

КОМПЕНЗАЦИЈСКЕ МЕРЕ КАО ПРИМЕР ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА ЗАШТИЋЕНОГ ПРИРОДНОГ ПОДРУЧЈА – СПОМЕНИК ПРИРОДЕ „РОГОТ“

ДРАГАНА ОСТОЈИЋ¹

ГОРДАНА ЈАНЧИЋ²

БИЉАНА КРСТЕСКИ¹

МАРИНА ВУКИН³

Извод: Компензацијске мере спроводе се према Закону о заштити природе ради ублажавања штетних последица на природу. Утврђује их Министарство надлежно за послове заштите животне средине, на предлог Завода за заштиту природе Србије. При одређивању компензацијских мера предност има онај екосистем на новом локалитету, који има исте или сличне особине са оним који је уништен или оштећен. У раду су приказани резултати истраживања и одређивање компензацијских мера за изразу и уређење путног појаса (ауто-пута на коридору 10 – Крагујевац) код Баточине и примену техничких мера заштите природе и животне средине на делу заштићеног природног добра Споменик природе „Рогот“, на подручју централне Србије. Основна вредност заштићеног природног подручја је јединствена шума храста лужњака, са структурним, еколошким и фитоценолошким карактеристикама једне од најзначајнијих врста у оквиру рода *Quercus* на нашим просторима. Дужина пута, која пролази кроз заштићено подручје, износи 5 km, а радови и активности на проширењу ауто-пута предвиђени су на 5,53 ha заштићене површине. Приказани су резултати обрачуна вредности дрвних сортимената, у затеченом стању и на крају опходње. Утврђен је обим компензацијских мера за ублажавање последица које ће настати приликом извођења грађевинских радова на изградњи ауто-пута, сагласно Правилнику о компензацијским мерама и у складу са Законом о заштити природе.

Кључне речи: компензацијске мере, одрживи развој, Споменик природе „Рогот“, хрст лужњак

COMPENSATORY MEASURES AS AN EXAMPLE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
OF A PROTECTED NATURAL AREA – “ROGOT” NATURE MONUMENT

Abstract: Compensatory measures are implemented according to the Law on Nature Protection to mitigate the harmful effects to nature. They are determined by the Ministry in charge of environmental protection at the proposal of the Institute for Nature Conservation of Serbia. When determining compensatory measures, priority is given to the ecosystem on a new locality, which has the same or similar characteristics as the one that has been

¹ др Драгана Остојић, савешник; Биљана Крстески, дипл. инж. шумарства, Завод за заштиту природе Србије, Београд

² Гордана Јанчић, дипл. инж. шумарства, Јавно предузеће за издвовање шумама „Србијашуме“, Београд

³ др Марина Вукин, научни сарадник, Удружење шумарских инжењера и техничара Србије

destroyed or damaged. The paper presents the results of research and determination of compensatory measures for the design and construction of the road belt (Corridor 10 highway – Kragujevac) near Batočina and technical measures applied to achieve nature and environmental protection in the protected area “Rogot” Nature Monument in central Serbia. The main value of the protected area is the unique pedunculate oak forest with its structural, ecological, and phytocoenological characteristics of one of the most important *Quercus* species in the area. The length of the road through the protected area is 5 km. It is planned to widen the road on 5.53 ha of the protected area. The paper presents the calculation of the current value of wood assortments and at the end of the rotation. The scope of compensatory measures for mitigation of the consequences occurring during the highway construction was determined following the Rulebook on compensatory measures and in line with the Law on Nature Protection.

Keywords: compensatory measures, sustainable development, “Rogot” Nature Monument, pedunculate oak

1. УВОД

Начело одрживог развоја дефинисано је на Конференцији Уједињених нација о животној средини и развоју, одржаној у Рио де Жанеиру, 1992. године. Одрживи развој подразумева усклађеност система техничко-технолошких, економских и друштвених активности у укупном развоју, у којем се на принципима економичности и разумности користе природне и створене вредности Републике Србије, с циљем да се сачува и унапреди квалитет животне средине за садашње и будуће генерације. Одрживи развој је дугорочни концепт, који подразумева стални економски раст, обезбеђује смањење сиромаштва, привредну расподелу богатства, унапређење здравствених услова и квалитета живота, уз смањење нивоа загађења на ниво капацитета чинилаца животне средине, спречавање будућих загађења и очување биодиверзитета. Концепт и програм одрживог развоја обезбеђује решавање кључних националних проблема заштите животне средине, усклађених са економским и друштвеним развојем.

У остваривању циљева одрживог развоја, кроз начело очувања природних вредности, потребно је обезбедити поштовање принципа одрживог коришћења природних вредности и супституције. Природне вредности користе се под условима и на начин којима се обезбеђује очување вредности геодиверзитета, биодиверзитета, заштићених природних добара и предела. Обновљиви природни ресурси користе се под условима који обезбеђују њихову трајну и ефикасну обнову и стално унапређивање квалитета. Компензацијом се утврђује начин ублажавања штетних последица на еколошки значајно подручје или заштићено природно добро, изазваних реализацијом пројеката, радова и активности у природи. Компензација се спроводи у циљу обнављања или замене оштећених делова природе, тј. станишта, строго заштићених дивљих врста или заштићених дивљих врста и њихове функције, који подлежу активностима. Компензација се одређује у зависности од предвиђених или проузрокованих оштећења природе, и то: успоста-

вљањем новог локалитета, које има исте или сличне особине као оштећени локалитет; успостављање другог локалитета значајног за очување биолошке и предеоне разноврсности, односно за заштиту природног добра; новчаном накнадом у вредности проузрокованог оштећења локалитета у случају да није могуће спровести компензацијске мере. Компензација се користи када се мерама санације не достиже природни опоравак и обнова делова природе, с обзиром на њихову функцију и референтно стање.

У раду су приказани резултати истраживања и одређивање компензацијских мера за израду и уређење путног појаса и примену техничких мера заштите природе и животне средине на делу заштићеног природног добра Споменик природе „Рогот“ који је први пут заштићен 1971. године као Предео нарочите природне лепоте под називом „Рогот“. У Шумадији, на граници побрђа и моравске равнице, у подножју Крагујевачког Црног врха, налази се јединствена шума храста лужњака у централном делу Србије, као и на територији целе Србије. Захваљујући знатном броју речних сликова и долина, специфичним климатским, геолошким, геоморфолошким, педолошким особинама, као и антропогеним утицајима, Поморавље је у прошлости било прекривено не само чистим лужњаковим шумама, већ и мешовитим шумама храста лужњака и пољског јасена, о чему говоре и данашњи фрагменти шумских комплекса и појединачна стабла велике старости. Искоришћавање и сеча храста лужњака, као најквалитетније врсте тврдог лишћара у Србији, учинили су да се заједнице храста лужњака свеле на фрагменте. Нестанаку ових шума допринело је и крчење земљишта и претварање у оранице. Шума храста лужњака на простору Рогота посечена је од стране Немаца и Аустријанаца, за време Првог светског рата, а на том простору вештачки је подигнута састојина храста лужњака. Преостали простор шуме Рогота је једна од значајнијих локација Поморавља, са аспекта очувања биодиверзитета, али и унапређења животне средине овог подручја.

2. МЕТОДОЛОГИЈА И МЕТОД РАДА

За овај рад коришћени су подаци мултидисциплинарних истраживања стручних сарадника Завода за заштиту природе Србије, обједињених у Студији о заштити Споменика природе ‘Рогот’ (Завод за заштиту природе Србије, 2010), као и других истраживања храстових шума на подручју централне Србије. Валоризацијом овог споменика природе успостављен је режим III степена заштите, који подразумева дугорочни концепт одрживог развоја и коришћења природних вредности. Очување природног добра Рогот и поштовање примене концепта одрживог развоја се примењује уназад 40 година. Сви радови и активности на простору Рогота спроводе се у циљу очувања темељних вредности и унапређења постојећих. Међутим, у случају да радови и активности могу да доведу до нарушавања природних вредности или појединих елемената екосистема, примењују се сходно Закону о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010,

91/2010-исправка, 14/2016 и 95/2018-други закон), одговарајуће компензацијске мере (Правилник о компензацијским мерама, „Службени гласник РС“, бр. 20/2010). Једну од таквих активности, за коју је процењено да ће изазвати промену универзалности природног добра, представља доградња Државног пута I реда, на траси постојећег државног I – Б реда број 24, (раније М-1.11), веза коридор 10 – Крагујевац, од 0+000,00 (петља Крагујевац на ауто-путу Е-75, раније петља „Баточина“) до 5+000,00 (крај будуће петље „Баточина-Исток“ - „Прва А Фаза“, који пролази кроз природно добро. За поменућу активност Завод је прописао услове заштите природе за њихово спровођење, као и компензацијске мере. Компензацијске мере израчунате су на основу утврђене законске методологије (Правилник о компензацијским мерама, „Службени гласник РС“, бр. 20/2010).

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

3.1. Основне карактеристике Споменика природе „Рогот“

Споменик природе „Рогот“ (слика 1) налази се у централном делу Србије, Великом Поморављу, 15 km североисточно од Крагујевца, а на 3 km од Баточине. Према административној подели, Споменик природе налази се на територији општине Баточина, и простире се на територији катастарске општине Брзан. Корисник заштићене шуме је ЈП за газдовање шумама „Србијашуме“ Београд, које је, уједно, и управљач природног добра.

Заштићено добро простире се између реке Лепенице и Кијевског потока. Непосредно додирује јужне периферне делове насеља Баточина, односно чини прелаз између равничарског дела реке и таласасто – брежуљкастих предела централног дела Шумадије док се на северном делу заштићеног предела налази ток реке Лепенице и асфалтна саобраћајница Крагујевац и ауто-пут Београд – Ниш. Решењем из 1971. године заштићена је вештачки подигнута састојина хрasta лужњака укупне површине 339,14,40 ha. Већи део заштићене површине (314,85,13 ha) је под културом хрasta лужњака (*Quercus robur* L.) старости око 80 година са присуством стабала цера (*Quercus cerris* L.) и мањим групама стабала белог бора (*Pinus silvestris* L.) и багрема (*Robinia pseudoacacia* L.).

Простор који је обухваћен предложеном границом заштите, прекривен је шумом и представља последње остатке лужњакових шума југозападног дела Великог Поморавља. Ретка и јединствена шумска заједница хрasta лужњака (*Quercus robur* L.), ass (*Genisto elatae-Quercetum roboris* Horvat, 1938.), некада широко распрострањена и моћна, настала је сетвом жира „под плуг“, на простору претходно посечене лужњакове шуме. Данас је шума, по флористичком саставу, претежно лишћарска, са процентуално малом заступљеношћу четинара.

На већем делу заштићеног природног добра „Рогот“ површина је благо таласаста и местимично равна, са просечном надморском висином од 107 m.

Геолошку подлогу заштићеног природног добра која се простира на северном делу Родопског масива представљају кристаласти шкриљци из доба палеозоика, а на мањим деловима геолошку подлогу чини и кречњак. У педолошком погледу ово подурчје спада у источни део земље, односно у „моравски реон“ за који је карактеристичан по смоници и гајњачи. На целом простору Споменика природе „Рогот“ земљиште је врло дубоко, само местимично и то у североисточном делу је плитко и шкриљци се јављају по површини земље. Поред смоница јављају се и гајњаче, најчешће су у проређеним деловима шуме.



Слика 1. Споменик природе „Рогот“
Figure 1 “Rogot” Nature Monument

Климатске карактеристике истраживаног подручја

Шумадија спада у источну континенталну област, за коју су карактеристичне мале годишње падавине, више летњих падавина при великим врућинама и јако испаравање, као и хладне зиме. Овде је клима нешто блажа него у континенталном типу, који је јасно изражен у Војводини.

Најближа метеоролошка станица истраживаном објекту је метеоролошка станица Крагујевац, која се налази на 181 m надморске висине.

Табела 1. Преглед климатских елемената – показатеља за период 1961-1990, станица Крагујевац (геог. ширина = 44 °C 02 min N геог. дужина = 20 °C 56 min E висина = 181 m)

Table 1 Climate elements – indicators for the period from 1961 to 1990, Kragujevac weather station (geographic coordinates 44° 02' North; 20° 56' East; altitude = 181 m)

ПЕРИОД 1961-1990. / PERIOD 1961-1990		МЕСЕЦИ / MONTHS											
Параметар / parameter	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год.
средња мес. темп. ваз. / mean. month. air temp. (°C)	-0.1	2.2	6.3	11.3	16.1	18.3	20.6	20.2	16.6	11.5	6.4	1.8	10.9
сред. максим. мес. темп. / mean max. month. air temp. (°C)	3.8	6.7	11.8	17.3	22.0	25.0	27.2	27.3	23.9	18.2	11.5	5.6	16.7
сред. мин. мес. темп. / mean min. month. air temp. (°C)	-3.8	-1.7	1.4	5.5	10.1	13.0	14.2	13.7	10.7	6.3	2.4	-1.6	5.9
апсолутна макс. мес. темп. / abs. max. month. air temp. (°C)	18.6	23.6	28.2	31.2	34.4	37.4	40.0	39.4	37.4	31.0	27.6	21.0	40.0
датум/год. Date/ year	31/65	23/77	24/77	10/85	30/69	27/82	6/88	3/81	15/87	1/65	1/90	17/89	6.07.88
апсолутно мин. мес. темп. / abs. min. month. temp. (°C)	-27.6	-23.8	-16.0	-4.9	-0.6	2.7	7.2	4.6	-2.2	-6.0	-16.4	-20.7	-27.6
Датум/год. Date/ year	24/63	14/85	13/71	4/74	13/78	9/62	1/80	29/81	30/77	30/71	27/75	28/62	24.1.63
Средње мес. колич. пад. / Mean mont. precip. (mm)	41.1	38.7	44.4	50.0	73.8	84.9	68.1	53.3	44.8	38.2	48.2	47.5	633.0
средњи број мразних дана / mean numb.of frost days	22.7	16.7	10.2	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	2.3	8.3	17.9	79.8
средња мес. рел. влаж. ваз. / mean month. rel.air hum. (%)	79.1	76.0	69.9	67.2	69.4	70.9	69.0	69.9	72.7	74.5	77.6	80.7	73.1

Из напред наведеног прегледа (Табела 1) може се видети да:

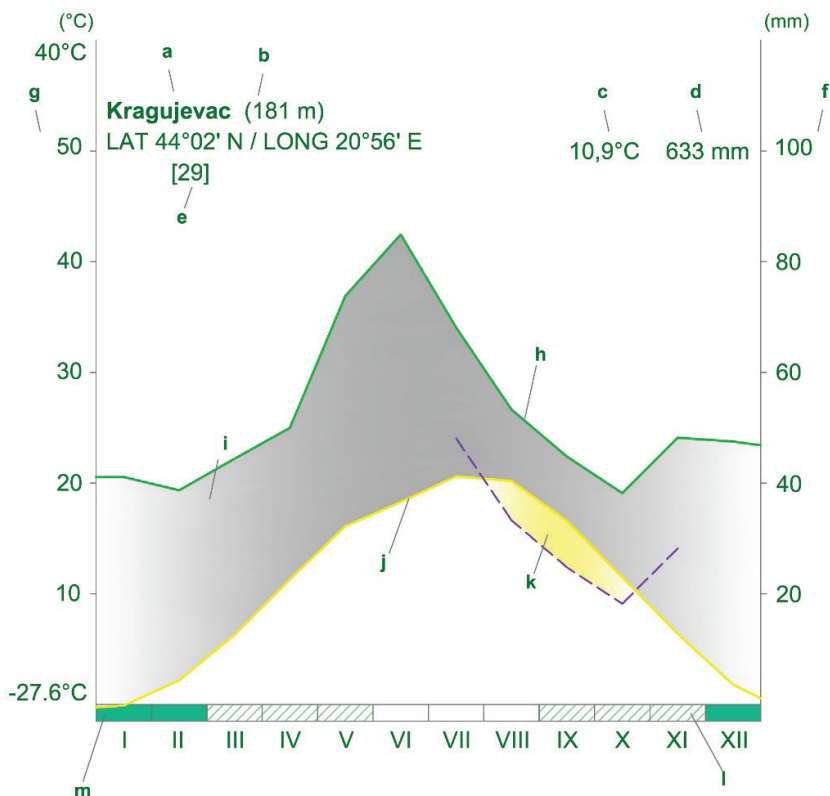
– средња месечна температура ваздуха износи	10,9°C
– средња максимална температура износи	16,7°C
– средња минимална температура износи	5,9°C
– апсолутно максимална температура износи	40,0°C
– апсолутно минимална температура износи	27,6°C
– средња количина падавина износи	633,0 mm
– средњи број мрзних дана у години је	79,8
– средња релативна влажност ваздуха	73,1%
– појава првих мразева наступа	око 30. октобра
– појава средњих мразева	око 10. априла

Продори хладног континенталног ваздуха из северних и североисточних делова Европе су последица ниских апсолутних минимума температуре између -23°C и -32°C. Међутим, број дана са минималном температуром мањом од -0°C и 10°C мањи је у односу на околне реоне. Средње трајање периода без мраза је 180-215 дана.

Значајна карактеристика климе овог простора је да у току хладнијег дела године постоји велика честина јаког, хладног и сувог ветра југоисточног и источног смера, познатог под именом кошава. Са свим својим добро познатим последицама, укључујући исушивање земљишта, кошава дува у скоро целом подручју, постепено слабећи према северу и западу.

На основу климатских параметара са најближе станице, за период 1961-1990. године, урађен је хидротермном климадијагарам по *Walter*-у и *Leith*-у. Кроз динамику основних климатолошких параметара, ток промене температуре и падавина, односно, према омбротермном или хидротермном климадијагарму по *Walter*-у и *Leith*-у (1967), праћених током дужег временског периода, уочава се да област Шумадије, односно подручје Рогота, припада области влажне континенталне климе.

Карактеристика овог подручја је смена хладног и топлог периода године. За време хладног периода године, температура се спушта испод нуле, те се образује снежни покривач. Падавина има током целе године, али најчешће у летњем периоду. Средња годишња количина падавина у Роготу је 600-700 mm. Годишње доба са највећом количином падавина је лето, док је најсувље доба у целом подручју зима.



Графикон 1. Климадијаграм по Walter-у и Leith-у - хидротермни климадијаграм
Graph 1 Climate diagram according to Walter and Leith – hydrothermal climate diagram

Легенда: а – локалитет станице; б – надморска висина станице; с – средња годишња температура; д – средња годишња сума падавина; е – број година за које су узети подаци; ф – ордината са вредностима за средње месечне количине падавина у mm; г – ордината са вредностима за средње месечне температуре; h – крива температура; i – влажни период; j – крива падавина; k – период суше (испрекидана линија – умерено сушни период); l – период са апсолутним минимумом испод нуле; m – период са средњим дневним минимумом месеци испод нуле; 40°C - дневни максимум темп. најтоплијег месеца; -27°C - дневни минимум темп. најхладнијег месеца

Вегетацијске карактеристике истраживаног подручја

Након сече аутохтоне шуме за време Првог светског рата, истраживано подручје је, пре око 80 година, пошумљено сетвом жира 'под плуг'. Овакав начин сетве подразумева сетву у отворене бразде, која се примењивала на малим површинама сеоских газдинстава. Приликом сетве жира у

отворену бразду, плугом се отварају редови у које се убацује семе. У ту сврху коришћено је семе храста лужњака (*Quercus robur*). Касније, за пошумљавање појединих делова, мањих површина коришћен је садни материјал пољског јасена (*Fraxinus angustifolia* Vahl), багрема (*Robinia pseudoacacia* L.), црног бора (*Pinus nigra* Arnold), црног ораха (*Juglans nigra* L.) и америчког јасена (*Fraxinus americana* L.).

Највећи део заштићене шуме „Рогот“ представља вештачки подигнуту састојину у којој доминира храст лужњак. У централном делу јављају се и црни бор, пољски јасен, багрем и др., у источном делу на улазу у заштићено добро је састојина црног ораха. Мале површине под састојинама сладуна и цара, багрема, беле врбе, природног порекла, налазе се у крајњим периферним деловима заштићеног природног добра. Просечна старост састојине је између 60 и 80 година. Иако вештачког порекла, заједница одаје утисак аутохтоне шумске површине и подсећа на остатке некадашњих природних храстових шума Србије. Специфични климатски услови и посебне едафске прилике омогућиле су оптималне услове за развој и опстанак ове заједнице. Захваљујући морфологији терена, присуству посађених лишћарских врста, првенствено храста лужњака, као и климатским приликама, шуму «Рогот», у вегетацијском и типолошком смислу, можемо посматрати и анализирати као једну просторно функционалну целину. Овде се могу издвојити следећи типови шума: Шума лужњака (*Genisto elatae-Quercetum roboris*) на семиглејним земљиштима и на њиховим посмеђеним, лесевираним, псеудоглејним и оглејаним варијантама и Шума лужњака и јасена (*Fraxino-Quercetum roboris*) на влажнијим семиглејним и сувљим глејним земљиштима.

Шума лужњака (*Genisto elatae-Quercetum roboris* Horvat, 1938.) **на семиглејним земљиштима и на њиховим посмеђеним, лесевираним, псеудоглејним и оглејаним варијантама** заузима терене који су по неколико метара изнад нормалног водостаја, али су још увек под знатним утицајем пре свега подземних вода. Лужњак је доминантан у спрату дрвећа, а поред њега се јављају *Ulmus effusa* - вез, *Ulmus minor* – пољски брест, *Populus alba* – бела топола, *Fraxinus angustifolia* – пољски граб, *Carpinus betulus* - граб, *Viburnum opulus* - калина, *Cornus sanguinea* - свид, *Genista elata* - жутиловка, *Rubus caesius* - купина, *Carex remota* - оштрика, *Convalaria maialis* - ђурђевак, *Lysimachia nummularia* - врбница, *Festuca gigantea* - вијук, *Rumex sanguineus* – дивљи штаваљ и др.

Шума лужњака и јасена (*Fraxino-Quercetum roboris* Jov. 1951.) **на влажним семиглејним и сувљим глејним земљиштима** представљају везу између влажне монодоминантне заједнице пољског јасена (*Fraxinetum angustifoliae*) и монодоминантне заједнице лужњака (*Genisto elatae-Quercetum roboris*). Са највећим степеном присуства у спрату дрвећа је храст лужњак, а други едификатор заједнице је пољски јасен (*Fraxinetum angustifolia*). У приземној флори јављају се: *Genista elata* – жутиловка, *Rubus caesius* – купина, *Carex remota* – оштрика, *Convalaria majalis* – ђурђевак, *Lysimachia nummularia* – врбница, *Restuca gigantea* – вијук, *Rumex sanguineus* – дивљи штаваљ и др.

Састојинско стање Споменика природе „Рогот“

У заштићеним природном добру „Рогот“ корисници државних шума су ЈП „Србијашуме“, односно ШГ „Крагујевац“ из Крагујевца. Границе заштићеног подручја Рогота које су у шумској подели у саставу државне шуме једне газдинске јединице „Рогот“ у укупној површини од 290,95 ха обухватају одељења ГЈ „Рогот“, и то: 1/а, 1/б, 1/1 и цело 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15 и 16.

Анализом података из Посебне основе за газдовање шумама за ГЈ „Рогот“ (2018-2027), утврђено је да је укупна површина заштићеног природног добра „Рогот“ износи 290,95 ха, од чега је укупна обрасла површина 248,63 ха: површина шумског земљишта износи 1,24 ха; необрасло земљиште износи 40,98 ха, а земљиште за остале сврхе износи свега 0,10 ха.

На основу анализе шума у оквиру заштићеног природног добра „Рогот“ може се констатовати да је стање вештачки подигнутих састојина повољно, што оправдава успостављање режима заштите III степена. Не треба заборавити чињеницу да су ове лужњакове састојине секундарне антропогене творевине подигнуте после чисте сече, као и да подручје Рогота са својим стаништима на којима су подигнуте вештачке састојине представља природна лужњакова станишта.

Највећу површину од 235,08 ха или 94,6% (од укупне обрасле површине), са највећом дрвном запремином од 61116,3 м³, чија је просечна дрвна запремина 259,98 м³/ха има вештачки подигнута састојина храста лужњака. Занемарљиве вредности по површини, запремини и запреминском прирасту имају вештачки подигнуте састојине пољског јасена које заузимају 8,17 ха или 3,3% од укупне обрасле површине, потом вештачки подигнута састојина црног бора 1,33 ха, док вештачки подигнута састојина црног ораха заузима свега 0,14 ха. Укупна површина природних шума, коју обухватају изданаčke шуме багрема и изданаčke шуме беле тополе износи свега 3,91 ха.

Природне вредности лужњакових шума у Споменику природе „Рогот“, односно просечна вредност запремине од 248,1 м³/ха и просечна вредност текућег запреминског прираста од 6,2 м³/ха, у поређењу са просечном дрвном масом храстових шума у Србији која износи 109 м³/ха, и просечним запремним прирастом од 2,9 м³/ха (Алексић, М., 2005) указује на изузетне вредности ових лужњакових шума. Овде треба узети у обзир порекло састојина, слабију продуктивност станишта, као и чињеницу да је површина Споменика природе велика.

Иако су вештачког порекла, може се констатовати да су ове шуме храста лужњака, изузетног пораста те да је опште стање састојина задовољавајуће.

Дискусија

Министарство заштите животне средине Републике Србије покренуло је поступак за одређивање компензацијских мера бр. 353-02-1693/2018-03 од 31.07.2018. године за израду пројекта доградње Државног пута I реда, на траси постојећег државног I – Б реда број 24, (раније М-1.11), веза коридор

10 – Крагујевац, од 0+000,00 (петља Крагујевац на аутопуту Е-75, раније петља „Баточина“) до 5+000,00 (крај будуће петље „Баточина-Исток“ - „Прва А Фаза“, на К.О. Лапово, на територији општине Лапово, као и на К.О. Брзан и К.О. Баточинска варош, територија општине Баточина. С обзиром на то да су предметни радови и активности на проширивању ауто-пута предвиђени за извођење на површини од 5,53 ha заштићеног подручја, као и то да су дозвољени према Закону и Уредби, било је неопходно израчунати губитак природне вредности и прерачунавање тог губитка, тј. одредити компензационе мере. За израчунавање је коришћена одговарајућа законска основа и литература која обрађује еколошке штете. На основу тога утврђено је:

- проширење постојећег државног пута 1- Б реда број 24 (бивши М-1.11), кроз општину Баточина и формирање градске магистрале булеварског пута, веза Коридор 10 – Крагујевац, обухвата дужину од 5,0 km, у оквиру заштићеног природног подручја Споменик природе „Рогот“. За изградњу државног пута I-Б реда број 24, веза коридор 10 – Крагујевац, од км 0+000 до 5+000 – Прва А фаза, у К.О. Лапово и К.О. Брзан на територији општине Лапово и К.О. Баточина варош на територији општине Баточина Завод је издао Услове заштите природе (Решење број 019-43/2 од 29.01.2018. године);
- државни пут 1 б реда број 15 кроз општину Баточина налази се у оквиру граница заштићеног природног добра III категорије, Споменика природе „Рогот“ (Одлука о заштити споменика природе Рогот Број: 020-92/09-01 – Скупштина општине Баточина). Валоризацијом природног добра успостављен је режим заштите III степена. Заштићено подручје прекривено је шумом и представља последње остатке лужњаконих и јасенових шума југозападног дела Великог Поморавља. Ретка и јединствена шумска заједница храста лужњака (*Querceto-Fraxinetum serbicum*, Рудски 1949), некада широко распрострањена и моћна, настала је сетвом жира „под плут“, на простору који је искрчен и посечен још за време Другог светског рата. Данас је шума старости око 70 година, неповољне дебљинске и висинске структуре, а по флористичком саставу је претежно лишћарска састојина, са процентуално малом заступљеношћу четинара;
- према административној подели, споменик природе се налази на територији СО Баточина и простире се на територији катастарске општине Брзан. Корисник заштићене шуме је ЈП за газдовање шумама „Србијашуме“ Београд. Према важећој шумској подели, Споменик природе „Рогот“ обухвата одељења 1/а, 1/б, 1/1 и цело 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15 и 16, укупне површине 290,95 ha, у саставу Газдинске јединице „Рогот“, којом газдује Шумско газдинство „Крагујевац“ из Крагујевца, односно Шумска управа из Баточине.

Компензацијске мере одређене су на основу Правилника о компензацијским мерама („Службени гласник РС“, бр. 20/2010), на основу члана 6. и

Прилога 2. За заштићено природно добро „Рогот“, према чл. 6. Правилника, процена стања оштећених делова природе извршена је на основу:

1. оригиналности и јединствености станишта;
2. обима и величине станишта;
3. јединице густине (бројности или биомасе), покривности вегетације;
4. индикатора квалитета станишта;
5. индекса диверзитета станишта;
6. индикатора диверзитета биљака;
7. индикатора диверзитета животиња;
8. доминантног типа вегетације (врсте едификатора);
9. биолошке продуктивности;
10. репродуктивне стопе;
11. старости станишта (стадијуми у сукцесији – проградационо деградациони процеси).

За утврђивање обима компензацијских мера у заштићеном природном добру, вредновани су следећи показатељи:

1. **мерење густине и биомасе, покривност вегетацијом** (укупна дрвна запремина, заштићене шуме, која износи 436,70 m³– Табела 2);
2. **проценат покривности основне врсте вегетације** (размер смеше, тј. учешће лужњака у шуми што је 90% или смеша 0.9. Такође, у обзир је узет и склоп у шуми који је оцењен као редак склоп - 0.5);
3. **жив биомаса преовладавајуће вегетације изнад површине земљишта** (ради се о реткој и јединој преосталој шуми лужњака у централној Србији са структурним, еколошким и фитоценолошким карактеристикама једне од најзначајнијих и најинтересантнијих врста у оквиру рода *Quercus* sp. на нашим просторима);
4. **индекс диверзитета** (лужњакова састојина у Роготу је вештачки подигнута шума после чисте сече на природном лужњаковом станишту, изузетног пораста. На простору Рогота издвојене су и семенске састојине. Простор Рогота насељавају строго заштићене врсте птица – осичар, црна рода, шумска сова, средњи детлић. Као шумска површина најближа воденим токовима - Великој Морави и Брзанском Моравишту, простор је погодан за гнезђење птица. На делу ГЈ налази се и ловиште са високом дивљачи);
5. **индикатори квалитета станишта** (бонитет – III; производност станишта и земљишта, одређена је као задовољавајућа);
6. **присуство позитивних или негативних показатеља врста** (у шуми је уочено присуство инвазивних представника вегетације, као што су: багрем, граб, клен, купина и др.). Њихова бројност је занемарљива у односу на главне едификаторе – храст лужњак и пољски јасен);
7. **дневну употребу станишта** (заштићена шума ‘Рогот’ налази се уз магистрални пут, са константном фреквенцијом саобраћаја);
8. **концентрацију загађујућих материја** (шума Рогот, на годишњем нивоу преради, односно филтрира око 50-70 t штетних гасова и материја по ha. Концентрација загађујућих материја у шуми је велика, због близине ауто пута, што указује на велики значај ове шуме и њених општекорисних функција).

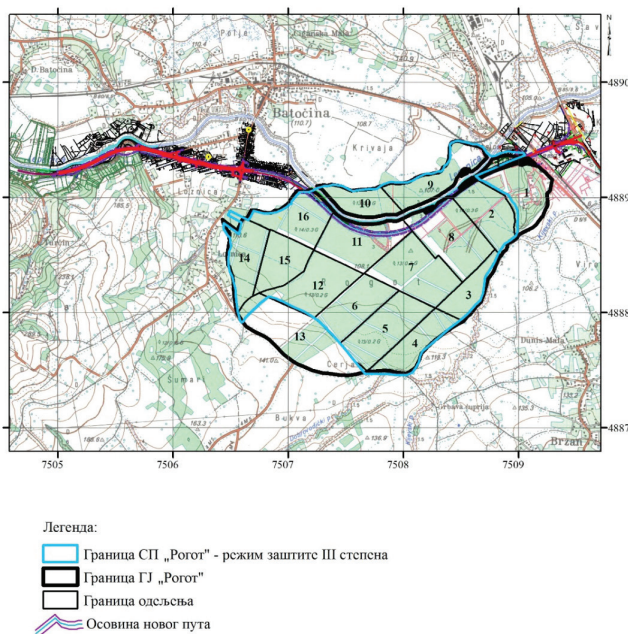
Табела 2. Дрвна запремина по врстама дрвећа у Споменику природе «Рогот» (Газдинска јединица «Рогот» (2018-2027); Завод за заштиту природе и ЈП за газдовање шумама «Србијашуме» Београд)

Table 2 Wood volume by tree species in the “Rogot” Nature Monument – “Rogot” Management Unit (2018–2027) – Institute for Nature Conservation and PE for forest management “Srbijašume” Belgrade

Ред. бр. / Seq. numb.	Одељење / Compartment	Одсек / Section	Површина / Area (ha)	Врста дрвећа / Tree species	Старост / Age	Запремина / Volume (m ³ /ha)	Укупна запремина / Total volume (m ³ /ha)
1.	2	a	0,28	храст лужњак	90	370,70	105,35
2.	2	2	0,01				
3.	2	3	0,01				
4.	8	a	0,17	храст лужњак	90	410,30	68,71
5.	8	b	0,20	багрем	8	59,00	
6.	8	e	0,04	пољски јасен	25	209,90	
7.	8	i	0,02	храст лужњак	90	442,60	
8.	8	1	0,03				
9.	8	4	0,01				
10.	8	6	0,04				
11.	8	8	1,02				
12.	11	a	0,38	храст лужњак	82	317,80	120,48
13.	11	b	0,01	храст лужњак	82	303,70	3,43
14.	11	c	0,18	пољски јасен	30	82,70	14,65
15.	11	1	0,01				
16.	11	4	0,00				
17.	11	7	0,04				
18.	11	8	1,71				
19.	16	a	0,33	храст лужњак	86	291,30	96,30
20.	16	7	0,76				
Свега:			5,25				436,72
РЕКАПИТУЛАЦИЈА / RECAPITULATION				храст лужњак			401,49
РЕКАПИТУЛАЦИЈА / RECAPITULATION				пољски јасен			11,63
РЕКАПИТУЛАЦИЈА / RECAPITULATION				багрем			23,60

Поред процене стања и утврђивања обима компензацијских мера, урађено је квантитативно и квалитативно вредновање заштићене шуме, изражено нумерички, према принципима шумарске струке и науке, и то:

- **укупна површина заштићеног природног добра Споменик природе „Рогот“ износи 290,95 ha.** Преклапањем планиране трасе са картама газдинске јединице „Рогот“ (2018-2027) обухваћени су делови одељења 2, 8, 11 и 16 (слика 2). Предвиђена траса пута заузела би површину од **5,53 ha** или 1,9% површине добра, од чега је **1,61 ha** обрасло шумом и чини 0,6% укупне заштићене површине. Шумом обрасле површине обухватају одељења 2 (а, 2, 3), 8 (а, б, ц, е, и, 1, 4, 6, 8), 11 (а, б, ц, 1, 4, 7, 8) и 16 (а, 7);



Слика 2. Прегледна карта са трасом пута Баточина-Крагујевац (Завод за заштиту природе Србије и ЈП за газдовање шумама „Србијашуме“ Београд)

Figure 2 Overview map with the Batočina-Kragujevac road route (Institute for Nature Conservation of Serbia and PE for forest management “Srbijašume” Belgrade)

- **укупна вредност техничког и просторног дрвета** храста лужњака, багрема и пољског јасена на пању (вредност дрвета које ће бити посечено за изградњу и проширење пута) износи **2.058.418,0 РСД** (табела 3);
- **укупна вредност техничког и просторног дрвета** храста лужњака, багрема и пољског јасена на пању на крају опходње износи **4.254.638,0 РСД**. Ова бројка се добије као да је шума живела до краја опходње, тј. до свог укупног производног животног века, што је за лужњак 140 година (табела 3);

Табела 3. Сортиментна структура по врстама дрвећа, садашња вредност дрвних сортимената на пању и вредност дрвних сортимената на пању на крају опходње - Споменик природе 'Рогог' – Газдинска јединица 'Рогог' (2018-2027) (Завод за заштиту природе Србије и ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд)

Table 3 Assortment structure by tree species, current stumpage rate of wood assortments and stumpage rate of wood assortments at the end of the rotation – "Rogot" Nature Monument – "Rogot" Management Unit (2018-2027) (Institute for Nature Conservation of Serbia and PE for forest management "Srbijašume" Belgrade)

Ред. бр. / Seq. numb.	Врста дрвета/ Tree species	Σ Бруто / Σ Gross (m³)/	Σ Отпад / Σ Waste (m³)	Σ Нето / Σ Net (m³)	Сортименти / Assortments							
					F (m³)	K (m³)	I класа/ Class I (m³)	II класа / Class II (m³)	III класа/ Class III (m³)	Обила грађа/ Roundwood (m³)	Σ Техничко/ Timber (m³)	Σ Просторно/ Cordwood (m³)
1.	храст лужњак	401,4	60,2	341,2	11,9	8,5	40,9	51,2	61,4	10,2	184,1	157,0
2.	ОТЛ (багрем, пољ, јасен)	35,3	5,3	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0
СВЕГА / TOTAL		436,7	65,5	371,2	11,9	8,5	4,9	51,2	61,4	10,2	184,1	157,0
ОБРАЧУН ВРЕДНОСТИ ДРВНИХ СОРТИМЕНАТА НА ПАЊУ / CALCULATION OF THE STUMPAGE RATE OF WOOD ASSORTMENTS												
1.	храст лужњак	јединична цена сортимената из ценовника – (дин/m³)	38.262,0	20.146,0	16.631,0	11.973,0	7.982,0	5.092,0				3.011,0
		укупна вредност сортимената на камионском путу (РСД)	456.911,0	171.840,0	680.920,0	612.760,0	490.208,0	52.151,0				472.599,0
		трошкови сече и израде (1.399 дин/m³)										219.583,0
		укупна вредност на пању (вредност на путу умањена за трошкове сече и израде) (РСД)				612.760,0	490.208,0	52.151,0				253.016,0
		УКУПНА ВРЕДНОСТ ТЕХНИЧКОГ И ПРОСТОРНОГ ДРВЕТА НА ПАЊУ / TOTAL STUMPAGE VALUE OF TIMBER AND CORDWOOD (2.207,036.0 + 253,016.0)										
УКУПНА ВРЕДНОСТ ТЕХНИЧКОГ И ПРОСТОРНОГ ДРВЕТА НА ПАЊУ НА КРАЈУ ОПХОДЊЕ (увучана за 50%) / TOTAL STUMPAGE VALUE OF TIMBER AND CORDWOOD AT THE END OF ROTATION (increased by 50%)												4.182.086,0

2.	јединична цена сортимената из ценовника – (дин/м³)									3.011,0
	укупна вредност сортимената на камионском путу (РСД)									90.345,0
	трошкови сече и израде (1.399 дин/м³)									41.977,0
	укупна вредност на пању (вредност на путу умањена за трошкове сече и израде) (РСД)									48.368,0
	УКУПНА ВРЕДНОСТ ТЕХНИЧКОГ И ПРОСТОРНОГ ДРВЕТА НА ПАЊУ / TOTAL STUMPAGE VALUE OF TIMBER AND CORDWOOD (43.628,0)									48.368,0
	УКУПНА ВРЕДНОСТ ТЕХНИЧКОГ И ПРОСТОРНОГ ДРВЕТА НА ПАЊУ НА КРАЈУ ОПХОДЊЕ (увећана за 50%) / TOTAL STUMPAGE VALUE OF TIMBER AND CORDWOOD AT THE END OF ROTATION (increased by 50%)									72.552,0
	УКУПНА ВРЕДНОСТ ТЕХНИЧКОГ И ПРОСТОРНОГ ДРВЕТА ХРАСТА ЛУЖЊАКА И ОТЛ (БАГРЕМ И ПОЉСКИ ЈАСЕН) НА ПАЊУ / TOTAL STUMPAGE VALUE OF TIMBER AND CORDWOOD OF PEDUNCULATE OAK AND OBS (LOCUST AND NARROW-LEAFED ASH)									2.058.418,0
	УКУПНА ВРЕДНОСТ ТЕХНИЧКОГ И ПРОСТОРНОГ ДРВЕТА ХРАСТА ЛУЖЊАКА И ОТЛ (БАГРЕМ И ПОЉСКИ ЈАСЕН) НА ПАЊУ НА КРАЈУ ОПХОДЊЕ / TOTAL STUMPAGE VALUE OF TIMBER AND CORDWOOD OF PEDUNCULATE OAK AND OBS (LOCUST AND NARROW-LEAFED ASH) AT THE END OF ROTATION									4.254.638,0

- **као компензацијска мера за ублажавање последица** приликом проширења постојећег државног пута 1-Б реда број 24, кроз општину Баточина, на заштићено природно добро утврђена је потреба за пошумљавањем **21,0 ha** нових лужњakovих шума, у наредних три до пет година. Ова површина је израчуната дељењем еколошке вредности шума на крају опходње са вредношћу годишње садње по 1 ha (**4.254638,0 РСД / 207.000 РСД = 21,0 ha**). Вредност годишње садње 1 ha површине, са лужњakovим садницама, износи 207.000 РСД.

4. ЗАКЉУЧЦИ

Основна вредност Споменика природе „Рогот“ је јединствена шума храста лужњака, са структурним, еколошким и фитоценолошким карактеристикама једне од најзначајнијих и најинтересантнијих врста у оквиру рода *Quercus* на нашим просторима. Заједнице храста лужњака и јасена биле су некада широкораспрострањене на простору Шумадије. Састојина храста лужњака у заштићеном подручју представља редак пример вештачки подигнуте састојине храста лужњака. С обзиром на то да се динамика развоја ових шума одвија у измењеним условима, као и с обзиром на важност опстанка храста лужњака на овом подручју, ова шумска заједница представља јединствено и специфично заштићено природно добро на простору централне Србије.

Споменик природе, смештен на прелазу између равничарског дела тока реке Лепенице и таласасто – брежуљкастих предела централног дела Шумадије, издваја се својом лепотом, колоритом и чини укупни пејзаж атрактивним и разноврснијим.

Са становишта изворности, разноврсности дендрофлоре и шумских заједница, стабилности и здравственог стања, као и присуства људских активности у прошлости, може се рећи да су основне карактеристике Споменика природе „Рогот“ очуване. Захваљујући општим станишним условима у овом делу Шумадије, шуме храста лужњака сачувале су своју структуру, за даљи опстанак и развој. У заштићеном добру је евидентирано природно обнављање храста лужњака, чиме је омогућен наставак природног циклуса развоја ове заједнице, односно, њен даљи спонтани развој. Резултати спроведених истраживања указали су на то да би, ако се на овом простору, због проширивања ауто-пута, посече око 5 ha заштићене шуме храста лужњака, старости 60-90 година, било неопходно надокнадити губитак по природу новчаним износом од 4.254638,0 РСД. Носилац активности би требао да израчунату новчану вредност уплати на рачун прописан за уплату јавних прихода буџета Републике Србије. Новчани износ на име компензацијских мера искључиво се користи за финансирање пројекта заштите природе (Правилник о компензацијским мерама, „Службени гласник РС“, бр. 20/2010). У случају да није могуће спровести ову компензацијску меру у виду новчане накнаде, неопходно је утврдити нову компензацијску меру – успостављање новог

локалитета уз помоћ пошумљавања са храстом лужњаком у површини већој од оне која се сече. Та површина, у односу на наведе израчунате новчане вредности, износи 21 ха. Због пренамене површине, извођач радова је у обавези да уплати минимум 2.058.418,0 РСД.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексић, П. (2005): Стање храстових шума којима газдује ЈП „Србијашуме“. Шумарство 3. Удружење шумарских инжењера и техничара Србије. Београд.
- Бобинац, М. (1998): Карактеристике изграђености и подмлађивања лужњака у Строгом природном резервату „Стара Вратична“. Заштита природе бр. 50, Београд.
- Јовић, Н. *et al.* (1996): Типологија шума. Универзитет у Београду Шумарски факултет, Београд.
- Јовановић, Б. (2000): Дендрологија, Универзитетска штампа, Београд.
- Јовановић, Б. (2004): О шумама Србије почетком XIX века. Шумарство бр. 1-2. Репринт. Удружење шумарских инжењера и техничара Србије. Београд.
- Мишић, В., Динић, А.: Еколошка диференцијација врста шумског дрвећа у Србији. Матица Српска, Београд, 2004. године.
- Стевановић, Б., Јанковић, М.: Екологија биљака са основама физиолошке екологије биљака – основни уџбеник, NNK International, Београд 2001. године.
- Стојановић, Љ., Крстић, М.: Гајење шума III, Шумарски факултет, Београд 2000. године.
- Томић, З. (1992): Шумске фитоценозе Србије. Уџбеник. Шумарски факултет Универзитета у Београду. Београд.
- Посебна основа газдовања шумама за ГЈ „Рогот“ (1998-2007)
- Правилник о компензацијским мерама („Службени гласник РС“, бр. 20/2010)
- Закон о шумама („Службени гласник РС“, бр. 10/2010 и 93/2012)

COMPENSATORY MEASURES AS AN EXAMPLE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF A PROTECTED NATURAL AREA – “ROGOT” NATURE MONUMENT

*Dragana Ostojić
Gordana Jančić
Biljana Krsteski
Marina Vukin*

Summary

Natural values are used under the conditions and in ways that ensure the preservation of geodiversity, biodiversity, protected natural assets, and landscapes, i.e. the principles of sustainable development. Forest ecosystems, as renewable natural resources, are used under conditions that ensure their permanent and efficient regeneration and continuous quality improvement. If it is necessary to intervene in a forest that is an ecologically important or protected area, it is necessary to take compensatory measures to mitigate the harmful consequences caused by the implementation of projects, works, and activities in nature. The paper presents the results of research and determination of compensatory measures for the construction of the road belt (Corridor 10 highway – Kragujevac) near Batočina and technical measures for the protection of nature and environment

in the protected natural resource – “Rogot” Nature Monument in central Serbia. The main value of the protected area is the unique pedunculate oak forest with its structural, ecological, and phyto-coenological characteristics of one of the most important *Quercus* species in the area. In 2018, the Ministry of Environmental Protection of the Republic of Serbia initiated a procedure to determine compensatory measures to be taken in the protected area within the project of widening the I order state road on the route of the existing I - B order state road 24, Corridor 10 connection – Kragujevac. Considering that the widening of the highway includes 5.53 ha of the protected area in the “Rogot” Nature Monument, it was necessary to calculate the loss in natural value and recalculate the loss. The assessment of the damage to the parts of nature was performed on the basis of the site uniqueness; size and area; units of density (abundance or biomass); vegetation cover; site quality indicators; site diversity index; plant diversity indicators; animal diversity indicators; dominant vegetation type (edifying species); biological productivity; reproduction rates; site development (stages in succession – progressive degradation processes). Apart from assessing the condition and determining the scope of compensatory measures, a quantitative and qualitative evaluation of the protected forest was performed. The planned road route would occupy an area of 5.53 ha or 1.9% of the protected area, of which 1.61 ha is under forest and makes up 0.6% of the total protected area. By removing about 5 ha of protected pedunculate oak forest in the protected area, aged 60-90, it would be necessary to compensate the loss of 4.254638.0 dinars, which should be paid by the constructor to the account for the payment of public revenues of the Republic of Serbia budget. In case it is not possible to implement this compensatory measure, it is necessary to determine a new compensatory measure – a new site established with pedunculate oak seedlings on an area of 21.0 ha. It is also calculated that the contractor is obliged to pay a minimum of 2,058,418.0 dinars due to the conversion of the area.