

ЕКОЛОШКИ ПОТЕНЦИЈАЛИ НЕКИХ ШУМСКИХ КОМПЛЕКСА НА ПОДРУЧЈУ БЕОГРАДА У ФУНКЦИЈИ УНАПРЕЂЕЊА СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

МАРИНА ВУКИН¹
ДРАГАНА МИЛОЈКОВИЋ¹
МИРОСЛАВА ЖИВАНОВИЋ¹

Извод: У раду су проучавани неки од основних еколошких учинака већих шумских комплекса на подручју југозападног дела субурбане зоне града Београда, на глобално стање животне средине. Проучавани су предели који представљају шуме посебне намене и заштићена природна подручја: Степин Луг, Авала, Космај, Губеревачке шуме и Липовичка шума. Ови комплекси заузимају површину од 4.773,63 ha што представља 12,3% површине шумског фонда Београда. Квантитативно изражени санитарно-хигијенски учинци ових шумских екосистема пружају могућност сагледавања њихове вредности и еколошког значаја у одржавању и унапређењу квалитета живота велике урбане средине. Тако је представљено да проучаване шуме, годишње, апсорбују око 221.000 тона прашине, ослобађају преко 48.600 тона кисеоника и везују више од 66.300 тона угљендиоксида; и, током вегетационог периода, апсорбују преко 442.000 kg сумпор-диоксида; те емитују у атмосферу, током 24 часа, око 13.000 kg испарљивих органских материја са фитонцидним дејствима. На овај начин, проучавани шумски комплекси представљају важан чинилац у успостављању еколошке равнотеже на ободу велике градске средине.

Кључне речи: животна средина, шуме посебне намене, заштићена подручја, еколошки потенцијали

ECOLOGICAL POTENTIALS OF SOME FOREST COMPLEXES IN BELGRADE AREA IN THE FUNCTION OF ENVIRONMENTAL CONSERVATION

Abstract: Some of the basic ecological impacts of major forest complexes on the global state of the environment were researched in the south-western part of Belgrade suburban zone, in the following special-function forest areas and protected areas: Stepin Lug, Avala, Kosmaj, Guberevačke Šume and Lipovička Šuma. The complexes cover the area of 4,773.63 ha which accounts for 12.3% of Belgrade growing stock area. From the quality aspect, the sanitation and hygiene effects of forest ecosystems offer the possibility of assessment of their value and ecological significance in the maintenance and upgrading the life quality of this large urban environment. It is reported that the researched forests, absorb about 221,000 tons of dust annually, release more than 48,600 tons of oxygen. and fix more than 66,300 tons of carbon dioxide; and, during the vegetation period, they absorb more than 442,000 kg of sulphur dioxide and emit into the atmosphere, during 24 hours, about 13,000 kg of volatile organic compounds with phytocidal effects. In this respect, the study forest complexes represent an important factor in the establishment of the ecological balance in the fringe area of a large urban environment.

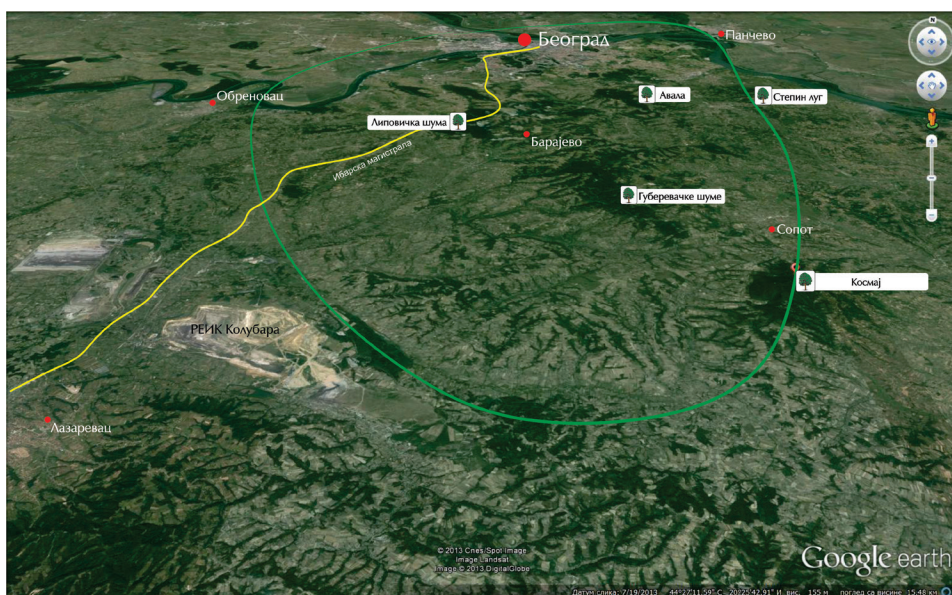
Key words: environment, special-function forests, protected areas, ecological potentials

¹ *мр Марина Вукин, дипл. инж. шумарства, стручни сарадник; Драгана Милојековић, дипл. инж. шумарства, стручни сарадник; Мирослава Живановић, дипл. инж. пејзажне архитектуре, стручни сарадник; Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд*

1. УВОД

Комплексност савременог урбаног феномена огледа се у формирању просторно-функционалних средина у оквиру којих урбане и субурбане шуме представљају специфичан део система зеленила. Ови зелени појасеви дају значајан допринос у одржању и унапређењу стања животне средине, суделујући у акумулацији органске материје и стабилизацији многобројних процеса у атмосфери (Јовановић, Б., Вукићевић, Е., 1984; Велашевић, В., Ђоровић, М., 1998). Значај шума, у којима је економска добит далеко мања или готово занемарена у односу на учинке од осталих функција (тзв. нематеријалне користи од шума), у последњих неколико деценија нарочито плени пажњу стручњака из многих научних области. Ове шуме одликује примена другачијег газдинског третмана и специфичних силвикултурних активности, него што је то случај у приоритетно привредним шумама, као и чињеница да се њихов знатан део налази у близини урбаних средина (приградске шуме) или у самим градским језгрима (градске шуме). У светским токовима, ови специфични екосистеми обухватају и посебно конципирану научну област тзв. урбаног шумарства чије су дефиниције различите, од земље до земље (Hanson, M. L., 1990; Braatz, S., 1994; Nilsson, K., Randrup, T. B., 1997; Kuchelmeister, G., 1998; Wolf K. L., 1998, 2004; Konijnendijk, C. C., 1999; Herwitz, E., 2001; Mc Pherson, E. G., 2006; Wu, Jianguo, 2008. и други). У развијеним западним земљама (Европа и сев. Америка), одавно је у склопу просторно-регулаторних планова присутна концепција формирања и одржавања зелених шумских појасева (*'Green Belts'*) око великих агломерација (Donis, J., 2003). Код нас су овакви шумски комплекси окарактерисани као шуме посебне намене, у подкатегорији шума посебног значаја (Крстић, М., 2008; Крстић, М., Кеџман, М., 2013).

Зелено ресурсно залеђе Београда представља изузетно вредан еколошки потенцијал који својим многобројним дејствима утиче на одржавање и унапређење квалитета живота велике урбане средине. Данас се, поред просторних целина које обухватају шумске ресурсе уже градске зоне Београда, у оквиру ширег периферијског залеђа посебно истичу шумска подручја субурбане зоне: Степин Луг, Авала, Трешња, Космај, Губеревачке шуме, Липовичка шума, Сремачки рт са Горицом, Обреновачки забран, шуме уз ауто-пут Београд - Батровци, Бојчинска шума, Црни Луг, Ритске шуме, те заштитне шуме са подручја РЕИК *'Колубара'*. Поред ових шумских комплекса налазе се енклаве шума у својини физичких лица, које заједно са државним шумама чине *'зелени прстен'* око ужег градског језгра (слика 1). С обзиром на сложеност простора велике урбане целине и захтеве друштва према постојећим шумама, велики део наведених шумских комплекса на подручју Београда и шире околине трајно је изузет из редовног газдовања и издвојен у посебне наменске целине – шуме посебног значаја (Живадиновић, В., Исајев, Д., 2006; Живадиновић, В., Вукин, М., 2013). Исто тако, значајан део ових површина сврстан је у заштићена природна подручја или се налази у поступку заштите.



Слика 1. Повезаност шумских комплекса субурбане зоне града Београда у тзв. 'зелени прстен' ('Green Belt')

Figure 1. Merging of forest complexes in the Belgrade suburban zone into the so-called "Green Belt"

Тако се на основу *Генералног плана Београда 2021*, дефинише стратешко опредељење заштите природе и предела, које се односи и на шумовито подручје централне шумадијске греде. Поред заштићених предела Авале и Космаја, на наведеном простору је планирано издвајање нових целина под ограниченим режимом заштите, у категорији паркова природе (<http://www.natureprotection.org.rs>), у оквиру којих је и веће шумовито подручје, почев од Степиног Луга, Јајинаца преко Липовице и Губеревачких шума до Сопота. Свакако да овако издвојено подручје, чије стање и одлике треба инвентарисати и валоризовати, одликују високи еколошки потенцијали, као и излетничко-рекреационе и бројне друге социјалне функције (Медаревић, М., 1983; Ранковић, Н., Кеча, Љ., 2007).

На основу свега наведеног, дат је приказ неких глобалних еколошких ефеката шумских комплекса субурбане зоне града Београда и указано је на значај ових учинака у одржавању и унапређењу стања животне средине, што је представљало предмет и задатак рада.

2. ОБЈЕКАТ ПРОУЧАВАЊА И МЕТОД РАДА

Објекат проучавања представљали су велики шумски комплекси југозападног дела субурбане зоне града Београда: Степин Луг, Авала, Космај, Губеревачке шуме и Липовичка шума. Подручје Авале и Космаја ужива статус заштићених природних добара, у категорији предела изузетних одлика, док

је део комплекса Липовичке шуме у поступку заштите (табела 1). У раду су коришћени подаци из планске документације ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд (општа и посебне основе газдовања шумама).

Примењен је аналитичко-синтетички метод везано за проучавање садашњих сазнања и истраживања из области утицаја шумских екосистема на очување, заштиту и унапређење животне средине. Постављањем пропорционалних размера између површине обрасле шумом у оквиру проучаваних шумских комплекса, и квантитативно изражених санитарно-хигијенских ефеката које ове састојине потенцијално дају по јединици површине, дат је преглед значајнијих еколошких утицаја и доприноса наведених шумских екосистема у животној средини.

3. РЕЗУЛТАТИ ПРОУЧАВАЊА И ДИСКУСИЈА

3.1 Функције, значај и неки квантитавни еколошки учинци шумских комплекса

У савремено доба, када је еколошки аспект свих људских активности избио на прво место, познавање укупних природних потенцијала шумских комплекса један је од предуслова спречавања угрожавања животне средине у целини (Томанић, Л., 1973, Миловановић, Д. *et al.*, 2004; Обрадовић, М. *et al.*, 2007, Медаревић, М. *et al.*, 2008). Вредновање и оцена еколошких ефеката шумских екосистема подразумева дефинисање интегралног комплекса функција по принципима свеобухватности и једновремености свих фактора који суделују и утичу на укупну производњу материјалних и нематеријалних продуката шума (Медаревић, М., 1991; Вукин, М., Бјелановић, И., 2009; Милојковић, Д., 2013). При томе, односи у њиховим вредностима су променљиви, а одређену категорију фактора није могуће контролисати (нпр. климатске промене).

Према дејству на околну средину, еколошки ефекат једног хектара шуме аналоган је учинку 6-7 хектара великих водених екосистема (мора и океана) и 3-4 хектара ливада и пашњака (Велашевић, В., Ђоровић, М., 1998). У поређењу са пољопривредним површинама, биолошка продуктивност шума је за 25-30% већа. Због свега наведеног, шумске заједнице делују активно на животну средину и представљају најсложенији и најочуванији природни терестрични екосистем, обезбеђујући нормално функционисање биосфере уз снижавање непожељних дејстава и негативног утицаја човека. У том смислу, користи од шума могу бити материјалне и нематеријалне природе, а њихове функције деле се на 3 основне групе: производне, заштитно-регулаторне (еколошке) и социо-културне функције. У склопу производних функција шума, поред производње дрвне масе, као основног производа, јавља се производња недрвних – споредних шумских производа (јестиви производи, индустријске и минералне сировине и др.). Посебан аспект ове функције, нарочито истакнут и проучаван у савременим истраживањима, представља производња биомасе и одржавање баланса кисеоника и угљен-

диоксида у атмосфери, те утицај на глобално смањење ефеката стаклене баште и загађивања ваздуха. Заштитно-регулаторне (еколошке) функције шума чине: противерозиона, хидролошка, климазаштитна и водозаштитна функција, и функције везане за санитарно-хигијенске ефекте (заштита ваздуха, противимисиона функција и др.). Социо-културне функције шуме везане су за туристичко-рекреативну, наставно-образовну, научно-истраживачку, здравствену, декоративну, војну, екистичку и бројне друге функције.

На основу анализе бројних домаћих и страних публикованих резултата истраживања, утврђени су неки од најзначајнијих квантитативних учинака шумских екосистема на стање животне средине, најчешће изражени по јединици површине, за одређени временски период, одређене врсте дрвећа, типове шума и друге факторе (Вучићевић, С., 2001). Тако је експериментално доказано да 1 хектар шуме може годишње да филтрира из ваздуха 50-70 тона прашине, при чему филтрациону површину чине лишће, гране и дебла. Овај утицај се осети и на извесној удаљености од ивице шуме. Зелени засади у близини урбаних насеља снижавају концентрацију штетних гасова и делују као природни апсорбент, поготово засади лишћарских врста. Током вегетационог периода, 1 хектар засада лишћара апсорбује до 100 kg сумпор-диоксида и знатне количине угљен-монооксида и оксида азота. Лишћарске састојине ослобађају годишње, у просеку, 11 тона кисеоника и везују 15 тона угљен-диоксида по хектару. При образовању 1 тоне апсолутно сувог дрвета, независно од врсте дрвећа, ослобађа се 1,42 тоне кисеоника и везује 1,83 тоне угљен-диоксида. Санитарно-хигијенска улога шумских засада огледа се и у јонизацији ваздуха и производњи фитонцида. 1 хектар шуме избацује у атмосферу, у току дана и ноћи, око 3 kg испарљивих органских материја, са фитонцидним дејствима. То су лакоиспаривајућа уља, као што су терпени, изопрени, пинени, имони и балзами, која делују благотворно на респираторне органе. Појачана јонизација кисеоника у шуми утиче на повишену количину негативних јона, који олакшавају усвајање кисеоника, делују десензибилизирајуће и стимулативно на размену материја и заштитних способности људског организма. Тако је у шумском ваздуху присутно двоструко више лаких негативних јона кисеоника него у чистој атмосфери без утицаја шуме (Колић, Б., 1973; Пинтарић, К. (2004).

3.2 Неки значајни еколошки потенцијали проучаваних шумских комплекса

Темељне вредности проучаваних шумских комплекса чине физичко-географске одлике, повољни услови средине, вегетацијско богатство, разноврсност шумских екосистема и изузетне предеоне вредности, те еколошки и социо-културни значај. Све наведено сврстава ове шумске комплексе у шуме посебне намене, односно, шуме од посебног значаја. На територији Београда, под шумама се налази укупно 38.865,92 ha. Највећим делом шу-

Табела 1. Преглед проучаваних шумских комплекса на подручју субурбане зоне града Београда
Table 1. Survey of the study forest complexes in Belgrade suburban zone

РЕД. БР.	НАЗИВ ПОДРУЧЈА - ШУМСКОГ КОМПЛЕКСА	ПОВРШИНА					ЗПП			СВОЈИНА/ УПРАВЉАЧ ЗПП*
		површина (ha)	учеће у укупној површини проуча- ваних подручја (%)	површина шума и шумских кул- тура (ha)	учеће у укупној повр- шини Г (%)	учеће у укупној по- вршини под шумама у оквиру проучава- них подручја (%)	категорија и назив	површ. (ha)	година сапо- вљења	
1.	Г) Степин Луг	478,16	10,0	412,50	86,3	9,3	-			државна - ЈП 'Србијашуме' Београд
2.	Г) Авала	835,05	17,5	760,07	91,0	17,2	ПИО 'Авала'	489,13	2007.	државна - ЈП 'Србијашуме' Београд
3.	Г) Космај	652,99	13,7	628,02	98,6	14,2	ПИО 'Космај'	3514,50	2005.	државна - ЈП 'Србијашуме' Београд
4.	Г) Губеревацке шуме	1.573,36	33,0	1.475,72	98,1	33,4	-			државна - ЈП 'Србијашуме' Београд
5.	Г) Липовица	1.234,04	25,8	1.146,60	93,0	25,9	у поступку за- штите - СП 'Липовичка шума - Дуги рт'	241,67	у току	државна - ЈП 'Ср- бијашуме' Београд
укупно		4.773,63	100	4.422,91	100	100	-		4.254,30	-

*ЗПП - заштићено природно подручје
 ПИО – предео изузетних одлика
 СП – споменик природе

ма газдује ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд ШГ 'Београд' Београд, на површини од 32.322,7 ha. Учешће површине проучаваних шумских комплекса у укупној површини шумског фонда града је високо. Укупна површина проучаваних подручја заузима 4.773,63 ha (табела 1), што износи 12,3% површине шумског фонда Београда. Од наведене површине, на површину шума и шумских култура отпада 4.422,91 ha, што износи 92,7% од наведене укупне површине проучаваних шумских комплекса. Проучавана подручја Авале, Космаја и Липовичке шуме представљају и заштићена природна подручја, делимично или у потпуности. Укупна површина овог заштићеног простора, у чијем су саставу наведени шумски комплекси, износи 4.254,30 ha или 11,0% од површине шумског фонда Београда.

Проучавана подручја заузимају крајњи север 'шумадијске греде', на ободу панонског басена, са типичним старим развијеним и сачуваним рељефом, који прати целу регију Шумадије. Карактеристична је разноврсност геолошке подлоге и едафских услова. Климатски услови слични су онима који су карактеристични за шире подручје града Београда, те условљавају преовлађујућу умерено континенталну климу, уз изражене и нешто другачије микроклиматске карактеристике. Оне се, с обзиром на површину коју анализирају шумски масиви заузимају, разликују, не само од удаљених крајева, већ и ближих околних предела, са другачијим рељефом, стањем и саставом шума. До јачег изражаја у стварању микроклиматских услова посебно долази утицај експозиције, при чему су јужне, југозападне и западне експозиције топлије, док су источне, североисточне и северне експозиције хладније. С обзиром на значајан положај у субурбаној зони Београда, својим склопом, саставом, обрастом, висином и начином газдовања, проучавани шумски комплекси, као снажан чинилац, модификују климатске карактеристике ближих и удаљенијих делова града, уједно стварајући специфичну микроклиму датих састојина и околине. Уз повољне еколошке чиниоце, читаво анализирано подручје прати изражена вегетацијска разноврсност. У фитогеографском погледу, ово подручје припада балканској флористичкој провинцији у оквиру средњеевропског региона, а у вегетацијском погледу налази се у зонама шумске заједнице сладуна и цера, китњаково-грабових шума и букових шума. Релативно мале надморске висине утицале су на чињеницу да је потенцијална шумска вегетација у вишим деловима лишћарска (храст и буква), док се у побрђу ових масива јављају углавном зељасте типови вегетације, представљени брдским ливадама. Ксерофилне шумске фитоценозе углавном су распрострањене на изразито топлим стаништима, на плитким земљиштима. Изграђују их ксерофилне врсте дрвећа, као што су сладун и цер, које чине типичну климатогену шумску заједницу Шумадије. Други део шума припада мезофилним шумским заједницама, као што су шуме храста китњака и обичног граба, и шуме букве. На основу вертикалног рашчлањивања шумске вегетације, проучавани шумски масиви припадају II, III и IV комплексу типова шума:

- комплекс ксеротермофилних шума сладуна и цера;
- комплекс ксеромезофилних шума храста китњака, цера и граба;
- комплекс мезофилних букових и буково-четинарских типова шума.

Ефекти проучаваних шумских екосистема истичу се, пре свега, у продукцији знатне биомасе, узимајући у обзир спектар повољних еколошких услова за развој шумске вегетације. Њихов значај огледа се у израженим предеоним вредностима које ове шуме као шуме посебне намене имају, и у обезбеђењу санитарно-хигијенске, заштитне, туристичко-рекреативне, естетске, историјске, научно-истраживачке, едукативне, војне, лековите и бројних других функција. Треба нагласити да шумски фонд ширег подручја Београда карактерише врло високо учешће састојина изданачког порекла што трајање њихове физиолошке и физичке зрелости чини краћом него што је то случај у високим састојинама (Живадиновић, В., Исајев, Д., 2006; Живадиновић, В., Вукин, М., 2013). Истовремено, велики део шумских комплекса на подручју уже и шире зоне града чине једнодобне изданачке састојине, настале услед негативног дејства антропогених фактора у скорој прошлости (масовне сече током II светског рата и по његовом завршетку), које се налазе при крају опходње. Одређен део површина ових шума данас припада чак другој или трећој генерацији састојина изданачког порекла, које су у високом степену деградиране, или чак девестиране. Састав смеше у мешовитим шумама на београдском подручју такође је врло неповољан. Овакво неповољно стање шума на подручју Београда, у одређеној мери, одражава се на умањење функција и утицаја ових екосистема на животну средину (Вучићевић, С., 2004). Међутим, треба прихватити чињеницу да и смањена продукција биомасе у шумским екосистемима који се налазе у различитим стадијумима деградације, глобално гледајући, утиче на биланс и равнотежу поменутих гасова у атмосфери, као и остале санитарно-хигијенске учинке у животној средини. Из тих разлога, учинци су изражени у просечним или најнижим наведеним износима.

3.2.1 Еколошки потенцијали шумског комплекса Степин Луг

Проучавани комплекс представља шуму посебне намене (слика 2), површине 478,16 ha, којом газдује ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд, Шумско газдинство 'Београд' Шумска управа Авала (табела 1). ГЈ Степин Луг обухвата 10,0% од укупне површине проучаваних подручја. На шуме и шумске културе отпада 412,50 ha или 86,3% од укупне површине ГЈ, односно, 9,3% од укупне површине под шумама у оквиру проучаваних подручја.

У контактном подручју овог комплекса налазе се градска и приградска насеља, као и велике саобраћајнице (кружни авалски пут, ауто-пут Београд-Ниш). Изразито повољни еколошки чиниоци условили су појаву разноврсне вегетације. Према концепцији стварања зеленог појаса око Београда, на основу Генералног урбанистичког плана за град Београд из 1973, било је предвиђено подизање шумских површина и клинасто повезивање градског и приградског зеленила, у оквиру чега је овај комплекс представљао почетни, јужни део система Космај-Трешња-Авала-Степин Луг (Дражић, Д., 1999). У овом делу је подигнута и једна од најуспелијих антропогених шума, под називом 'Баба Велка', са композиционо усклађеним и мозаично распоређеним састојинама бројних аутохтоних и алохтоних врста дрвећа. Цео комплекс има изражену туристичко-рекреативну и санитарно-хигијенску функцију, са наглашеним естетско-пејзажним вредностима.



Слика 2. Шумски комплекс Степин Луг
Figure 2. Forest complex Stepin Lug

На основу примењене методологије израчунавања еколошких ефеката проучаваних шумских комплекса, могу се истаћи следећи учинци шумског комплекса Степин Луг:

- апсорпција, на годишњем нивоу, 20.625 тона прашине;
- апсорпција, током вегетационог периода, 41.250 kg сумпордиоксида;
- ослобађање, на годишњем нивоу, више од 4.537 тона кисеоника;
- везивање, на годишњем нивоу, више од 6.187 тона угљендиоксида;
- избацивање у атмосферу, током 24 часа, више од 1.237 kg испарљивих органских материја, са фитонцидним дејствима.

3.2.2. Еколошки потенцијали шумског комплекса Авала

Шумски комплекс Авала обухвата површину Газдинске јединице Авала, која износи 835,05 ha, што обухвата 17,5% од укупне површине проучаваних подручја. На шуме и шумске културе отпада 760,07 ha или 91,0% од укупне површине ГЈ, односно, 17,2% од укупне површине под шумама у оквиру проучаваних подручја (табела 1). Предео изузетних одлика Авала (слика 3) издвојен је, у оквиру ове газдинске јединице, као заштићено природно добро, на основу решења Скупштине града Београда од 24. 12. 2007. године. Овај предео обухвата површину од 489,13 ha.

Проучаваним комплексом газдује ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд, Шумско газдинство 'Београд' Шумска управа Авала, које је, уједно, и управљач овог заштићеног природног добра.

На основу примењене методологије, може се истаћи да шумски комплекс Авале:

- апсорбује, годишње, више од 38.003 тоне прашине;
- апсорбује, током вегетационог периода, 76.007 kg сумпор-диоксида;
- ослобађа, годишње, више од 8.360 тона кисеоника;
- везује, годишње, 11.401 тону угљендиоксида;
- избацује у атмосферу, током 24 часа, више од 2.280 kg испарљивих органских материја, са фитонцидним дејствима.



Слика 3. Предео изузетних одлика Авала
Figure 3. Landscape of exceptional features Avala

3.2.3 Еколошки потенцијали шумског комплекса Космај

Као маркантно обележје анализираног подручја и усамљена шумадијска планина, Космај са околином (слика 4) представља заштићено природно подручје у категорији предела изузетних одлика, са установљеним режимом заштите II и III степена. Укупна површина заштићеног добра износи 3.514,50 ha (табела 1), обухватајући, поред површине Газдинске јединице Космај, и шири простор космајског побрђа. ГЈ Космај обухвата 652,99 ha или 13,7% од укупне површине проучаваних подручја. На шуме и шумске културе отпада 628,02 ha или 98,6% од укупне површине ГЈ, односно, 14,2% од укупне површине под шумама у оквиру проучаваних подручја. Овај шумски комплекс, заједно са ширим побрђем, заштићен је на основу решења Скупштине града Београда, од 26. 12. 2005. Читаво заштићено подручје обухвата део територије административног подручја Београда, градске општине Младеновац, површине 1.598,90 ha и територије градске општине Сопот, површине 1.915,60 ha. Управљач овог заштићеног природног добра је ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд Шумско газдинство 'Београд' Шумска управа Липовица.

На основу примењене методологије, израчунато је да шумски комплекс Космаја:

- апсорбује, годишње, 31.401 тону прашине;

- апсорбује, током вегетационог периода, 62.802 kg сумпордиоксида;
- ослобађа, годишње, више од 6.908 тоне кисеоника;
- везује, годишње, 9.420 тона угљендиоксида;
- избацују у атмосферу, током 24 часа, више од 1.884 kg испарљивих органских материја, са фитонцидним дејствима.



Слика 4. Предео изузетних одлика Космај
Figure 4. Landscape of exceptional features Kosmaj

3.2.4 Еколошки потенцијали шумског комплекса Губеревачке шуме

Шумски комплекс ГЈ 'Губеревачке шуме' (слика 5) налази се у граничном делу општина Сопот и Барајево, и обухвата 1.573,36 ha површине (табела 1). Газдинска јединица обухвата 33,0% од укупне површине проучаваних подручја. На шуме и шумске културе отпада 1.475,72 ha или 98,1% од укупне површине ГЈ, односно, 33,4% од укупне површине под шумама у оквиру проучаваних подручја.

Овим комплексом газдује ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд Шумско газдинство 'Београд' Шумска управа Липовица. Цео предео карактерише прилична изолованост од већих урбаних насеља, а са Београдом је саобраћајно повезан релативно неодговарајућим локалним путевима. Тако су шуме овог комплекса мало познате грађанима Београда и шире, и на тај начин су незнатно излетнички афирмисане, мада је предео потенцијално интересантан због флористичког богатства, орографских, хидрографских и других карактеристика.



Слика 5. Губеревачке шуме
Figure 5 . Guberevačke šume

Еколошки потенцијали овог шумског комплекса огледају се у:

- апсорпцији, на годишњем нивоу, 73.786 тона прашине;
- апсорпцији, током вегетационог периода, 147.572 kg сумпордиоксида;
- ослобађању, годишње, преко 16.232 тона кисеоника;
- везивању, годишње, више од 22.135 тона угљендиоксида;
- избацивању у атмосферу, током 24 часа, преко 4.427 kg испарљивих органских материја, са фитонцидним дејствима.

3.2.5 Еколошки потенцијали комплекса Липовичке шуме

Липовичка шума се, такође, налази у непосредној близини Београда, и по површини је нешто већа од Авале, али се налази на нижим надморским висинама. Укупна површина шумског комплекса износи 1.234,04 ha (*табела 1*) и њиме газдује ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд, Шумско газдинство 'Београд' Шумска управа Липовица (*табела 1*). На шуме и шумске културе отпада 1.146,60 ha или 93,0% од укупне површине ГЈ, односно, 25,9% од укупне површине под шумама у оквиру проучаваних подручја.

Липовичка шума представља прелазни део између две површи – Пиносавске и Рипањске, који се постепено спушта према реци Сави. Кроз централни део шуме пролази део магистралне саобраћајнице М22, Ибарска магистрала. Процеси законске заштите овог простора датирају још из преходног века, када је 1929. године, заједно са Авалом, Липовица била проглашена националним парком. Данас се у овом комплексу шума примењују редовне мере газдовања, а део шуме под називом 'Липовичка шума - Дуги Рт', површине 241,67 ha, у поступку је установљења законске заштите, у категорији

Споменика природе.

На основу примењене методологије, може се истаћи да комплекс Липовичке шуме:

- апсорбује, годишње, 57.330 тона прашине;
- апсорбује, током вегетационог периода, 114.660 kg сумпордиоксида;
- ослобађа, годишње, преко 12.612 тона кисеоника;
- везује, годишње, 17.199 тона угљендиоксида;
- избацује у атмосферу, током 24 часа, више од 3.439 kg испарљивих органских материја, са фитонцидним дејствима.



Слика 6. Липовичка шума
Figure 6. Lipovička šuma

4. ЗАКЉУЧЦИ

Велики шумски комплекси југозападног периферијског залеђа Београда, Степин Луг, Авала, Космај, Губеревачке шуме и Липовичка шума, заузимају површину од 4.773,63 ha што представља 12,3% од укупне површине шумског фонда Београда. На основу свог положаја у оквиру субурбане зоне града Београда, као и низа еколошких одлика и општекорисних функција, проучавани шумски комплекси имају значајне еколошке потенцијале за очување и унапређење стања животне средине. Посебно се истиче одржавање баланса кисеоника и угљендиоксида у атмосфери, као и санитарно-хигијенски учинак ових шума, који се огледа у активној апсорпцији разних штетних гасова путем лисне масе, дебла и грана дрвећа, везивању угљендиоксида из ваздуха, лучењу 'ваздушних витамина' – фитонцида, снижењу ефеката сунчеве радијације и ублажавању екстремних вредности других елемената климе.

На основу постављених пропорционалних размера између укупних површина шумских комплекса и експериментално утврђених учинака шума на ближу и даљу околину, квантитативно су изражени основни еколошки потенцијали проучаваних предела. Тако је сумарно прорачунато да шумски комплекси Степиног Луга, Авале, Космаја, Губеревачких шума и Липовичке шуме:

- **годишње апсорбују око 221.000 тона прашине;**
- **током вегетационог периода, апсорбују преко 442.000 kg сумпордиоксида;**
- **годишње ослобађају преко 48.600 тона кисеоника;**
- **годишње везују више од 66.300 тона угљендиоксида;**
- **емитују у атмосферу, током 24 часа, око 13.000 kg испарљивих органских материја са фитонцидним дејствима.**

На овај начин, проучавани шумски комплекси представљају важан чинилац у стварању и одржању квалитета живота ширег подручја града, истовремено пружајући могућности за одвијање различитих видова туристичко-рекреативних активности и обезбеђујући спектар осталих општекорисних функција шума.

Квалитативно и квантитативно вредновање еколошких потенцијала шумских екосистема представља комплексан задатак за мултидисциплинаран тим стручњака, при чему истраживања појединих ефеката и доприноса у животној средини не дају увек јасне мерне резултате. Треба нагласити да шумски пожари, процеси глобалног сушења шума, актуелне климатске промене, енормно повећање загађености ваздуха, таложње тешких метала и ацидификација земљишта представљају угрожавајуће факторе који утичу на релативност датих података. Међутим, исказани потенцијали проучаваних шумских комплекса представљају јасне смернице у укупној валоризацији овог подручја, указујући на потребу уравнотеженог коришћења природних ресурса у њима и очувања продуктивности, стабилности и виталности шумских заједница. С обзиром на очекивана даља оптерећења урбо-индустријских и аграрних екосистема, ово ће подручје, са још увек знатним учешћем

природи блиских екосистема, бити носилац ефеката регулације и успоста-
вљања еколошке равнотеже на јужном ободу метрополитена Београда.

ЛИТЕРАТУРА

- Braatz, S. (1994): Urban forestry in developing countries: status and issues. In: C. Kollin, J. Mahon & L. Frame, (eds). Growing greener communities. Proceedings of the sixth National Urban Forest Conference, Minneapolis, Minnesota, USA, 14-18 September 1993, p. 85-88. American Forests, Washington, DC.
- Велашевић, В., Ђоровић, М. (1998): Утицај шумских екосистема на животну средину. Шумарски факултет Универзитета у Београду. Београд. (стр. 116-239)
- Вукин, М., Бјелановић, И. (2009): Значај култура бора у функцији унапређења стања животне средине. Шумарство 1-2. УШИТС. Београд. (стр. 127-141)
- Вучићевић, С. (2001): Шума и животна средина – значај шума. Београд. Шумарство 1-2. УШИТС. Београд. (стр.1-10)
- Вучићевић, С. (2004): Мелиорација букових шума Србије у функцији унапређења животне средине. Шумарство 3. УШИТС. Београд. (стр.149-158)
- Дражић, Д. (1999): 'Баба Велка' - стање вегетације и могућности коришћења за рекреацију. Шумарство бр. 1-2. Београд. (стр. 41-54)
- Donis, J. (2003): Designating a greenbelt around the city of Riga, Latvia. Urban Forestry-Urban Greening, no.2.
- Живадиновић, В., Исајев, Д. (2006): Проблеми газдовања шумама на подручју Београда. Шумарство бр. 3. УШИТС. Београд. (стр. 185-197)
- Живадиновић, В., Вукин, М. (2013): Историјат шума и стање шумског фонда на подручју Београда. Зборник радова. Семинар 'Обнављање храстових шума – Обнављање шума сладуна и цера'. Липовичка шума, октобар 2013. УШИТС. Београд. (стр. 25-38)
- Јовановић, Б., Вукићевић, Е. (1984): Поливалентна функција зеленила и карте природне потенцијалне вегетације урбанизованих средина. Шумарство 5-6. ДИТ. Београд.
- Колић, Б. (1973): Шума као филтер-систем приземног слоја ваздуха. Шумарство 1-2. ДИТ. Београд. (стр. 21-26)
- Konijnendijk, C. C. (1999): Urban forestry in Europe: A comparative study of concepts, policies and planning for forest conservation, management and development in and around major European cities. Research Notes of the Faculty of Forestry nr. 90. Doctoral dissertation. Faculty of Forestry, University of Joensuu. (pp. 183)
- Крстић, М. (2008): Начелна разматрања категоризације и узгојних потреба у шумама посебне намене. Шумарство 1-2. УШИТС. Београд. (стр. 111-126)
- Крстић, М., Кеџман, М. (2013): Састојинско стање и узгојне потребе у култури кедра у ЗПД 'Бањичка шума'у Београду. Шумарство 1-2. УШИТС. Београд. (стр. 9-20)
- Kuchelmeister, G. (1998): Urban forestry in the Asia-Pacific Region - status and prospects. Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study Working Paper Series No. 44. Rome, FAO. Also availableat.
- Медаревић, М. (1983): Вредновање природних погодности шума за рекреацију у околини Београда. Магистарски рад у рукопису, Шумарски факултет, Београд.
- Медаревић, М. (1991): Функције шума и њихово обезбеђивање при планирању газдовања шумама. Докторска дисертација у рукопису. Шумарски факултет Универзитета у Београду. Београд. (стр. 1-185)
- Медаревић, М., Банковић, С., Шљукић, Б. (2008): Одрживо управљање шумама у Србији – стање и могућности. Гласник Шумарског факултета бр. 2. Београд.
- Миловановић, Д., Крстић, М., Бабић, В. (2004): Значај производних и социјалних

- функција букових шума у Србији. Шумарство 1-2. УШИТС. Београд. (стр. 105-116)
- Милојковић, Д. (2013): Заштићени шумски комплекси у субурбаној зони Београда – значај и функције. Дипломски рад у рукопису. Универзитет у Београду – Шумарски факултет. Београд. (стр. 1-27)
- Mc Pherson, E. G. (2006): Urban Forestry in North America. Renewable Resources Journal, Autumn 2006, pp. 8-12
- Nilsson, K., Randrup, T. B. (1997): Urban and periurban forestry, pp. 97–110. In Forest and Tree Resources. Proceedings of the XI World Forestry Congress, Vol. 1. 13–22 October 1997, Antalya, Turkey.
- Обрадовић, М., Станковић, Д., Обрадовић, С. (2007): Склад екологије и одрживог развоја. Шумарство 1-2. УШИТС. Београд. (стр. 107-115)
- Пинтарић, К. (2004): Значај шуме за човјека и животну средину. Удружење шумарских инжењера и техничара ФБиХ. Сарајево. ФБиХ. (стр. 7-98)
- Ранковић, Н., Кеча, Љ. (2007): Структура и валоризација социјалних функција шума. Шумарство 1-2. УШИТС. Београд. (стр. 93-106)
- Hanson, Michael L. (1990): Urban & Community Forestry, a Guide for the Interior Western United States, USDA Forest Service, Intermountain Region, Ogden, Utah.
- Herwitz, E. (2001): Trees at Risk: Reclaiming an Urban Forest. Worchester, MA: Chandler House Press.
- Wolf, K. L. (1998): Enterprising landscapes: Business districts and the urban forest. In C. Kollin (Ed.), Cities by Nature's Design: Proceedings of the 8th National Urban Forest Conference. Washington, D.C.: American Forests.
- Wolf, K. L. (2004): Economics and Public Value of Urban Forests. Urban Agriculture Magazine, 13 (Special Issue on Urban and Periurban Forestry), 31-33.
- Wu, Jianguo (2008): 'Toward a Landscape Ecology of Cities: Beyond Buildings, Trees, and Urban Forests.' in Ecology, Planning, and Management of Urban Forests: International Perspectives, edited by M. M. Carreiro. New York: Springer.
- Томанић, Л. (1973): Ресурси (и потенцијали) шумских екосистема Србије. Шумарство 1-2. ДИТ. Београд. (стр. 3-11)
- Генерални план Београда 2021. Службени лист града Београда, бр. 27/03, 25/05, 34/07, 63/09
- (2001): Општа основа за газдовање шумама ШГ 'Београд' Београд (2001-2010)
- (2005): Интегрална валоризација шумских ресурса Београда. Извештај за прву фазу. Руководилац пројекта: др Д. Дражић. Институт за шумарство Београд. Београд.
- (2006): Посебна основа газдовања шумама за ГЈ 'Космај' (2006-2015). ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд. ШГ 'Београд' Београд.
- (2007): Интегрална валоризација шумских ресурса Београда. Извештај за другу фазу. Руководилац пројекта: др Д. Дражић. Институт за шумарство Београд. Београд.
- (2008): Посебна основа газдовања шумама за ГЈ 'Авала' (2008-2017). ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд. ШГ 'Београд' Београд.
- (2009): Посебна основа газдовања шумама за Степин Луг (2009-2017). ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд. ШГ 'Београд' Београд.
- (2010): Посебна основа газдовања шумама за ГЈ 'Туберевачке шуме' (2010-2019). ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд. ШГ 'Београд' Београд.
- (2011): Основа газдовања шумама за Газдинску јединицу 'Липовица' (2011-2020). ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд. ШГ 'Београд' Београд.
- <http://www.srbijasume.rs>
- <http://www.natureprotection.org.rs>

ECOLOGICAL POTENTIALS OF SOME FOREST COMPLEXES IN BELGRADE AREA IN THE FUNCTION OF ENVIRONMENTAL CONSERVATION

*Marina Vukin
Dragana Milojković
Miroslava Živanović*

Summary

Major forest complexes in the south-western part of Belgrade peripheral urban zone, Stepin Lug, Avala, Kosmaj, Guberevačke Šume and Lipovička Šuma occupy the area of 4,773.63 ha which accounts for 12.3% of the total Belgrade growing stock area. Thanks to their position within the Belgrade suburban zone, as well as a series of ecological qualities and multiple-purpose functions, the study forest complexes have significant ecological potentials for environmental protection. Special emphasis is given to the sanitation and hygiene effects of these forests, which is reflected in the production of oxygen, active absorption of various detrimental gases by tree leaf masses, fixation of carbon dioxide from the air, secretion of 'air vitamins' – phytoncides, lowering of the effects of solar radiation and mitigating the extreme values of other climate elements.

The quantities of the basic ecological potentials of the study landscapes are presented based on the designated proportional scales between total areas of forest complexes and experimentally determined forest impacts on the closer and further environment. It was calculated that forest complexes Stepin Lug, Avala, Kosmaj, Guberevačke Šume and Lipovička Šuma: absorb about 221,000 tons of dust, per year; absorb more than 442,000 kg of sulphur dioxide during the vegetation period; release more than 48,600 tons of oxygen, per year; fix more than 66,300 tons of carbon dioxide, per year; emit into the atmosphere, during 24 hours, about 13,000 kg of volatile organic compounds with phytoncide effects. In this respect, the study forest complexes represent an important factor in the maintenance and upgrading of the life quality of this large urban environment. Simultaneously, they offer the possibility for different aspects of tourist and recreation activities and provide a spectre of other multiple purpose forest functions.