

# ЕКОЛОШКО - ЦЕНОЛОШКА ВИТАЛНОСТ ВЕШТАЧКИ ПОДИГНУТИХ САСТОЈИНА ЦРНОГ БОРА У СП „ШУМА КОШУТЊАК“, БЕОГРАД - СРБИЈА

МИЛАН БИЋАНИН<sup>1</sup>  
МАРИЈАНА НОВАКОВИЋ ВУКОВИЋ  
РАЈКО МИЛОШЕВИЋ

**Апстракт:** С обзиром на специфичну намену СП „Шума Кошутњак“ у Београду, која је произашла из просторно-орографског положаја и непосредне потребе становништва велике урбане средине за вишефункционалним садржајима те с обзиром на планску пројекцију, произашлу из законске регулативе, ова градска шума реонирана је на три функционалне целине. Оне су утврђене на основу валоризације елемената везаних за посебну намену и значаја шуме. Највећа површина везана је за обезбеђивање социјалне функције, као приоритетне функције шуме. У овој наменској целини заступљене су различите алохтоне и аутохтоне врсте дрвећа, које су везане за примарна типолошка станишта или врсте које припадају секундарним стаништима. Спроведена истраживања везана су за функционалну одрживост приоритетне намене шуме те је извршена анализа еколошко- ценолошке виталности црног бора на станишту примарног типа шуме цара и крупнолисног медунца (*Orno - Quercetum cerris - virgilianaе*) на парарендзинама, тип шуме китњака, граба и цара (*Carpino - Quercetum petraeae - cerris*) на леси-вираним гајњачама и тип шуме медунца и крупнолисног медунца (*Orno - Quercetum pubescentis - virgilianaе*) на парарендзинама на лесу. Динамизам сукцесије је различит, то јест, црни бор се потискује од врста (едификатора) примарног типа. Ово је значајна спознаја у пројекцији наредних функционално одрживих планова газдовања. То се, првенствено, односи на оправданост будућих планских поступака када су у питању вештачки подигнуте састојине црног бора на секундарним стаништима.

**Кључне речи:** тип шуме, црни бор, еколошка виталност

ECOLOGICAL - COENOLOGICAL VITALITY OF ARTIFICIALLY-ESTABLISHED  
AUSTRIAN PINE STANDS IN NM “KOŠUTNJAK FOREST”, BELGRADE - SERBIA

**Abstract:** Considering the specific purpose of NM “Košutnjak Forest” in Belgrade that arises from its location and orography, the pressing need of the population of Belgrade for multi-functional facilities, and the functional planning projections derived from legal regulations, this city forest is zoned into three functional units. They are determined based on the valorisation of elements related to the special purpose and importance of this forest. The largest area is intended to provide social benefits and thus meet the needs of the population of Belgrade. This unit encompasses various non-native and autochthonous tree species re-

<sup>1</sup> Милан Бићанин, мастер дигл. инж. шумарства, сјуденї доктѳорских сјудија; др Маријана Новаковић Вуковић, ванр. проф.; др Рајко Милошевић, ред. проф., Универзитет у Београду, Шумарски факултет Београд, Србија

lated either to primary typological sites or species that belong to secondary sites. The conducted research primarily deals with the functional sustainability of the primary purpose of the forest. Therefore we conducted research on the ecological and coenological vitality of Austrian pine on the site of the primary forest type of Turkey oak and large-leaved downy oak (*Orno - Quercetum cerris - virgilianaе*) on the pararendzinas, forest type of sessile oak, hornbeam and Turkey oak (*Carpino - Quercetum petraeae - cerris*) on leached brown forest soil and the type of downy oak and large-leaved downy oak (*Orno - Quercetum pubescentis - virgilianaе*) on pararendzinas over loess. The dynamism of the succession is different, i.e., Austrian pine is suppressed by (edifying) species of the primary type. This is a significant finding for the projection of future functionally sustainable management plans. It primarily refers to the rationale of future planning procedures regarding Austrian pine on the site of this forest type.

**Keywords:** forest type, Austrian pine, ecological vitality

## 1. УВОД

Постојање шуме, само по себи, не обезбеђује функционалност у вредној структури и вишенаменској одрживости неког подручја. Вредносни ефекти шуме, посматрано са становишта општекорисних функција, могу се постићи у првој фази кроз планску реонираност (одређивање основне намене шуме), а касније и израду планских модалитета (еколошко-функционално планирање), унутар разних шумских комплекса и делова шумског комплекса, кроз истицање планске намене и функционалне одрживости.

Вредност шумских екосистема у данашње време не везује се само количину и квалитет дрвне запремине, већ се вредност шуме исказује и кроз продукцију кисеоника, заштиту терена од ерозије, постојање извора воде, микроклиматске ефекте, здравствене ефекте и др. (Милошевић, Р., 2012). Да би се у потпуности створила планска основа и обезбедили вишенаменски функционални садржаји шума, потребно је створити реалне претпоставке, различитог карактера, у зависности од конкретне функције. С тога, сваку наменску целину карактеришу плански захтеви у смислу одрживости функционалне трајности.

У спроведеним истраживањима наглашене су социјалне функције шума у СП „Шума Кошутњак“ (туристичко-рекреативна, декоративна, научна, васпитно-образовна, едукативна и др. функције шума). Ова наменска целина предмет је мултидисциплинарног истраживања и приступа у вредновању и планским поставкама, са циљем оптималног обезбеђивања потреба становника Београда, с обзиром на просторно-орографски положај ове градске шуме. Цео комплекс СП „Шума Кошутњак“ исказан је кроз дефинисање осам типова шума примарне еколошко-вегетацијске структуре (Јовић, Н. *et al.*, 1994). Основ истраживања представљала је амбијетална структура исказана кроз заступљеност врста и њихове структуре. Полазећи од тога, планска концепција везује се и за заступљеност већег броја аутохтоних и алохтоних дрвенастих врста. То је изискивало и уношење великог броја врста на станишта различитих типова шума. Примарна типолошка структура

у СП „Шума Кошутњак“ веома је изражена. Различите врсте показују различиту еколошко-ценолошку виталност на стаништима различитих типова шума. Као примарне функције ове шуме; еколошка и социјална функција представљале су основну поставку и дефинисани циљ овог рада. Циљ рада је истраживање еколошке-ценолошке виталности састојина црног бора подигнутих на станишту више типова шума: тип шуме цера и крупнолисног медунца (*Orno - Quercetum cerris - virgilianaе*) на парарендзинама; тип шуме китњака, граба и цера (*Carpino - Quercetum petraeae - cerris*) на лесивираним гајњачама и тип шуме медунца и крупнолисног медунца (*Orno - Quercetum pubescentis - virgilianaе*) на парарендзинама на лесу. Такође, циљ истраживања је и даља планска оријентисаност ових састојина, у смислу постизања одрживости и унапређења оптимализације социјалних функција шума.

## 2. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА И МЕТОД РАДА

Истраживањем је обухваћена СП „Шума Кошутњак“, која чини шуму од посебног значаја, а чије функције произилазе из просторног и рељефно-орографског положаја и укупних потенцијала типичне градске шуме.



Слика 1. Географски положај СП „Шума Кошутњак“ (Бићанин, М., 2020.)

Figure 1 Geographical location of NM “Košutnjak Forest” (Bićanin, M., 2020)

По свом географском положају, СП „Шума Кошутњак“ налази се између  $44^{\circ}46'52''$  -  $44^{\circ}44'40''$  с. г. ш. и  $20^{\circ}25'40''$  -  $20^{\circ}28'05''$  и. г. д. (источно од Гринича). Распон надморских висина је од 75 m до 217 m н. в., са веома израженом орографијом терена (слика 1). СП „Шума Кошутњак“ налази се у непосредном

делу ужег градског језгра. Рељефно-орографски положај је резултат утицаја двеју рељефних регија, што се директно одразило на примарни типолошки састав шуме. Истражено је осам типова шума, који су у првом степену типолошке класификације шума (комплекси типова шума) веома различити, са доминирајућом заступљеношћу типова шума ксеромезофилног и ксеротермофилног карактера (Јовић Н. *et al.*, 1994). Тип шуме цера и крупнолисног медунца (*Orno - Quercetum cerris - virgilianaе*) на парарендзинама, тип шуме китњака, граба и цера (*Carpino - Quercetum petraeae - cerris*) на лесивираним гајњачама и тип шуме медунца и крупнолисног медунца (*Orno - Quercetum pubescentis - virgilianaе*) на парарендзинама на лесу (Јовић Н., *et al.*, 1994) на коме се налазе различите врсте алохтоног и аутохтоног карактера је при типолошким проучавањима и типолошкој структури СП „Шума Кошутњак“ значајно заступљен и то нарочито у делу рекреативног дела као приоритетне наменске целине.

Због мултифункционалног коришћења и наменског реонирања, у СП „Шума Кошутњак“ подигнуте су састојине различитих алохтоних врста дрвећа. За анализу међусобног еколошко-ценолошког односа обухваћене су вештачки подигнуте састојине црног бора на станишту примарних типова шуме цера и крупнолисног медунца (*Orno - Quercetum cerris - virgilianaе*) на парарендзинама, шуме китњака, граба и цера (*Carpino - Quercetum petraeae - cerris*) на лесивираним гајњачама и шуме медунца и крупнолисног медунца (*Orno - Quercetum pubescentis - virgilianaе*) на парарендзинама на лесу. Основно опредељење за ову анализу је заступљеност црног бора како у укупној површини СП „Шума Кошутњак“ тако и у овој наменској целини-намени, с једне, као и специфична биоекологија ове врсте у смислу прилагодљивости на станишне карактеристике ових типова шуме с друге стране, и функционална виталност, што омогућује реално сагледавање и исходишни основ у планским основама и приоритетности функционалног планирања у односу на друге врсте на овом типу шуме и врсте које чине структуру примарног типа шуме. Вештачки подигнуте састојине црног бора су старости од 50-60 година.

Истраживања су извршена применом методолошког поступка примереног за ову врсту истраживања (Милошевић, Р., 2012). Основно полазиште су чинила фитоценолошка истраживања. За дефинисање ценолошког односа врста у вештачки подигнутим састојинама на типу шуме цера и крупнолисног медунца (*Orno - Quercetum cerris - virgilianaе*) на парарендзинама, тип шуме китњака, граба и цера (*Carpino - Quercetum petraeae - cerris*) на лесивираним гајњачама и тип шуме медунца и крупнолисног медунца (*Orno - Quercetum pubescentis - virgilianaе*) на парарендзинама на лесу, коришћена је анализа флористичког састава. За анализу флористичког састава истраживаних састојина коришћени су фитоценолошки снимци који су урађени применом стандардног методе Браун Бланкеа (Braun-Blanquet, J. 1964). Називи синтаксона дати су према Томић, З., Ракоњац, Љ. (2013).



**Слика 2.** Вештачки подигнута састојина црног бора на истраживаној састојини (5f) на станишту типа шуме медунца и крупнолисног медунца (*Orno - Quercetum pubescentis - virgilianaе*) на парарендзинама на лесу (Фото: Бићанин, М., 2022.)  
**Figure 2** An artificially-established stand of Austrian pine in the study stand (5f) on the site of downy oak and large-leaved downy oak forest type (*Orno - Quercetum pubescentis - virgilianaе*) on pararendzinas over loess (Photo: Bićanin, M., 2022.)

### 3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

Црни бор (*Pinus nigra* Arnold) у вештачки подигнутим састојинама на типу шуме цера и крупнолисног медунца (*Orno - Quercetum cerris - virgilianaе*) на парарендзинама, тип шуме китњака, граба и цера (*Carpino - Quercetum petraeae - cerris*) на лесивираним гајњачама и тип шуме медунца и крупнолисног медунца (*Orno - Quercetum pubescentis - virgilianaе*) на парарендзинама на лесу, на Кошутњаку показује сигнификантну диференцијалност еколошко-ценолошке виталности, односно, еколошко-ценолошког тока и развоја ка прогресивној сукцесији.

Код вештачки подигнутих састојина црног бора, старости 50-60 година (слика 2. и 3), евидентан је изражен ток прогресивне сукцесије, тј., успостављање структурне изграђености примарног типа шуме. У I спрату евидентна је изражена бројност и покривност како стабала црног бора, тако и едификатора примарног типа шуме, односно стабала медунца (*Quercus*

*pubescens*) (табела 1, фитоценолошки снимак 01/19, 02/19, 03/19, 05/19). Такође, у I спрату евидентна је и присутност стабала другог едификатора примарног типа шуме, цера (*Quercus cerris*). У II и III спрату констатована је, у потпуности, примарна идентификациона структура заступљености карактеристичних и диференцијалних врста примарног типа шуме - тип шуме цера и крупнолисног медунца (*Orno-Quercetum cerris-virgilianae*) на парарендзинама, тип шуме китњака, граба и цера (*Carpino - Quercetum petraeae - cerris*) на лесивираним гајњачама и тип шуме медунца и крупнолисног медунца (*Orno - Quercetum pubescentis - virgilianae*) на парарендзинама на лесу, посебно изражених диференцијалних врста карактеристичних за примарни тип шуме које доминирају бројношћу и покровношћу у примарним типовима шуме (*Glechoma hirsuta*, *Geum urbanum* и др.) (Јовић Н. *et al.*, 1994).



**Слика 3.** Вештачки подигнута састојина црног бора на истраживаној састојини (6d) на станишту типа шуме цера и крупнолисног медунца (*Orno-Quercetum cerris-virgilianae*) на парарендзинама (Фото: Бићанин, М., 2022)

**Figure 3** An artificially- established stand of Austrian pine in the study stand (6d) on the site of Turkey oak and large-leaved downy oak (*Orno-Quercetum cerris-virgilianae*) forest type of on pararendzinas (Photo: Vićanin, M., 2022)

**Табела 1.** Фитоценолошка табела истраживаних састојина  
**Table 1** Phytocoenological table for the investigated stands

Асоцијација / Association	<i>Orno-Quercetum cerris-virgilianaе</i> Jov. et Vuk. 1977.	<i>Orno-Quercetum cerris-virgilianaе</i> Jov. et Vuk. 1977.	<i>Carpino-Quercetum petraeae-cerridis</i> Jov. et Tom. 89	<i>Carpino-Quercetum petraeae-cerridis</i> Jov. et Tom. 89	<i>Orno-Quercetum pubescentis-virgilianaе</i> Jov. et Tom	Степен присутности / Degree of presence
Локалитет / Locality	Košutnjak	Košutnjak	Košutnjak	Košutnjak	Košutnjak	
Број снимка / Relevé sequence	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	
Одсек / Section	4f	6d	3a	7f	5f	
Површина снимка (m <sup>2</sup> ) / Relevé area (m <sup>2</sup> )	400	400	400	400	400	
Надморска висина (m) / Altitude/ (m)	140	170	130	195	80	
Експозиција / Aspect	NE	-	N	-	SE	
Нагиб (°) / Slope (°)	5	5	5	-	25	
Матични супстрат / Bedrock	Peščari i konglomerati					
Земљиште / Soil	Eutrično smeđe Eutric brown	Gajnjača Eutric cambisol	Eutrično smeđe Eutric brown	Gajnjača Eutric cambisol	Černozem Black soil	
<b>Спаг I / Storey I</b>						
Склоп/ Сапору	0.8	0.7	0.8	0.7	0.6	
Средња висина (m) / Mean height (m)	16	22	20	22	15	
Средње растојање (m) / Mead distance	3	2	4	5	6	
<i>Pinus nigra</i>	1.1	2.2	2.2	2.2	1.2	V
<i>Quercus pubescens</i>	1.1 (v)	2.2	2.2		1.1	IV
<i>Tilia tomentosa</i>	3.3	1.1	1.1	+		III
<i>Robinia pseudoacacia</i>	1.1	1.2			2.2	III
<i>Prunus avium</i>	+		+			II
<i>Acer campestre</i>	+	+				II
<i>Ailanthus altissima</i>	+					I
<i>Quercus cerris</i>	+					I

<i>Gleditsia triacanthos</i>					2.2	I
<i>Fraxinus ornus</i>					1.1	I
<i>Celtis australis</i>					1.1	I
<i>Corylus colurna</i>				2.3		I
<i>Quercus cerris</i>				2.2		I
<b>Спар II / Storey II</b>						
<b>Склоп / Санору</b>	0.7	0.5	0.7	0.1	0.7	
<b>Средња висина (m) / Mean height (m)</b>	2	1	2	4	2	
<b>Средње растојање (m) / Mean distance (m)</b>	0.5	1	0.5	5	0.5	
<i>Prunus cerasifera</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Cornus sanguinea</i>	+2	+	+			III
<i>Acer campestre</i>	1.2	1.2	+2	+		III
<i>Crataegus monogyna</i>		+2	+2	+		III
<i>Fraxinus ornus</i>	+2	1.2	1.1			III
<i>Celtis australis</i>	+2	+2			1.2	III
<i>Acer tataricum</i>	+			+	+	III
<i>Prunus avium</i>			+	+		II
<i>Tilia tomentosa</i>		+2	1.2			II
<i>Ulmus minor</i>	+		+2			II
<i>Sambucus nigra</i>			1.1		+2	II
<i>Ligustrum vulgare</i>	1.2				1.2	II
<i>Robinia pseudoacacia</i>		1.2			2.2	II
<i>Euonymus europaeus</i>	1.2					I
<i>Acer platanoides</i>	+2					I
<i>Paliurus aculeatus</i>					2.2	I
<i>Corylus avellana</i>		+				I
<i>Corylus colurna</i>				+		I
<b>Спар III / Storey II</b>						
<b>Покровност / Cover</b>	0.8	0.7	0.9	0.8	0.9	
<i>Geum urbanum</i>	+2	+2	1.1	+2	1.1	V
<i>Hedera helix</i>	2.2	1.2	2.2	1.2		IV
<i>Fraxinus ornus</i>	1.2	2.2	+2	+2		IV
<i>Galium aparine</i>	+2	1.1	1.2		+2	IV
<i>Acer tataricum</i>	+2	+2		+2	+	IV
<i>Urtica dioica</i>		1.1	2.2		1.1	III
<i>Geranium robertianum</i>		2.2	2.3	+2		III
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+2			+2	2.2	III



<i>Alliaria officinalis</i>		1.1	+2			II
<i>Tilia tomentosa</i>	+		+2			II
<i>Clematis vitalba</i>	+2		+2			II
<i>Viola sylvestris</i>			+2	2.2		II
<i>Glechoma hirsuta</i>	2.2		2.2			II
<i>Juglans regia</i>	+		+			II
<i>Lonicera caprifolium</i>	1.2		1.1			II
<i>Dactylis glomerata</i>			+2	1.2		II
<i>Crataegus monogyna</i>	+2	1.2				II
<i>Prunus avium</i>	+2	+				II
<i>Robinia pseudoacacia</i>	+2	1.2				II
<i>Stellaria media</i>	+3			+3		II
<i>Quercus pubescens</i>	+2(v)				+	II
<i>Quercus cerris</i>	+2	1.2				II
<i>Acer campestre</i>		+2			+	II
<i>Mycelis muralis</i>			+			I
<i>Acer pseudoplatanus</i>			+			I
<i>Mahonia aquifolium</i>			+2			I
<i>Polygonatum odoratum</i>	+3					I
<i>Stellaria holostea</i>	+2					I
<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i>	+2					I
<i>Acer platanoides</i>	+					I
<i>Paliurus aculeatus</i>					2.2	I
<i>Corylus avellana</i>		+				I
<i>Helleborus odoratus</i>		+2				I
<i>Prunus cerasifera</i>		+				I
<i>Ruscus aculeatus</i>		+2				I
<i>Prunella vulgaris</i>				2.2		I
<i>Plantago lanceolata</i>				+2		I
<i>Taraxacum officinale</i>				1.1		I
<i>Bellis perennis</i>				+2		I
<i>Glechoma hederacea</i>				3.3		I
<i>Quercus petraea</i>				+2		I
<i>Fragaria vesca</i>				2.3		I
<i>Ficaria verna</i>				+2		I
<i>Lamium galeobdolon</i>				+2		I
<i>Ligustrum vulgare</i>				+2		I

**Табела 2.** Производне карактеристике црног бора на испитиваним површинама

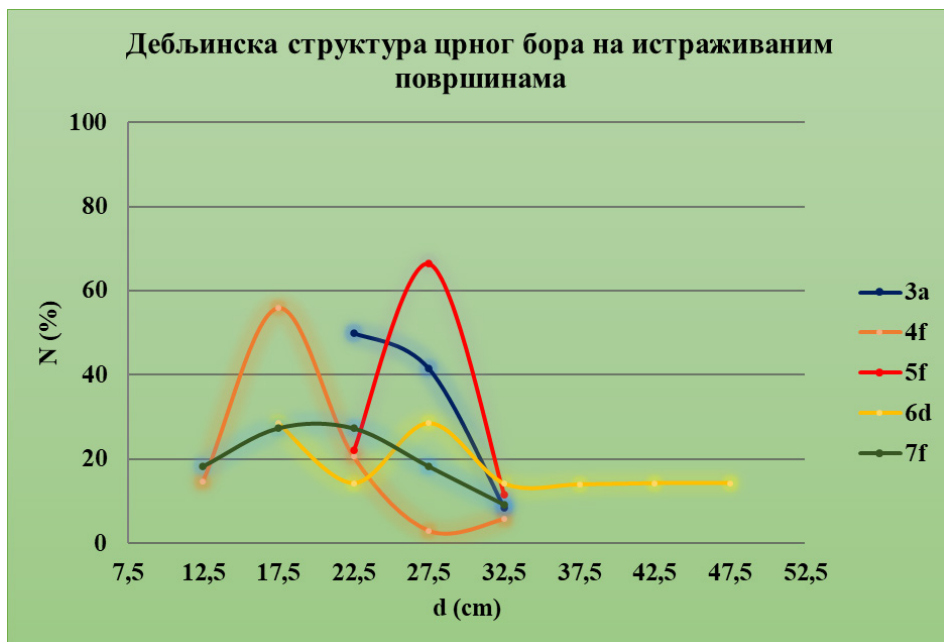
**Table 2** Production characteristics of Austrian pine in the investigated areas

Врста дрвета / Tree Species	t	N	g	dg	hg	V	I <sub>vt</sub>
	год/year	ком/num	m <sup>2</sup> ·ha <sup>-1</sup>	cm	m	m <sup>3</sup> ·ha <sup>-1</sup>	m <sup>3</sup> ·ha <sup>-1</sup>
Црни бор (3a) / Austrian pine (3a)	60	200	10,31	25,0	17,2	86,9	3,8
Црни бор (4f) / Austrian pine (4f)	50	567	17,03	19,0	12,6	128,9	7,7
Црни бор (5f) / Austrian pine (5f)	50	113	6,52	27,0	14,5	51,9	2,0
Црни бор (6d) / Austrian pine (6d)	57	380	4,67	17,0	10,3	58,7	3,8
Црни бор (7f) / Austrian pine (7f)	55	110	4,18	21,0	16,7	37,8	2,8

У табели 2. уочава се да је број стабала црног бора по јединици површине највећи у састојини 5f, односно на станишту типа шуме медунца и крупнолисног медунца (*Orno - Quercetum pubescentis - virgilianaе*) на парарендзинама на лесу (567 стабала), док најмањи број стабала црног бора налази се у састојини 7f, односно на типу шуме китњака, граба и цера (*Carpino - Quercetum petraeae - cerris*) на лесивираним гајњачама (110 стабала).

Констатује се да су све истраживане састојине црног бора слабе виталности, с тим да се разликују у продукционим карактеристикама у зависности од карактеристика едафотопа типа шуме на коме се налазе.

Анализа дебљинске структуре и запремине показује да највећу запремину има црни бор подигнут на станишту типа шуме цера и крупнолисног медунца, док најмању запремину показује црни бор подигнут на станишту типа шуме китњака, граба и цера и типу шуме медунца и крупнолисног медунца. Највеће пречнике и висине показује црни бор подигнут на типу шуме китњака, граба и цера (25,0 cm пречника и 17,9 m висине, односно, 21,0 cm пречника и 16,7 m висине) и типу шуме медунца и крупнолисног медунца (27,0 cm пречника и 14,5 m висине), док састојине подигнуте на типу шуме цера и крупнолисног медунца (17,0 cm пречника, односно 10,3 m висине и 19,0 cm пречника, односно 12,6 m) имају много мање како пречнике, тако и висине (17,0 cm пречника и 10,3 m висине, односно, 19,0 cm пречника и 12,6 m висине).



**Графикон 1.** Дебљинска структура црног бора на истраживаним површинама  
**Graph 1** Diameter structure of Austrian pine in the investigated areas

#### 4. ЗАКЉУЧАК

Спроведена истраживања проистекла су из потребе успостављања функционалне одрживости и стабилности, као и функционалног унапређења заштићеног природног подручја СП „Шума Кошутњак“. Присутне дрвенасте врсте показују различит еколошко-ценолошки однос и виталност на стаништима различитих типова шума. То је нарочито изражено када су у питању врсте заступљене на типовима шума секундарног карактера ( секундарна станишта). Ово је потребно због вишефункционалне структуре, везане за приоритетну намену типичне градске шуме. Спроведена истраживања створила су реалне претпоставке у даљем планирању и функционалној одрживости вештачких састојина црног бора (*Pinus nigra* Arnold) подигнутих на станишту типа шуме цера и крупнолисног медунца (*Orno - Quercetum cerris - virgiliana*) на парарендзинама, типа шуме китњака, граба и цера (*Carpino - Quercetum petraeae - cerris*) на лесивираним гајњачама и типу шуме медунца и крупнолисног медунца (*Orno - Quercetum pubescentis - virgiliana*) на парарендзинама на лесу.

Ово се посебно односи на планске смернице, везане за функционалну одрживост различитих структурних садржаја и заштиту животне средине. То подразумева различит плански приступ у наредном десетогодишњем планирању, када је у питању проучавана врста. Црни бор је еколошко-це-

нолошки слабије виталности на станишту истраживаних типова шума. Потребно је ревидирање планског поступка у оквиру наредних функционалних планова, тј. отпочети процес реституције и успостављања структуре примарног типа шуме.

*Напомена: Рад је реализован у оквиру пројекта Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије на основу Уговора о реализацији и финансирању научно-истраживачког рада НИО – Универзитета у Београду Шумарској факултета, у 2023. години, ев. бр.451-03-47/2023-01/200169.*

## ЛИТЕРАТУРА

- Бићанин, М., Милошевић, Р. (2015): Типолошка припадност станишта и еколошко-ценолошка прилагодљивост пенсилванског јасена (*Fraxinus pennsylvanica* Marsch.) у ГЈ „Липовица“. Шумарство бр. 1-2. УШИТС. Београд. стр. 167-175
- Бићанин, М., Милошевић, Р. (2015): Еколошко-типолошка припадност вештачки подигнуте састојине белог јасена и крупнолисне липе у ГЈ „Липовица“. Шумарство бр. 4. Београд. стр. 119-125
- Бићанин, М. (2015): Типолошка припадност и стање вештачки подигнутих састојина ГЈ „Липовица“, Мастер рад у рукопису. Универзитет у Београду, Шумарски факултет Београд.
- Bićanin, M. (2023): Ekološko - tipološka pripadnost veštački podignutih sastojina crnog bora i američkog jasena u „Lipovačkoj šumi“ ocena ekološke funkcionalnosti, 10. Memorijalni naučni skup iz zaštite životne sredine „Docent dr Milena Dalmacija“, 2023. Prirodno-matematički fakultet Novi Sad, str 28-35.
- Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde, 3rd ed., Springer, Wien, New York. pp. 865
- Исајев, В., Вукин, М., Иветић, В. (2006): Уношење других врста дрвећа у храстове шуме са посебном наменом у Србији. Шумарство бр. 3. УШИТС. Београд. стр. 29-44
- Јовић Н., Јовановић Б., Томић З., Банковић С., Медаревић М., Кнежевић М., Грбић П. (1994): *Атлас типова шума равног Срема*, Универзитет у Београду -Шумарски факултет, Београд (1-26)
- Kanjevac, B., Vukin, M. (2015): Tree and Stand Quality in Artificially established Austrian Pine Stand in Lipovica - Belgrade. In: Medarević, M., Kelember, M. (eds.) Book of abstracts: First International Forestry Student Conference in Serbia – FIFSCIS 2015, Belgrade – Special Nature Reserve Goč-Gvozdac 01-05 September 2015, pp. 24
- Крстић, М., Кеџман, М. (2013): Састојинско стање и узгојне потребе у култури кедра у ЗПБ „Бањичка шума“ у Београду. Шумарство бр. 1-2. УШИТС. Београд. стр 9-19
- Krstić, M., Vukin, M., Bjelanović, I. (2010): The most important problems of Hungarian and Turkey oak forest reclamation on the territory of Belgrade. Proceedings Vol.1. International Scientific Conference 'Forest Ecosystems and Climate Changes', Institute of Forestry, Belgrade. Serbia.
- Krstić, M., Kanjevac, B., Vukin, M. (2015a): Stand state and silvicultural requirements in artificially established Austrian pine stands in Lipovica - Belgrade. In: Medarević, M., Kelember, M. (eds.) Book of abstracts: First International Forestry Student Conference in Serbia – FIFSCIS 2015, Belgrade – Special Nature Reserve Goč-Gvozdac 01-05 September 2015. pp. 23.

- Милошевић, Р. (2003): Структура и производност вештачки подигнутих састојина млеча и јавора у заштитном шумском појасу. Шумарство 3-4. Београд. стр. 75-90.
- Milošević, R. (2011): Typological classification and the existing condition of artificially established sycamore maple and Norway maple stands in the protective forest belt. Bulletin of the Faculty of Forestry, 104. pp. 143-154 (in Serbian)
- Милошевић, Р. (2012): Типологија шума. Практикум. Универзитет у Београду Шумарски факултет у Београду. Београд. стр. 1-150
- Милошевић, Р. (2016): Еколошко-ценолошке карактеристике белог јасена на станишним условима различитих типова шума. Шумарство бр.1-2. УШИТС. Београд. стр. 151-157
- Milošević, R., Novaković Vuković, M. (2017): Effect of artificially established broadleaf stands on traffic noise attenuation., Fresenius Environmental Bulletin, Vol. 26, No. 2a. pp. 1397-1402
- Milošević, R., Novaković Vuković, M. (2017): The coenological adaptability and vitality of artificially established stands in the forest of Hungarian oak and Turkey oak in Lipovica near Belgrade, Serbia. Fresenius Environmental Bulletin, Vol. 26, No. 2a. pp. 1403-1409.
- Milošević, R., Novaković-Vuković, M., Bićanin, M. (2020): Analysis of ecological-coenological vitality of black pine and red oak on habitat of forests type of turkey and virgiliana oak in the park-forest in Belgrade, Serbia, XI International Scientific Agricultural Symposium „AGROSYM 2020“, Jahorina, October 08-09, 2020, 1089-1097.
- Milošević, R., Novaković-Vuković, M., Bićanin, M. (2020): Ecological-coenological vitality of scots pine on habitats of different types of forests in the park-forest “Košutnjak” in Belgrade, (Serbia), XI International Scientific Agriculture Symposium “AGROSYM 2020” October 08-09, 2020, 573-574.
- Milošević, R., Novaković-Vuković, M., Bićanin, M. (2020): Analyses of ecological-coenological vitality of black pine and red oak on habitat of forests type of turkey and virgiliana oak in the park-forest in Belgrade, (Serbia), XI International Scientific Agriculture Symposium “AGROSYM 2020” October 08-09, 2020, 574-575.
- Милошевић, Р., Новаковић-Вуковић, М., Вукин., М., Бићанин, М. (2022): Анализа еколошко-ценолошког односа и виталности белог јасена и црног бора подигнутих настаништу типа шуме сладуна и цера (*Quercetum farnetto-ceridis*) у г.ј „Липовица“, Београд, Србија, 97-127 стр.
- Томић, З., Ракоњац, Љ. (2013): Шумске фитосенозе Србије: Приручник за шумаре, екологе и биологе, Универзитет Сингидунум, Факултет за примењену екологију Футура и Институт за шумарство, Београд, 43.
- Vukin, M., Babic, V., Kanjevac, B. (2019): Silvicultural and ameliorative measures in the special purpose forest in the suburban zone of the City of Belgrade (Serbia). Fresenius Environmental Bulletin. Vol. 28 – No. 12/2019. pp. 8975-8985
- Вукојевић, В., Исајев, В. (2013): Пошумљавања у ЈП „Ада Циганлија“ Београд. Шумарство бр. 3-4. УШИТС. Београд. стр. 149-161

ECOLOGICAL - COENOLOGICAL VITALITY OF ARTIFICIALLY-ESTABLISHED  
AUSTRIAN PINE STANDS IN NM "KOŠUTNJAK FOREST", BELGRADE - SERBIA

*Milan Bićanin*  
*Marijana Novaković Vuković*  
*Rajko Milosević*

Summary

In the total growing stock of Serbia, secondary sites of Austrian pine belong to different forest types. According to the edaphotope classification and its characteristics that can be attributed to a particular forest type, it shows different ecological and coenological adaptability, above all, coenological stability and vitality. This is further reflected in management measures, primarily the rotation cycle and the planning period, and subsequently the overall functionality of the actual stand related to its primary purpose. Therefore, research into the ecological-coenological adaptability of Austrian pine to the site conditions of different forest types represents a significant and solid basis for planning guidelines. In the locality NM "Košutnjak Forest", Austrian pine is found in different forest types: the Turkey oak and large-leaved downy oak (*Orno-Quercetum cerris-virgilianae*) forest type on pararenzinas, the sessile oak, hornbeam and Turkey oak (*Carpino - Quercetum petraeae - cerris*) forest type on leached brown forest soil and the downy oak and large-leaved downy oak (*Orno - Quercetum pubescentis - virgilianae*) forest type on pararenzinas over loess. In the sites of these forest types, Austrian pine shows quite similar ecological (with minor deviations) and almost identical coenological stability. Accordingly, in order to preserve the stand structure and the ambiental and functional contents, preparations should be put in hand as soon as the next planning period to improve the structure by restitution with the species of the primary forest type and the corresponding species, i.e., the species whose bioecological characteristics can be adapted to the characteristics of the sites of the mentioned forest types.