

РАЧУНАЊЕ ОДШТЕТНОГ КОЕФИЦИЈЕНТА И ВАЛОРИЗАЦИЈА ДЕНДРОФОНДА У ПАРКУ, ПАРК-ШУМИ ИЛИ ДРВОРЕДУ

ДРАГАНА ГРУЈИЋ ШАРЧЕВИЋ¹
БРАНИСЛАВ ШАРЧЕВИЋ²

Извод: Урбанизација и економска криза генеришу пратеће појаве, које индиректно и директно угрожавају поједине амбијенталне вредности и природу у целини. Зато је урађен модел за валоризацију дендрофонда који користи више улазних параметара битних за формирање оцене стабла, групе стабала и одређивање коначне вредности. Код формулисања овога модела пошло се од искуства стеченог снимањем стања преко 3200 био-јединки код 105 дендро врста.

Кључне речи: валоризација дендрофонда, процена вредности стабла.

CALCULATION OF COMPENSATION COEFFICIENT AND TREE AND SHRUB
VALORISATION IN PARKS, PARK-FORESTS AND TREE ROWS

Abstract: Urbanisation and economic crisis generate the side effects, which indirectly and directly endanger some ambiance values and the nature in general. For this reason, a model for tree and shrub valorisation was designed using several input parameters essential for the evaluation of trees, or tree groups and for the determination of the final value. The formulation of this model started from the experience acquired by recording the state of more than 3200 bio-individuals of 105 tree and shrub species.

Key words: valorisation of trees and shrubs, assessment of tree value.

1. УВОД

Нагла урбанизација и економска криза генеришу пратеће појаве које директно угрожавају поједине амбијенталне вредности и природу у целини. Нарочито су угрожене зелене површине чији је основни структурни елемент дендрофонд. Зато је урађен модел за вредновање дендрофонда, који користи више улазних параметара битних за процену вредности стабла или групе стабала.

Проблем урбанизације и коришћење јавних површина, представља претњу парковским и другим зеленим површинама, јер су својим повољним и атрактивним положајем интересантне за инвеститоре због рента положаја и могућности добре зараде.

Циљ овог истраживања је објективизирање валоризације дендрофонда у парковима и зеленим површинама на принципима вишекритеријумске анализе и

1 мр Драгана Грујић Шарчевић, Општинска управа, Врњачка Бања

2 мр Бранислав Шарчевић, МПТШВ, Управа за шуме, Београд

математичког моделовања како би се успоставио објективан и научномериторан систем оцењивања дендрофонда.

2. МЕТОД РАДА

Модел за вредновање и процену стабала заснован је на искуству стеченом валоризацијом дендрофлоре у парковима Врњачке Бање и Беле Цркве (АП Војводина).

Код формулисања овог модела пошло се од постојећих практичних решења и искуства стеченог снимањем стања преко 3200 био-јединки код 105 дендроврста (В у ј к о в и ћ, Љ. *et al.*, 1997), као и ранијих решења оцењивања и рачунања вредности стабала (Ш а р ч е в и ћ, Б., 1996). Модел рачунања вредности стабла урађен је на основу анализе тридесетак параметара за велики број биојединки.

Узорак за дефинисање потребних параметара и анализу модела за вредновање и процену стабала узет је у парку Врњачке Бање и то на основу детаљно снимљеног стања дендрофонда. Структура статистичког узорка приказана је у табели 1.

Табела 1. Структура статистичког узорка дендрофонда
Table 1. Structure of the statistical sample of trees and shrubs

Категорија	Алохтона	Аутохтона	Култивар	Укупно	Број врста
Високи лишћари	170	1891	175	2236	67
Високи четинари	356	557	86	999	38
Укупно	526	2448	261	3235	105

Није више довољно само евидентирати стање у парку и предложити мере ревитализације. Показало се потребним да се оцењивање врши на основу више критеријума и то: **1) општег стања; 2) здравственог стања и 3) процене урбанистичке одлуке.** На основу наведених параметара, осим оцене биојединке, могуће је извршити и процену вредности појединачног стабла, групе стабала и парка.

2.1. Оцена општег стања (OOS)

Опште стање оцењује се на основу пет параметара за свако стабло и то: (А) дендро врсте, (В) места где се налази стабло (парк, дрворед, парк шума), (С) изгледа дебла, (D) изгледа крошње и (Е) прсног пречника стабла.

Да би се утврдила важност, специфична тежина у хијерархији наведених параметара код доношења управљачких одлука, метод скаларног оцењивања (Ш а р ч е в и ћ, Б., 2011) комбинован је са методом аналитичког хијерархијског процеса. Аналитичко-хијерархијски процес (АХП) проблем одлучивања дефинише као хијерархију елемената важних за доношење одлуке, а вектор тежинских вредности (V_{tv}) као резултат аналитичког хијерархијског процеса представља основ за скаларно оцењивање (*Analytic Hierarchy Process – AHP, Sa a t y, T.L., 1980*).

Наведени параметри постављени су као критеријуми матрице за дефинисање вектора тежинских вредности (V_{tv}). Кроз аналитичко хијерархијски процес израчунати су вектори тежинских вредности (V_{tv}), где је степен конзистентности задовољавајући, тј. мањи од 0,10.

Вектори тежинских вредности (V_{tv}) јасно позиционирају битне утицаје на постављени циљ. Резултати аналитичко-хијерархијског процеса приказани су у табели 2, и показују да вектор тежинских вредности има највећу вредност код оцене пречника (0,403), а најмању код оцене дендро врсте (0,061).

Табела 2. Вектор тежинских вредности (V_{tv}) основне матрице критеријума
Table 2. Vector of weight values (V_{TV}) of the criteria basic matrix

КРИТЕРИЈУМИ	V_{tv} %	V_{tv}
Оцена дендро врсте	6,10%	0,061
Оцена места	8,60%	0,086
Оцена дебла	19,80%	0,198
Оцена крошње	25,20%	0,252
Оцена пречника	40,30%	0,403

Следећи корак је дефинисање вредности релационог скалара (R_s). Вредности релационог скалара одређују се на основу статистичке анализе података за циљну групу. Те вредности могу имати линеаран или прогресиван раст у зависности од резултата статистичке анализе. У нашем случају релациони скалар има распон од 1 до 5 и представља оцену у наведеном распону.

Табела 3. Рачунање коефицијената за општу оцену
Table 3. Calculation of coefficients for general evaluation

КОЕФИЦИЈЕНТИ ЗА ОПШТУ ОЦЕНУ							
КРИТЕРИЈУМИ		V_{tv}	I	II	III	IV	V
A	Валоризација дендро врсте	0,061	0,06	0,12	0,18	0,24	0,31
B	Валоризација места	0,086	0,09	0,17	0,26	0,34	0,43
C	Валоризација дебла	0,198	0,20	0,40	0,59	0,79	0,99
D	Валоризација крошње	0,252	0,25	0,50	0,76	1,01	1,26
E	Валоризација пречника	0,403	0,40	0,81	1,21	1,62	2,01
Релациони скалар (R_s)			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00

Рачунање коефицијената скаларном методом оцењивања врши се на начин приказан у табели 3. Множећи вектор тежинских вредности (V_{tv}) одговарајућег критеријума са одговарајућим релационим скаларом (R_s), рачунају се коефицијенти за општу оцену. На тај начин, за сваки од критеријума опште оцене рачуна се одговарајући коефицијент.

Дефинисање описа критеријума по класама оцена је веома осетљива фаза. Одређују се према постојећим подацима и конкретним условима, помоћу резултата статистичке анализе за сваки посматрани критеријум. Опис и вредновање критеријума по класама оцена приказан је у табелама 4, 5, 6, 7 и 8.

(A) Валоризација дендроврсте

Код одређивања овог критеријума опште оцене водило се рачуна о биолошким карактеристикама врста, заступљености врсте, естетској вредности појединих врста и значају врсте у формирању изгледа предела у наведеном узорку.

Валоризација дендро врсте у општој оцени позиционирана је са вектором тежинске вредности (Vtv) 0,061; тј. 6,10% укупне оцене. Валоризација дендроврсте врши се на основу катастра постојећих врста у парку.

Наравно, врсте са лепшим и богатијим хабитусом имају већу естетску вредност. Такође, већу вредност имају ретке врсте или врсте интересантних култивара. Валоризација врсте приказана је у табели 4.

Табела 4. Валоризација према дендро врсти или роду

Table 4. Valourisation according to tree and shrub species or genus

Валоризација дендро врсте – опис критеријума		
Коеф. (А)	Четинари	Лишћари
0,06	<i>Pinus nigra</i> Arn., <i>Abies alba</i> Mill., <i>Abies nordmanniana</i> Spach., <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> Parl., <i>Pinus strobus</i> L., <i>Picea excelsa</i> Link., <i>Pinus silvestris</i> L., <i>Thuja orientalis</i> L.	<i>Tilia argentea</i> Desf., <i>Tilia parvifolia</i> Ehrh., <i>Tilia grandifolia</i> Ehrh., <i>Fraxinus excelsior</i> L., <i>Aesculus hippocastanum</i> L., <i>Platanus acerifolia</i> Willd., <i>Acer platanoides</i> L., <i>Robinia pseudoacacia</i> L., <i>Juglans regia</i> L., <i>Populus alba</i> L., <i>Prunus insittita</i> Jusl., <i>Prunus persica</i> Batsh
0,12	<i>Thuja occidentalis</i> L., <i>Picea pungens</i> var. <i>glauca</i> Beiss., <i>Pseudotsuga taxifolia</i> Britton, <i>Thuja occidentalis</i> var. <i>rosenthalii</i> , <i>Picea excelsa</i> var. <i>viminalis</i> Casp. Beissn.	<i>Betula verrucosa</i> Ehrh., <i>Catalpa bignonioides</i> Walter., <i>Acer platanoides</i> var. <i>globosum</i> L., <i>Carpinus betulus</i> L., <i>Acer pseudoplatanus</i> L., <i>Gleditschia triacanthos</i> L., <i>Quercus cerris</i> L., <i>Populus tremula</i> L., <i>Sophora japonica</i> L., <i>Morus alba</i> L., <i>Platanus occidentalis</i> L., <i>Populus nigra</i> L., <i>Malus floribunda</i> Van Houtte.,
0,18	<i>Larix europae</i> Lam., <i>Picea omorika</i> Pančić., <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> var. <i>Alumii</i> Kruss., <i>Cryptomeria japonica</i> D. Don., <i>Picea orientalis</i> (L.) Link., <i>Picea pungens</i> Engelm., <i>Pinus peuce</i> Gris., <i>Thuja occidentalis</i> var. <i>columna</i> ,	<i>Ulmus effusa</i> Willd., <i>Acer dasycarpum</i> Ehrh., <i>Fraxinus angustifolia</i> Vhl., <i>Prunus pissardii</i> Carr., <i>Acer negundo</i> L., <i>Fraxinus ornus</i> L., <i>Morus alba</i> var. <i>pendula</i> Dipp., <i>Robinia hispida</i> L., <i>Robinia pseudoacacia</i> var. <i>pyramidalis</i> Pep., <i>Robinia pseudoacacia</i> var. <i>inermis</i> Kirchn., <i>Salix alba</i> var. <i>vitellina</i> f. <i>pendula</i> Rehd., <i>Cerasus avium</i> Moench., <i>Fraxinus excelsior</i> var. <i>pendula</i> Dit., <i>Sorbus aucuparia</i> L., <i>Ailanthus glandulosa</i> Desf., <i>Fagus silvatica</i> L., <i>Laburnum anagyroides</i> Med.,

0,24	Cedrus atlantica Man., Picea albertina Stewardson – Brown, Libocedrus decurrens Torr., Picea glauca var. albertina f. conica Rehd., Taxodium distichum Rich., Picea pungens var. kosteri Bess.,	Sorbus torminalis Cr., Ulmus montana var. pendula Kirch., Juglans cinerea L., Quercus rubra Dur., Ulmus montana With., Paulownia tomentosa Steva., Populus nigra var. pyramidalis Spach., Quercus pedunculata Ehrh., Ulmus campestris L., Aesculus carnea Hayne., Corylus colurna L. Fagus silvatica var. atropurpurea Winkl., Prunus cerasifera Ehrh.
0,31	Cedrus atlantica var. argentea Murr., Picea ajanensis Fisch. Tsuga canadensis Carr., Juniperus virginiana var. glauca Carr., Picea abies var. gregoryana Gord. Rehd., Abies concolor Engelm., Abies grandis Lindl., Picea abies var. compacta Nash., Picea excelsa var. pendula Nash., Thujopsis dolabrata Sieb. et Zucc.	Acer negundo var. argenteovariegatum Hort., Acer pseudoplatanus var. atropurpureum Spath., Fraxinus excelsior var. monophylla Desf., Malus halliana Koehne., Malus pumila var. niedzwetzkyana Mill., Quercus pedunculata var. fastigiata Lam., Acer negundo var. aureovariegatum Wesm., Acer platanoides var. grimson king, Ostrya carpinifolia Scop., Quercus conferta Kit., Sophora japonica var. pendula Loud., Cerasus serrulata var. kiku-shidare sakura

(B) Валоризација места

Валоризација места дендроврсте у парку приказана је у табели 5. Валоризација места у општој оцени позиционирана је вектором тежинских вредности (Vtv) 0,086 тј. 8,6% укупне опште оцене.

Табела 5. Валоризација места

Table 5. Valorisation of plac

Коеф. (B)	Валоризација места – опис критеријума
0,09	Ван парка; појединачно стабло у заштитној шуми
0,17	Дрворед - са великим недовољним или неуједначеним размаком међу стаблима
0,26	Парк – шума или дрворед са правилним размаком међу стаблима
0,34	Парк; лепо формиране групе стабала у парку; или веома добро одржаван и формиран дрворед (уједначене крошње)
0,43	Зона централног градског или бањског парка, законом заштићена група стабала или заштићено стабло, амбијентално вредна скупина дрвећа у парку или парк-шуми; стабло или групе стабала изузетне амбијенталне вредности у парку или дрвореду

Валоризација места где је позиционирано стабло битно је због процене вредности стабла, с обзиром на то да стабла која имају позицију са добрим рента положајем заслужују и већу оцену.

(C) Валоризација дебла

Валоризација дебла приказана је у табели 6 и позиционирана је вектором тежинских вредности (V_{tv}) 0,198 тј. 19,80% укупне опште оцене.

Табела 6. Валоризација дебла

Table 6. Valourisation of stem

Коеф. (C)	Валоризација дебла – опис критеријума
0,20	Дебло труло, са механичким оштећењима, без могућности санирања
0,40	Дебло у обе равни криво и рашљасто (рашље испод 1/2 висине), усукано, код четинара и са поломљеним врхом
0,59	Дебло у једној равни право, а у другој криво, рашљасто (рашље изнад 1/3 висине) криво и усукано; сабљасто код четинара
0,79	Дебло право дуж целе осе, мале усуканости, и/или са падом пречника већим од 1 cm/ml
0,99	Дебло право, са малим падом пречника

(D) Валоризација крошње

Валоризација крошње приказана је у табели 7. и позиционирана је вектором тежинских вредности (V_{tv}) 0,252 тј. 25,20% укупне опште оцене.

Табела 7. Валоризација крошње

Table 7. Valourisation of crown

Коеф. (D)	Валоризација крошње – опис критеријума
0,25	Крошња веома оштећена, врх сув или поломљен
0,50	Крошња до 1/2 стабла, ексцентрична и ретка, са оштећењима и преломима
0,76	Крошња до 1/2 висине стабла, лоше формирана,
1,01	Крошња до 1/2 висине правилна, лепо формирана,
1,26	Крошња правилног облика, лепо формирана, витална стабла изузетног естетског изгледа

(E) Валоризација пречника

Валоризација пречника приказана је у табели 8 и позиционирана је вектором тежинских вредности (V_{tv}) 0,403, тј. 40,30% укупне опште оцене, са израчунатим коефицијентима за општу оцену.

Табела 8. Валоризација пречника
Table 8. Valorisation of diameter

Коеф. (E)	Валоризација пречника – опис критеријума
0,40	Пречник до 20 cm
0,81	Пречник од 21 cm до 40 cm
1,21	Пречник од 41 cm до 60 cm
1,62	Пречник од 61 cm до 80 cm
2,01	Пречник > 80 cm

Оцена општег стања (OOS) рачуна се по формули

$$OOS = (A)+(B)+(C)+(D)+(E) \quad (1)$$

2.2. Оцена здравственог стања (OZS)

Оцена здравственог стања односи се на фитопатолошке појаве, оштећења од инсеката, механичка и физиолошка оштећења на листу тј. четинама, стаблу, кори и гранама стабла. У табели 9 приказани су параметри за интензитет оштећења по типу оштећења са припадајућим оценама.

За сваки тип оштећења даје се оцена од 1 до 5. У случају да се ради о стаблу које нема никакву перспективу, аутоматски се даје оцена 1.

Процена се врши окуларно за свако стабло, а укупна оцена је просек оцена за здравствено стање стабала по наведеним критеријумима.

Табела 9. Оцена здравственог стања
Table 9. Assessment of health condition

ТИП ОШТЕЋЕЊА	ИНТЕНЗИТЕТ ОШТЕЋЕЊА				
	<10%	> 10% <20%	>20% <35%	>35% <50%	> 50%
Фитопатолошке појаве					
1. Болест лишћа или четина	5	4	3	2	1
2. Трулеж дебла или стабла	5	4	3	2	1
3. Суве гране	5	4	3	2	1
Ентомолошка оштећења					
4. Оштећења листа или четина	5	4	3	2	1
5. Оштећења дебла	5	4	3	2	1
6. Оштећења у крошњи	5	4	3	2	1
Механичка оштећења стабла					
7. Прелом грана или стабла	5	4	3	2	1
8. Оштећења коре	5	4	3	2	1

Оцена здравственог стања (OZS) рачуна се по формули

$$OZS = \Sigma(1. \text{ до } 8.) / 8 \quad (2)$$

Здравствено стање битно утиче на оцену вредности стабла. Болесно, неадекватно неговано стабло (или група стабала), без обзира на то да ли се ради о стаблима импозантних димензија или интересантним дендроврстама, могу представљати ругло у одређеном простору и потенцијалну опасност за остала стабла. Јасно је да се естетска и амбијентална вредност стабла налази у јакој корелационој вези са здравственим стањем.

2.3. Средња оцена стабла (Osr)

Средња оцена стабла (Osr) се рачуна као аритметичка средина оцене општег стања (OOS) и оцене здравственог стања(OZS) по формули

$$Osr = (OOS+OZS) / 2 \quad (3)$$

Ова оцена у себи садржи довољно елемената за доношења одлуке коју меру треба применити на појединим стаблима или на групи стабала у парку, парк-шуми или дрвореду код: планирања и пројектовања, реконструкције, конзервације, ревитализације или одржавања зелених површина.

2.4. Оцена урбанистичке одлуке (Uo)

Оцена урбанистичке одлуке је веома важан сегмент овог модела и има форму логичке анкете где се, зависно од тога да ли је одговор афирмативан или не, врши поентирање тј. оцењивање (табела 10).

Вредност стабла сигурно није садржана само у вредности дрвне масе, јер стабло има своју естетску и амбијенталну вредност, која је представљена кроз оцену општег стања. Међутим, у случајевима када постоје захтеви или потреба да се мења намена одређеног простора, у нашем случају зелених површина, требало би да се ради и оцена урбанистичке одлуке. Ова оцена представља процену између стварних потреба и жеља и одређених интереса, који по свом значају могу бити конфликтни (инвестирање у изградњу нових објеката или инфраструктуру насупрот очувању зелених површина) или компатибилни (када се доноси одлука о реконструкцији, конзервацији или подизању новог парка на месту старог).

Посматра се пет параметара, да ли: (1) стабло смета градњи или не (под условом да постоји за градњу адекватна документација), (2) стабло кореновим системом угрожава објекат, (3) стабло спречава нормалан доток сунчеве светлости у току дана и на тај начин омета нормалан живот и рад у објекту, (4) је стабло престарело и због тога изгубило декоративну вредност и друге функције (5) је стабло под заштитом или се налази у близини заштићеног природног или културног добра. Као што је приказано у табели 10, зависно од критеријума и типу одговора, укупан збир бодова даје оцену урбанистичке одлуке (Uo).

Ако је коефицијент урбанистичке одлуке висок, сигурно је да ће бити релативно висок и одштетни коефицијент, без обзира на вредност средње оцене стабла, што је прихватљиво, јер делује инхибиторно на оне који желе искористити веома често значајан рента положај парка, парк-шуме или дрвореда који се налазе у близини центра града, на важним путним правцима и слично. Чест је случај да се за-

рад тренутних интереса занемарују општекорисне и дугорочне функције зелених површина.

Табела 10. Оцена урбанистичке одлуке
Table 10. Assessment of town planning decision

Р.Б.	Опис критеријума урбанистичке одлуке	Бод
1.	Стабло смета градњи и доградњи грађевинског објеката, (мора постојати дозвола за градњу, план озелењавања итд.)	да(1) не(0)
2.	Стабло својим постојањем и деловањем кореновог система наноси штету грађевинском објекту (обод крошње стабла удаљен од објекта мање од 15% од распона крошње, видљиве су напуклине на тротоару око куће, на носећем зиду или темељу и сл.)	да(0) не(1)
3.	Спречава прилив сунчеве светлости у стамбеним просторијама у већем делу дана. Не постоји могућност да се врши формирање и проређивање крошње (водећи при свему том рачуна о странама света)	да(0) не(1)
4.	Стабло је због старости или из других разлога изгубило декоративну вредност, па га треба уклонити у циљу реконструкције зеленила (мора постојати планска документација озелењавања и одобрена средства за реконструкцију зелених површина)	да(1) не(0)
5.	Стабло је под заштитом државе или се налази у близини заштићеног културног добра (до 100 m)	да(1) не(0)

Оцена урбанистичке одлуке (U_0) рачуна се као збир поена по формули

$$U_0 = \sum_{b=1}^5 bod \quad (4)$$

2.5. Процена вредности стабла

Ако је потребно да вршимо не само оцену стабла, већ и процену вредности стабла, рачуна се и одштетни коефицијент (ОК) који је збир оцене урбанистичке одлуке (U_0) и средње оцене стабла (O_{sr}) и рачуна се по формули

$$OK = U_0 + O_{sr} \quad (5)$$

За процену основне вредности стабла (O_{vrs}) користи се модификована формула за израчунавање вредности стабла (Н е н а д и ћ , Ћ., 1922). Вредност стабла рачуна се по формули, као пролонгирана вредност саднице (V_s) до вредности стабла (O_{vrs}) у време када се сече.

$$O_{vrs} = \frac{(1, 0p)^D - 1}{(1, 0p)^d - 1} V_s \quad (6)$$

Пречник саднице ($d_{1,30}$) и пречник ($D_{1,30}$) стабла којем се одређује вредност стављени су у функцију протеклог времена од садње до уклањања, зато што постоји јака стохастичка веза пречника и старости стабла.

Претпоставка је да се ради о квалитетној садници, чија је висина дебла до крошње минимално 2,00 m и пречника 0,10 m. У овом случају рачунало се да садница вреди 3.200 динара.

Коришћен је тзв. „шумски каматњак“ од 3% који у извесном смислу представља суму прираста масе и прираста квалитета (P i r a n , R.,1938). Шумским каматњакком бавили су се и други аутори. Р а н к о в и ћ , Н. (1996) анализира дужину производног циклуса код избора величине каматне стопе у шумарству, што је такође веома важан фактор.

Коначна вредност стабла (KVS) рачуна се множењем одштетног коефицијента (OK) са са основном вредношћу стабла (Ovrs) по формули

$$KVS = OK \times Ovrs \quad (7)$$

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

Сигурно је да вредност стабла не представља само тржишна цена дрвне масе добијене сечом стабла. Зато је потребно објективизирати процену вредности стабла, групе стабала или целог парка. Величина посматраног узорка од 3.235 биојединки и 105 дендроврста омогућили су детаљне анализе користећи методе математичког моделовања. Комбиновањем аналитичко-хијерархијског процеса са скаларним методом оцењивања добија се математички валидан модел.

Оцена општег стања стабла у комбинацији са оценом здравственог стања има битан утицај на коначну оцену стабла.

Оцењивање и валоризација вредности не би била објективна без увођења категорија опште оцене, оцене здравственог стања и веома значајног корективног фактора - коефицијента урбанистичке одлуке.

У табели 11 приказано је коришћење овог метода на неколико примера. Вредности су приказане у динарима. Ако посматрамо стабло липе ван парка са лошим здравственим стањем, лошом средњом оценом и пречником од 20 cm у време нужне сече (тачка 1.), вредност овог стабла са оценом урбанистичке одлуке 0 и одштетним коефицијентом 1; је 7501 динар, колико и основна вредност стабла.

Дакле, у цену овог стабла су, осим почетне цене саднице, урачунати минимални трошкови одржавања и трошкови уклањања стабла. У табели је приказана и промена вредности стабла, с обзиром на промену одштетног коефицијента.

У табели 11 (тачка 2.), приказано је стабло јасена у парку, са врло добром средњом оценом (4,53), пречника 95 cm.

Основна вредност стабла је 144.948 динара. Са урачунатим одштетним коефицијентом за урбанистичку одлуку од 0 поена вредност је 656.614 динара. Важно је приметити да одштетни коефицијент са великом вредношћу урбанистичке одлуке и високом средњом оценом може износити и 10. У овом случају за урбанистичку одлуку од 5 поена, одштетни коефицијент износи 9,53 са вредношћу одштете за стабло у износу од 1.381.354 динара.

У табели 11 (тачка 3.) приказано је рачунање вредности за стабло липе у парку, просечних димензија и просечне оцене 3,01. За просечно стабло, зависно од одштетног коефицијента, вредност одштете креће се од 50.800 до 135.185 динара, а основна вредност стабла је 16.877 динара.

Табела 11. Примери рачунања вредности стабла са одштетним коефицијентом
Table 11. Examples of tree value calculation with compensation coefficient

Тачка 1. СТАБЛО ЛИПЕ ВАН ПАРКА		
Пречник $D_{1,30}$	cm	20
Основна вредност стабла (Ovrs) дин.		7.501
Средња оцена (Osr)		1,00
Оцена урбан. одлуке (U_0)	Одштетни коефицијент (OK)	Вредност стабла
0	1,00	7.501
1	2,00	15.002
2	3,00	22.503
3	4,00	30.004
4	5,00	37.505
5	6,00	45.006
Тачка 2. СТАБЛО ЈАСЕНА У ПАРКУ		
Пречник $D_{1,30}$	cm	95
Основна вредност стабла (Ovrs) дин.		144.948
Средња оцена (Osr)		4,53
Оцена урбан. одлуке (U_0)	Одштетни коефицијент (OK)	Вредност стабла
0	4,53	656.614
1	5,53	801.562
2	6,53	946.510
3	7,53	1.091.458
4	8,53	1.236.406
5	9,53	1.381.354
Тачка 3. ЛИПА У ПАРКУ		
Пречник $D_{1,30}$	cm	35
Основна вредност стабла (Ovrs) дин.		16.877
Средња оцена (Osr)		3,01
Оцена урбан. одлуке (U_0)	Одштетни коефицијент (OK)	Вредност стабла
0	3,01	50.800
1	4,01	67.677
2	5,01	84.554
3	6,01	101.431
4	7,01	118.308
5	8,01	135.185

На ова три примера може се видети да предложена методологија оцењивања и рачунања вредности стабла, комбинујући аналитичко-хијерархијски процес и скаларни метод оцењивања, доводи у интерактивну везу велики број параметара за оцењивање стабла и одређивање његове вредности. На први поглед израчунате вредности стабала могу изгледати велике и прецењене, али нису. Као што је речено, шумски каматњак од 3% представља у извесном смислу суму прираста масе и прираста квалитета и са биотехничког аспекта је прихватљив.

Међутим, у тржишним условима рачунања вредности дендрофонда и вредности земљишта за један хектар парковске површине, тзв. шумски каматњак је низак. На ту чињеницу указује и анализа приказана у табели 12.

Табела 12. Резултати анализе вредности једног хектара парковске површине
Table 12. Results of the analysis of the value one hectare of park area

РБ	ОПИС ОБРАЧУНА	За проценат укамачења	
		3%	12%
1.	Укупна вредност дендрофонда € (154 стабла/1 ha)	191.054	891.068
2.	Вредност земљишта у парку € (10.000 €/ar)	1.000.000	1.000.000
3.	Укупна вредност 1 ha парка € (1.) + (2.)	1.191.054	1.891.068
4.	Укупно за изградњу (25% површине за П+2) m ²	7.500	7.500
5.	Продајна вредност стамбеног простора € (1.100 €/m ²)	8.250.000	8.250.000
6.	Укупна улагања у подизања зграде (са ценом откупа земљишта и дрвећа у парку) €	4.941.054	5.641.068
7.	Добит инвеститора € (5.) - (6.)	3.308.946	2.608.932
	Стопа приноса (7.) / (3.)	2,78	1,38

У табели 12 презентирани су резултати анализе вредности једног хектара просечне парковске површине и потенцијалне добити у случају градње на тој парковској површини. Вредности су приказане у еврима (€). Укупна вредност парка састоји се из вредности дендрофонда и вредности земљишта. Вредност дендрофонда, користећи наведену формулу, израчуната је за један хектар парка са каматњак од 3% и 12%.

У калкулацији се рачунала тржишна вредност земљишта у парку у вредности од 1.000.000 €/ha. Рачунајући са каматњак од 3%, с обзиром на могућу оптималну изграђеност на поменутој површини (7500 m², спратности П+2) и тржишном ценом од минимално 1.100 €/m², након изградње и продаје стамбеног простора и локала, стопа приноса тј. добит инвеститора је 2,78 и за толико су већа од укупног улагања у изградњу и откуп једног хектара парка.

Са каматњак од 12% стопа приноса је 1,38. Толико се увећа екстра добит након инвестирања на земљишту које има изузетан рента-положај.

Рачунајући методом интерне стопе приноса, узимајући наведене параметре у табели 13, могло би се закључити да је рентабилно инвестирати у откуп парковске

површине и градњу објеката на тој површини са максималном каматном стопом до 18%.

То је доказ, да се о заштити парковских површина мора размишљати много озбиљније, са јасним финансијским и економским показатељима, иначе ће тренутни интерес за добром и брзом зарадом надвладати дугорочни интерес очувања општекорисних функција зелених површина.

4. ЗАКЉУЧЦИ

Није више довољно само евидентирати стање у парку и предложити унапређујуће мере. Проблем урбанизације и тренд коришћења јавних површина у друге сврхе умногоме представља претњу парковским и другим зеленим површинама, које својим повољним и атрактивним положајем чине тај простор интересантним за инвеститоре због рента-положаја и могућности брзе и добре зараде.

Применом овог метода валоризације дендрофонда, добијени подаци могу се користити код доношења одлука приликом пројектовања нових и реконструкције постојећих зелених површина.

Наведеним моделом оцене и рачунања вредности стабла одређује се реална вредност дендрофонда у парку, чиме се може спречити девастација зелених површина. Модел објективношћу, али и применљивошћу може бити драгоцен помоћ у доношењу управљачких одлука.

Иако се у овом раду користи каматна стопа од 3% (тзв. шумски каматњак), уважавајући рента-положај који има већина паркова, затим односе на тржишту капитала, и реалне могућности остваривања екстра профита градњом на локацијама где се налазе паркови, оправдано је коришћење и званичне референтне каматне стопе Народне банке Србије које се крећу и преко 10%.

У функцији биотехничке валоризације су оцена општег стања, оцена здравственог стања и оцена урбанистичке одлуке, а каматњак је у функцији економско финансијске валоризације стабла, групе стабала или целог парка.

Модел се може користити по сегментима или као логичка целина, зависно од потреба корисника, а добијене базе података лако постају саставни део географско-информационог система, тако да је ова метода применљива у области урбанизма код просторног планирања.

ЛИТЕРАТУРА

- М а р и н к о в и ћ , П., Ш а р ч е в и ћ , Д.Г., Ш а р ч е в и ћ , Б., (2002): Анализа практичног значаја Врњачке методе снимања паркова. Шумарство бр. 3-4, Београд.
- М а р и н к о в и ћ , П., Ш а р ч е в и ћ , Д.Г., П е т к о в и ћ , Д., Ш а р ч е в и ћ , Б. (1996): Валоризација дендрофлоре и катастар здравственог стања у парку Врњачке Бање. Број 2/97, Конгрес Еколога Југославије, Београд.
- Н е п а д и ć , Ђ. (1922): Računanje vrijednosti šuma i šumska statika. 154-155, Zagreb.
- Р и р а н , R. (1938): Kapitalizam u šumarstvu. Šumarski list, br. 3-4 (117-170), Zagreb.
- Р а н к о в и ћ , Н. (1996): Економика шумарства. Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд.
- S a a t y , T.L., (1980): The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. McGraw-Hill, New York. 287 p.
- В у ј к о в и ћ , Љ., Ш а р ч е в и ћ , Д. Г., П е т к о в и ћ , Д., Ш а р ч е в и ћ , Б., (1997): Дендрофлора паркова Врњачке Бање - богата ризница биљних врста. V симпозијум о флори југоисточне Србије, Зајечар.
- Ш а р ч е в и ћ , Б. (1996): Рачунање вредности и оцена стабала у парковима и дрворедима Врњачке Бање. Шумарство, 1-2, Београд.
- Ш а р ч е в и ћ , Б. (2011): Анализа потребног броја ловочувара применом скаларног метода оцењивања. Шумарство, бр. 3-4, Београд.

CALCULATION OF COMPENSATION COEFFICIENT AND TREE AND SHRUB VALORISATION IN PARKS, PARK-FORESTS AND TREE ROWS

*Dragana Grujić Šarčević
Branislav Šarčević*

S u m m a r y

It is very difficult to define all factors which affect the evaluation and assessment of a tree or a group of trees. The model of tree value calculation is based on the analysis of about thirty parameters for a great number of bio-individuals.

Using this method, the study data can be applied in decision making in the design of the new green spaces and in the reconstruction of the existing ones. The problem of urbanisation and utilisation of public spaces is largely a threat to green spaces, which by their attractive position make the area interesting for investors thanks to a potentially high profit.

The evaluations of general state, health condition and town planning decision are in the function of biotechnical valorisation, and the interest rate is in the function of economic-financial valorisation of trees or tree groups. Although this paper uses interest rate of 3% (the so called forestry interest rate), taking into account the relations on capital market and the real potentials of making extra profit, it is justifiable to use also the official reference rate of the National Bank of Serbia which is even above 10%.

By the above model of evaluation and calculation of the tree value, the real value of trees and shrubs in the park is determined, by which further devastation of green spaces can be prevented. The model can be applied either per segments, or as a logical unit, dependent on the user requirements, and the obtained data bases can easily become components of the geographical-information system, so that this method is also applicable in the sphere of urbanism in spatial planning.