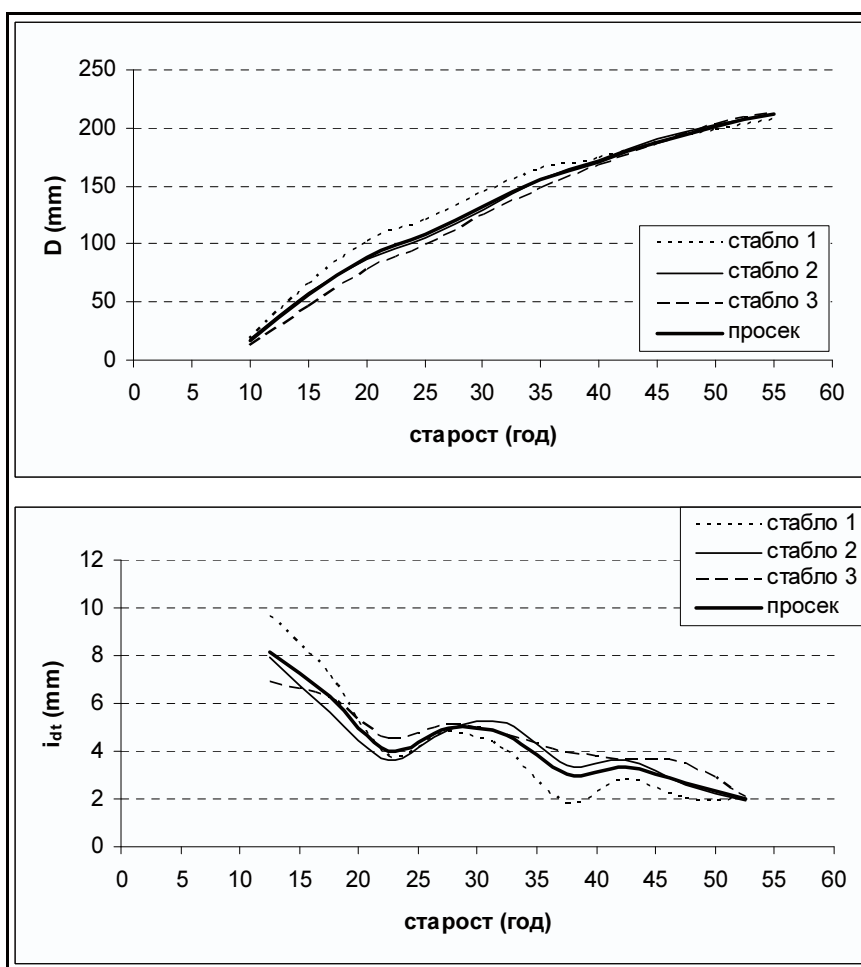
У оквиру истраживане састојине узета су за дендрометријску анализу (пречника и висине) три стабла од средњих стабала од 20% најјачих у састојини. Развој висина и текућег висинског прираста дат је на графикону 2.

На основу анализе добијених резултата може се видети да сва три стабла имају приближно исти ток развоја, са незнатним малим одступањима развоја висине трећег стабла. Прва кулминација текућег висинског прираста, (просечно) за сва три анализирана стабла, наступа између 10. и 20. године (око 15. год.), док се друга кулминација појављује око 30. године.



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

Развој пречника и текућег дебљинског прираста показује следеће карактеристике (графикон 3): развој пречника сва три анализирана стабла има сличан ток; прва кулминација текућег дебљинског прираста је већ око 10-15. године, друга настапа око 25-30. год. и са знатним опадањем до 55. године. Све ово указује на изостанак извођења правовремених проредних сеча у овој култури, како у раној младости око 15-20. год., тако и у старости од 30-55. године.



Графикон 3. Развој и текући прираст пречника  
Diagram 3. Diameter development and current increment

### Проредне сече

У истраживаној култури црног бора издвојено је од 200 до 220 стабала будућности по хектару. Средњи пречник тих стабала износи 23,1 до 24,9 cm и већи је од средњег састојинског пречника за 4,1 до 5,5 cm, што указује да су ова стабла правилно изабрана у доминантном делу састојине.



Извршена је проредна сеча, тј. дознака стабала, и то по 200 стабала по ха (на оба огледна поља) или 12,0 до 13,5% од свих стабала у састојини, а по дрвној запремини 46,2 до 49,2 m<sup>3</sup>/ха или 13,9 до 14,0% од дрвне запремине састојине. Средњи пречник дозначених стабала износи 20,1 до 20,7 cm и већи је од средњег састојинског пречника за 0,7-1,7 cm. Све ово указује да је овде извршена мешовита селективна прореда слабе до умерене јачине захвата, око 15% по N и V, са предложеним интензитетом проређивања 8-10 година.

### 3.2. Култура црног бора подигнута на станишту шуме балканског китњака (*Asplenio cuneifoliae-Quercetum dalechampii* (Pavlović, 1951) Cvjetičanin 1999) на плитком, скелетном еутричном смеђем земљишту на харцбургиту

#### Основни подаци о станишту и састојини

Проучавана култура црног бора налази се на месту званом Каона, старости је око 55 год., налази се на подручју ГЈ „Букови“, одељењу 49, на надморској висини око 730 m, нагибу терена 4° и експозицији западној (слика 2). Геолошку подлогу чини харцбургит. Земљиште је плитко, скелетно еутрично смеђе. Станиште фитоценолошки припада шуми балканског китњака *Asplenio cuneifoliae-Quercetum dalechampii* (Pavlović 1951) Cvjetičanin 1999. Састојина је потпуног склопа (0,7) и добро је негована.



Слика 2. Истраживана састојина на Каони  
Figure 2. The stand on Kaona

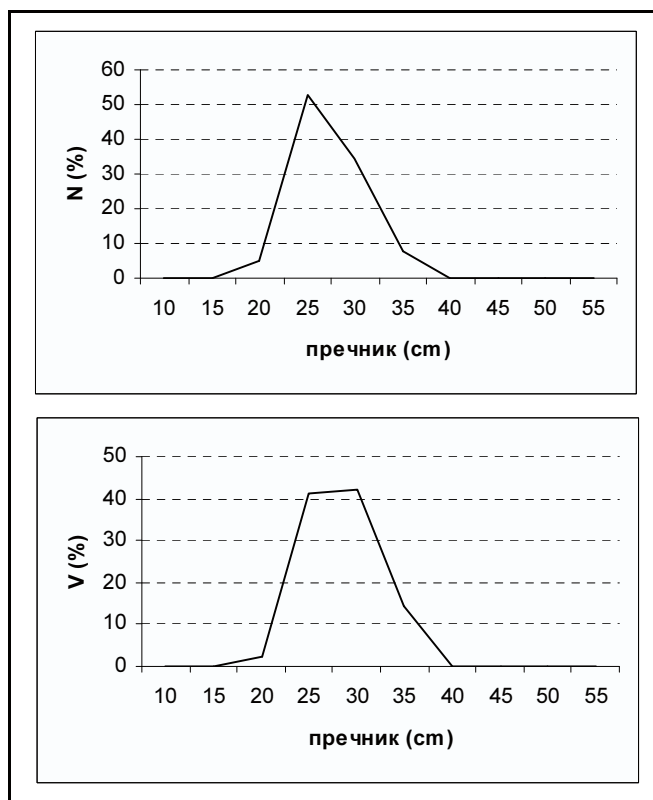
На основу проучавања земљишта, вегетације и геолошке подлоге од стране Кошанин, О. *in litt.* (2008) истраживана састојина је типолошки дефинисана као: **Вештачки подигнута састојина црног бора на станишту шуме балканског китњака** (*Asplenio cuneifoliae-Quercetum dalechampii* (Pavlović, 1951) Cvjetičanin 1999) **на плитком, скелетном еутричном смеђем земљишту на харцбургиту**.

### Састојинско стање

У оквиру истраживане састојине постављено је једно огледно поље и основни подаци су дати у табели 3.

Укупан број стабала износи 633 по ха. Стабла су распоређена у дебљинским степенима од 20 до 35 cm, са максимумом заступљености у дебљинском степену од 25 cm са 52,6%. Линија расподеле има звонолик облик, што карактерише типичне једнодобне шуме (графикон 4). Средњи састојински пречник износи 27,5 cm, а средња висина 16,3 m.

Збир темељнице износи 37,5 m<sup>2</sup>/ха, а дрвна запремина 303,1 m<sup>3</sup>/ха. Максимум темељнице и дрвне запремине налази се у дебљинским степенима од 25 и 30 cm са 84,4%, односно 83,3%. Текући запремински прираст износи 4,8 m<sup>3</sup>/ха.



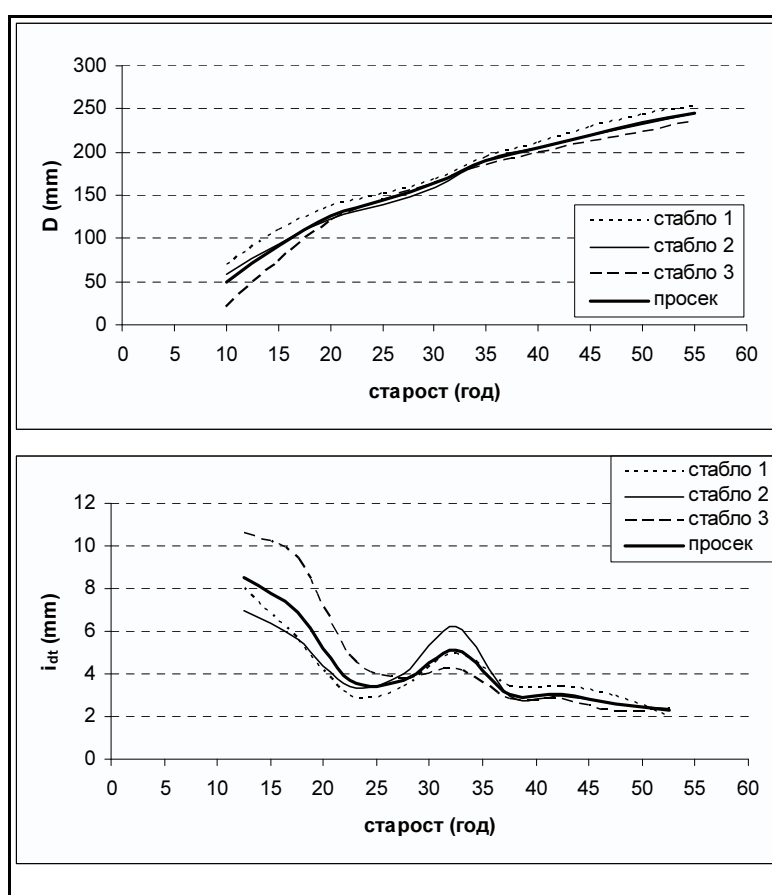
Графикон 4. Расподеле стабала и запремине по дебљинским степенима  
 Diagram 4. Distribution of trees and volume per diameter classes

Табела 3. Основни подаци о истраживаној састојини  
Table 3. Basic data on the study stand

| дебљински<br>степен<br>(cm) | почетно стање                   |                         |                         | стабла будућности               |                         |                         | дознака                         |                         |                         |
|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                             | N<br>по ha                      | G<br>m <sup>2</sup> /ha | V<br>m <sup>3</sup> /ha | N<br>по ha                      | G<br>m <sup>2</sup> /ha | V<br>m <sup>3</sup> /ha | N<br>по ha                      | G<br>m <sup>2</sup> /ha | V<br>m <sup>3</sup> /ha |
| 15                          |                                 |                         |                         |                                 |                         |                         |                                 |                         |                         |
| 20                          | 33                              | 1,05                    | 2,8                     |                                 |                         |                         |                                 |                         |                         |
| 25                          | 333                             | 52,6                    | 16,35                   | 43,6                            | 124,89                  | 41,2                    | 50                              | 23,1                    | 2,45                    |
| 30                          | 217                             | 34,2                    | 15,31                   | 40,8                            | 127,61                  | 42,1                    | 117                             | 53,8                    | 8,24                    |
| 35                          | 50                              | 7,9                     | 4,81                    | 12,8                            | 43,41                   | 14,3                    | 50                              | 23,1                    | 4,81                    |
| 40                          |                                 |                         |                         |                                 |                         |                         |                                 |                         |                         |
| <b>Σ</b>                    | <b>633</b>                      | <b>100</b>              | <b>37,52</b>            | <b>100</b>                      | <b>303,15</b>           | <b>100</b>              | <b>217</b>                      | <b>100</b>              | <b>15,50</b>            |
|                             | $d_g = 27,5$ cm                 |                         |                         | $d_g = 30,2$ cm                 |                         |                         | $d_g = 27,6$ cm                 |                         |                         |
|                             | $h_g = 16,3$ m                  |                         |                         | $h_g = 17,0$ m                  |                         |                         | $h_g = 16,4$ m                  |                         |                         |
|                             | $I_v = 4,76$ m <sup>3</sup> /ha |                         |                         | $I_v = 2,12$ m <sup>3</sup> /ha |                         |                         | $I_v = 0,49$ m <sup>3</sup> /ha |                         |                         |
|                             | $p_{IV} = 1,57\%$               |                         |                         | $p_{IV} = 1,62\%$               |                         |                         | $p_{IV} = 1,54\%$               |                         |                         |
|                             | старост састојине: 55 год.      |                         |                         | учешће стабала будућности       |                         |                         | јачина дознаке                  |                         |                         |
|                             |                                 |                         |                         | по N = 34,2%                    |                         |                         | по N = 10,5%                    |                         |                         |
|                             |                                 |                         |                         | по G = 41,3%                    |                         |                         | по G = 10,6%                    |                         |                         |
|                             |                                 |                         |                         | по V = 43,2%                    |                         |                         | по V = 10,6%                    |                         |                         |
|                             |                                 |                         |                         | по $I_v = 44,5\%$               |                         |                         | по $I_v = 10,4\%$               |                         |                         |
|                             | стање после сече                |                         |                         |                                 |                         |                         |                                 |                         |                         |
|                             | 567                             | 33,53                   | 271,03                  |                                 |                         |                         |                                 |                         |                         |
|                             |                                 |                         |                         | стабла будућности               |                         |                         | дознака                         |                         |                         |
|                             |                                 |                         |                         | по N = 100                      |                         |                         | по N = 100                      |                         |                         |
|                             |                                 |                         |                         | по G = 100                      |                         |                         | по G = 100                      |                         |                         |
|                             |                                 |                         |                         | по V = 100                      |                         |                         | по V = 100                      |                         |                         |
|                             |                                 |                         |                         | по $I_v = 100$                  |                         |                         | по $I_v = 100$                  |                         |                         |

## Развој и прираст пречника

У оквиру ове истраживане састојине узета су за дебљинску анализу три стабла од средњег стабла од 20% најјачих у састојини. Развој пречника и текућег дебљинског прираста дат је на графикону 5. Дендрометријска анализа три средња састојинска стабла је показала све одлике вештачки подигнутих састојина. Кулминација текућег дебљинског прираста наступа већ до 10-15. год. Развој пречника сва три анализирана стабла показује идентичан ток са незнатним одступањем од просечне вредности. На основу појаве друге кулминације између 30-35. год. може се констатовати да је изостала прва проредна сеча у старости културе 15-20 година, као и касније прореде после 35. године старости састојине.



Графикон 5. Развој и текући прираст пречника  
Diagram 5. Diameter development and current increment

## Прореде

Оцена биолошког положаја, квалитета дебла и крошње дата је у табели 4. Изнеги подаци јасно указују да се ради о врсти дрвећа која има одређена биолошка

својства и чији квалитет донекле задовољава да се са њом може правилно газдова-ти и гајити.

У првом биолошком положају је скоро 60% од свих стабала у састојини, а у трећем подстојном делу свега 5%, што је одлика црног бора као хелиофилне врсте. Квалитетно дебло има 87% стабала у састојини, а квалитетну круну само 53%, што је резултат изостанка правовремених проредних сеча.

**Табела 4.** Биолошки положај стабала, квалитет дебла и крошње  
**Table 4.** Crown class, stem and crown quality

|            | биолошки положај (%) | квалитет дебла (%) | квалитет крошње (%) |
|------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| 1 - добар  | 57,9                 | 86,8               | 52,6                |
| 2 - средњи | 36,8                 | 13,2               | 42,1                |
| 3 - лош    | 5,3                  | 0                  | 5,3                 |

У проучаваној састојини издвојено је око 220 стабала будућности по ха, чији средњи пречник износи 30,2 см и за 2,7 см је већи од средњег састојинског пречника. Имајући у виду да је састојина проређивана, на основу тренутне узгојне потребе, предложена је проредна сеча слабе јачине захвата око 10% по N и V. Средњи пречник дозначених стабала износи 27,6 см и скоро је идентичан средњем састојинском пречнику. На основу свега, за културу бора, која се налази у овој фази развоја и где су, у последњим деценијама извођене проредне сече, предлаже се мешовита селективна прореда умерене јачине захвата око 15% по N и V, и интензитета проређивања од 10 год.

#### 4. ЗАКЉУЧЦИ

На основу извршених истраживања у културама црног бора, старости око 55 година, на подручју Маљена у ГЈ „Букови“, дошло се до следећих закључака:

1. Типолошка припадност: **Вештачки подигнута састојина црног бора на станишту црног бора и црњуше** (*Erico-Pinetum gocensis* Krause 1957) **на средње дубоком еутричном смећем земљишту на харцбургиту**.

Укупан број стабала износи од 1480 до 1660 по ха. Средњи састојински пречник је 19,0 до 19,4 см. Дрвна запремина износи од 329,8 до 353,3 м<sup>3</sup>/ха. Текући запремински прираст је од 6,1 до 6,4 м<sup>3</sup>/ха.

Прва кулминација текућег дебљинског и висинског прираста је око 10-15. године, друга кулминација се јавља око 25-30. године, а затим опада све до садашње старости састојине од 55 година.

Предложена је мешовита селективна прореда, слабе до умерене јачине захвата око 15% по броју стабала и дрвној запремини, са интензитетом проређивања од 8 до 10 година.

2. Типолошка припадност: **Вештачки подигнута састојина црног бора на станишту шуме балканског китњака** (*Asplenio cuneifoliae-Quercetum dalechampii*

(Pavlović, 1951, Cvjetićanin 1999) **на плитком, скелетном еутричном смеђем земљишту на харцбургиту.**

Укупан број стабала износи 633 по ha, са дрвном запремином 303,1 m<sup>3</sup>/ha и текућим запреминским прирастом од 4,8 m<sup>3</sup>/ha. Средњи састојински пречник је 27,5 cm.

Прва кулминација текућег дебљинског прираста наступа око 10-15. године, а друга кулминација између 30-35. год.

Предложена је проредна сеча слабе јачине захвата 10-15% по броју стабала и дрвној запремини и интензитета проређивања од 10 година.

Поређење проучаваних култура црног бора у оквиру две типолошке припадности, од којих је друга интензивније негована те је број стабала знатно мањи, указује да је средњи састојински пречник код те састојине већи за око 8 cm, као резултат и последица извршених проредних сеча.

## ЛИТЕРАТУРА

- Вучковић, М., Стаменковић, В., Стојановић, Љ., Крстић, М., Тошић, М. (1990): 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.
- Кошанин, О., Гајић, Б. *in litt.* (2008): Карактеристике неких серпентинских земљишта у састојинама црног бора на подручју Дивчибаре-Букови. Београд.
- Крстић, М. (1994): Прилог отклањању неких дилема око критеријума приликом извођења прореда у вештачки насталим састојинама бора. Зборник радова са саветовања: *Узгојно-биолошки и економски значај прореда у шумским културама и младим састојинама Србије*, одржаног 22-24.09.1993. у Б. Ковиљачи. Београд.
- Стаменковић, В., Стојановић, Љ., Вучковић, М., Крстић, М. (1983): Истраживања стања и развоја култура црног бора и избор најповољнијих мера неге путем сеча прореда код Мачката. Гласник Шумарског факултета Серија А "Шумарство", Београд.
- Стаменковић, В., Стојановић, Љ., Вучковић, М., Крстић, М. (1987): Истраживање стања и развоја култура црног бора и увођење оптималних биоеколошких решења у прореде и њиховог утицаја на даљи развој и продуктивност. Публикација *Унапређење шума и шумарства региона Т. Ужице*, Београд, стр. 117-143.
- Стојановић, Љ., Банковић, С. (1981): Упоредна проучавања развоја стабала смрче и црног бора подигнутих вештачким путем на буковом станишту на Повлену и Маљену. Гласник Шумарског факултета бр. 57, Београд.
- Стојановић, Љ., Крстић, М. (1982): Истраживања најповољнијих мера неге путем сеча прореда различитих начина и интензитета на развој култура црног бора на Маглешу. Гласник Шумарског факултета Серија А, бр. 58, Београд.
- Стојановић, Љ., Крстић, М. (1982а): 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 т о ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М. (1983): Истраживања најповољнијих мера неге путем сеча прореда различитог начина и интензитета на развој култура црног бора – Ражана. Саветовање – Т. Ужице. (1-5).
- С т о 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 подигнутим на буковом станишту (*Fagetum montanum* Rud.) на Маглешу. Гласник Шумарског факултета Серија А, бр. 62, Београд.
- С т о ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М., Ј е в ђ о в и ћ, Д., Т о д о р о в и ћ, Н. (2002): Прореде у вештачки подигнутим састојинама црног и белог бора на подручју Ужица. *Прореде у културама бора*, ЈП „Србијашуме“ -Београд и Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд, стр. 53-95.

#### STAND STATE AND THINNINGS IN AUSTRIAN PINE PLANTATIONS ON MALJEN

*Ljubivoje Stojanović  
Milun Krstić  
Ivan Bjelanović*

#### S u m m a r y

The results of the research in Austrian pine plantation on Maljen in FMU “Bukovi“, aged about 55 years, are as follows:

1. Typology: **Artificially established Austrian pine stand on the site of Austrian pine and Erica (*Erico-Pinetum gocensis* Krause 1957) on medium deep eutric brown soil on harzburgite.**

Total number trees is between 1480 and 1660 per ha. Mean stand diameter is from 19.0 to 19.4 cm. Wood volume is from 329.8 to 353.3 m<sup>3</sup>/ha. Current volume increment amounts to 6.1 to 6.4 m<sup>3</sup>/ha.

The first culmination of current diameter and height increment occurred at the age of about 10 – 15 years, the second culmination occurred at the age of about 25 - 30 years, and then decreased until the present stand age of 55 years.

The proposed method is mixed selection thinning of light to moderate thinning weight, about 15% of the number of trees and wood volume, with thinning intensity between 8 and 10 years.

2. Typology: **Artificially established Austrian pine stand on the site of Dalechamp's oak forest (*Asplenio cuneifoliae-Quercetum dalechampii* (Pavlović, 1951) Cvjetičanin 1999) on shallow skeletal eutric brown soil on harzburgite.**

Total number trees is 633 per ha with wood volume 303.1 m<sup>3</sup>/ha and current volume increment 4.8 m<sup>3</sup>/ha. Mean stand diameter is 27.5 cm.

The first culmination of current diameter increment occurred at the age of about 10 – 15 years, the second culmination occurred at the age of about 30 – 35 years.

The proposed method is mixed selection thinning, light thinning weight 10-15% per number trees and wood volume, and thinning intensity of 10 years.

The comparison of Austrian pine plantations of two typological classes, of which the second one was more intensively tended, so the number of trees was significantly lower, indicates that the mean stand diameter of the thinned stand was larger by about 8 cm, as the result and the effect of the performed thinnings.