

ПРИРОДНИ ПОТЕНЦИЈАЛИ ВЕГЕТАЦИЈЕ ПАРКА ПРИРОДЕ 'ШАРГАН- МОКРА ГОРА' У СКЛОПУ САНИТАРНО-ХИГИЈЕНСКИХ И ЗДРАВСТВЕНИХ ФУНКЦИЈА ШУМА

МАРИНА ВУКИН¹

ЛИДИЈА АМИЦИЋ²

ЈЕЛЕНА МИЛОВАНОВИЋ³

ГОРАНА ИСАИЛОВИЋ⁴

Извод: У раду су приказане природне вредности, флористичке и вегетацијске одлике, санитарно-хигијенски ефекти и могућности коришћења здравствене функције шума Парка природе 'Шарган-Мокра гора'. Ово заштићено природно добро налази се на подручју западне Србије, у оквиру заштитне зоне Подручја посебне намене Националног парка 'Тара'. Простор обухвата 10.813,73 ha, од чега на шуме у државном власништву отпада 3.335,71 ha. Од наведене површине, 3.022,65 ha или 92% површине под шумама категорисано је у шуме посебне намене. Проучавано подручје поседује врло значајне природне потенцијале у склопу обезбеђења заштитно-регулаторних и здравствених функција шума те пружа могућности примене нових видова здравственог туризма и алтернативних терапијских процедура ('шумска медицина').

Кључне речи: Парк природе 'Шарган-Мокра гора', санитарно-хигијенски ефекти шума, здравствене функције шума, шумска медицина

THE USE OF NATURAL VEGETATION RESOURCES OF 'ŠARGAN-MOKRA GORA'
NATURE PARK WITHIN THE SANITARY-HYGIENIC
AND HEALTH FOREST FUNCTIONS

Abstract: The paper presents the natural values, floristic and vegetation characteristics, sanitary-hygienic effects and health benefits of the forests in 'Šargan-Mokra Gora' Nature Park. This protected area is located in western Serbia in the protected zone of the special purpose area of 'Tara' National Park. The area covers 10,813.73 ha, 3335.71 of which are state-owned forests. Furthermore, 3022.65 ha or 92% of the forest area is categorized as special-purpose forest area. The study area has very rich natural resources for the protective and regulatory functions and health benefits of forests and provides opportunities for new forms of health tourism and alternative therapeutic procedures ('forest medicine').

Keywords: 'Šargan-Mokra Gora' Nature Park, forest sanitary-hygienic effects, forest health benefits, forest medicine

¹ *др Марина Вукин, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд*

² *др Лидија Амицић, ред. проф., Универзитет Унион Никола Тесла, Факултет за екологију и заштитну животну средину, Београд*

³ *др Јелена Миловановић, ред. проф., Универзитет Синџигунум - Факултет за примењену екологију 'Фуџура' Београд*

⁴ *др сцен. Горана Исаиловић, Висока здравствена школа ситроковних ситудија, Београд*

1. УВОД

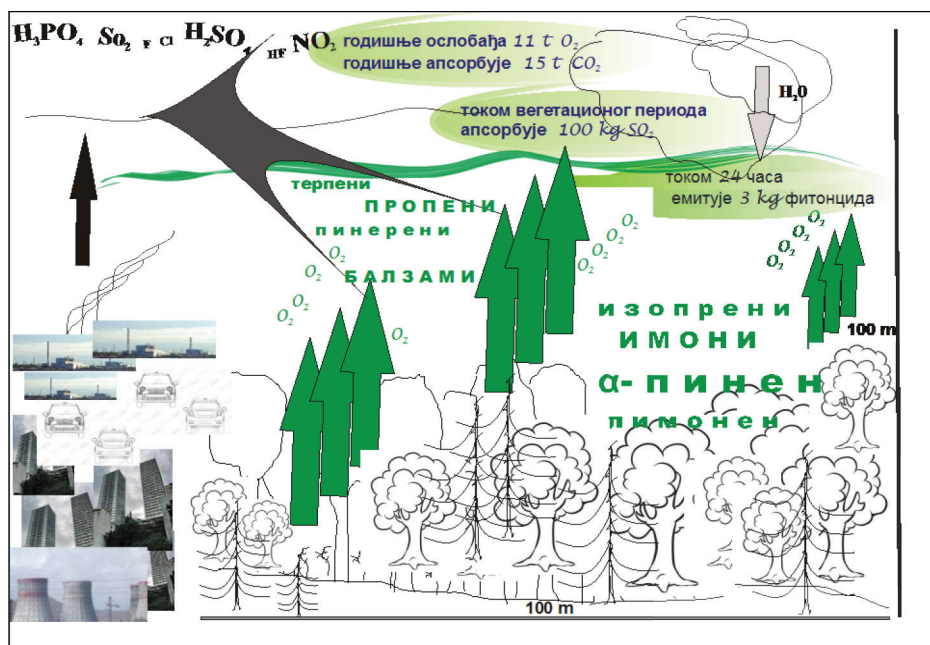
Познавање и очување флоре и вегетације и њиховог диверзитета представља основу заштите животне средине, омогућава рационално коришћење природних добара и обезбеђење њихових општекорисних функција. До данас су, у теоријском смислу, дефинисане бројне функције шума и њихови многоструки корисни учинци. Према Медаревић, М. (1991), функције шума могуће је посматрати или као потенцијал или као ефекат шумских екосистема. Папанек, Ф. (1972) наводи да функционални потенцијал шумских екосистема представља значење одабраног учинка шуме, а функционални ефекат подразумева садашње корисно дејство шуме, произишло из њеног конкретног стања и коришћења. Приликом процене функционалног потенцијала неке конкретне шуме треба увек имати у виду полифункционалност шумских екосистема, при чему ће одређене функције имати мањи или већи значај, истакнут на основу намене и дефинисаног функционалног типа шуме (Медаревић М., 1991; Крстић, М., 2001, 2008; Govedar, Z., Krstić, M., 2016). Оне могу бити или паралелне функције, када се очекиване користи од шуме (материјалне и нематеријалне) обезбеђују или стимулишу симултано, истим мерама газдовања шумама, али могу бити и међусобно супротне функције, када су потребни различити поступци које треба усагласити са циљевима и методама управљања шумом.

У последњих неколико деценија интензивно се промовишу заштитно-регулаторне и социјалне функције природних добара, које представљају део широког спектра тзв. екосистемских услуга (Амиџић, Л., 2014; Govedar, Z., Krstić, M., 2016). У склопу приоритетних функција шума које се налазе у заштићеним природним подручјима и, нарочито, у близини климатских и бањских лечилишта, истакнути су њихово санитарно-хигијенско дејство и здравствена функција. Способност задржавања чврстих корпускула из ваздуха различита је код различитих врста биљака, а зависи највише од површине листова, грађе (присуство дебљег или тањег слоја кутикуле, заштитних длачица и сл.) и функционалних особина листова. Утврђено је да на 1 m² земљишта, код дрвећа, површина лишћа износи 1.000 m², код жбуња, 10 m², а код травне вегетације, 5 m²; што указује на високу ефикасност дрвећа у погледу апсорпције штетних честица, у односу на осталу вегетацију. У склопу наведеног, експериментално је доказано да 1 хектар букове шуме може годишње да филтрира из ваздуха 68 тона прашине при чему филтрациону површину чине лишће, гране и дебла (2004; *Еколошка радионица*). Када су у питању смрчеве или белоборове шуме, ове врсте имају годишњи потенцијал за апсорпцију 30-35 тона прашине из ваздуха. Према Јовановић, Б., Вукићевић, Е. (1984), 1 хектар шуме, у просеку, има потенцијал за годишњу апсорпцију 50-70 тона чврстих честица из ваздуха. Овај утицај се осети и на извесној удаљености од ивице шуме. Илустративно је и поређење количине честица прашине у индустријској зони, где се у 1 литру ваздуха налази 500.000 честица, док у шумском ваздуху има свега 500-2.000 честица, што представља 1.000 пута мање вредности. Према истим ауторима, током вегетационог периода, 1 хектар шумских комплекса може да апсорбује до 100 kg

сумпор-диоксида и знатне количине угљен-монооксида, оксида азота, оловних једињења, кадмијума и других штетних материја. Такође, утврђено је да је и радиоактивност у шумским комплексима вишеструко мања него у урбаним и индустријским зонама. Приликом продукције 1 m^3 органске материје ослободи се 1.393 kg кисеоника и потроши 1.820 kg CO_2 . Шуме ослобађају годишње, у просеку, 11 тона кисеоника по јединици површине, при чему се те количине разликују, пре свега, у зависности од састава састојинске смеси. Тако, у просеку, 1 хектар белоборове шуме, током годину дана, ослободи у ваздух $7-11$ тона кисеоника, док се у смрчевим шумама, произведе $5-11$ тона, а у храстовим $11-14$ тона кисеоника, на годишњем нивоу, по јединици површине (2004; *Еколошка радионица*). Узимајући у обзир чињеницу да је човеку дневно потребно 15 m^3 ваздуха (или 18 kg), и да на годишњем нивоу та количина износи 6 тона (Јовановић, Б., Вукићевић, Е., 1984), онда је јасан значај квантитативно исказане производње кисеоника у шумским екосистема по јединици површине. Шумски екосистеми везују просечно, током годину дана, 15 тона угљен-диоксида по хектару.

Све наведено представља значајне потенцијале шума за регулацију баланса кисеоника и угљен-диоксида у атмосфери, глобално смањење ефеката стаклене баште и загађивања ваздуха. Санитарно-хигијенска и здравствена улога шумских екосистема огледа се и у јонизацији ваздуха и производњи фитонцида. Док се у 1 m^3 градског ваздуха налази $30-40.000$ бактерија, у истој количини шумског ваздуха има, свега, $300-400$ бактерија. Само једно одрасло стабло смрче издваја у атмосферу, током 24 часа, 30 g органских материја са фитонцидним дејствима, док 1 хектар шуме избацује у атмосферу, у току дана и ноћи, просечно, око 3 kg испарљивих фитонцида. То су лакои-спаравајућа уља, као што су терпени, изопрени, пинени, имони, лимонен и балзами, која делују благотворно на респираторне органе. Треба напоменути да фитонцидна активност биљке, у многome зависи и од биоеколошких карактеристика врсте, физиолошке активности, вегетационог периода, фазе развића и бројних еколошких чинилаца. Поред листова и четина, фитонцидну активност имају често и кора, цветови, плодови, младе шишарке и др. На шеми 1. приказани су основни санитарно-хигијенски учинци шумских екосистема, на основу проучавања бројних домаћих и страних литературних извора.

Вредновање и оцена природних потенцијала шума, у функцији вишенаменоског коришћења, може да се врши са више аспеката, уз коришћење бројних квантитативних показатеља и квалитативних анализа еколошких потенцијала и природне опремљености шумског комплекса (Вукин, М., Бјелановић, И., 2009; Вукин, М., 2016). При томе, одређене функције шума није могуће нормативно приказати, већ су оне дескриптивног карактера. У раду је извршена анализа флористичких и вегетацијских карактеристика, основних санитарно-хигијенских учинака и могућности коришћења здравствених функција шума на подручју Парка природе 'Шарган-Мокра гора'.



Шема 1. Основни санитарно-хигијенски учинци шумских комплекса изражени по јединици површине (извор: Вукин, М., 2016)

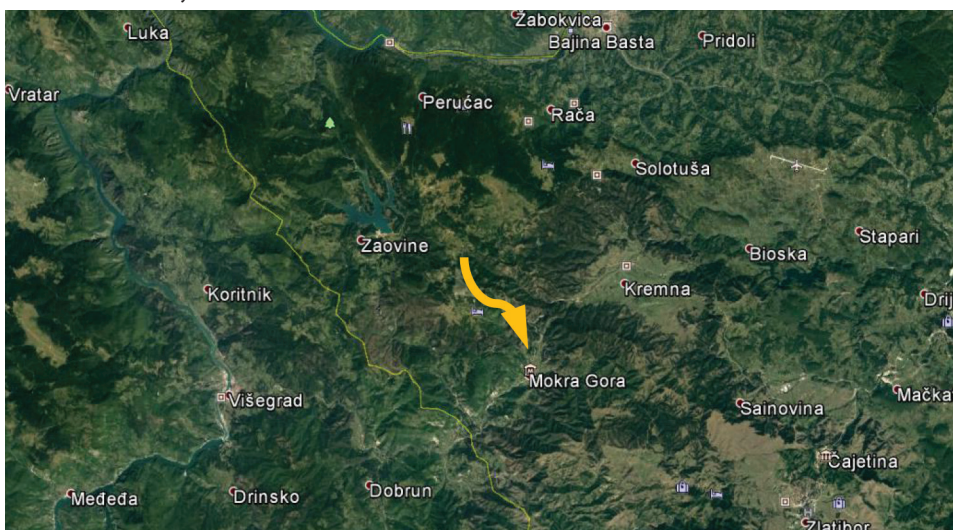
Scheme 1 General sanitary-hygienic effects of the forest complexes expressed per unit area (source: Vukin, M., 2016)

2. ОБЈЕКАТ ПРОУЧАВАЊА И МЕТОД РАДА

Објекат проучавања представљао је планински простор Шаргана и Мокре горе (слика 1), једног од најшумовитијих простора Србије што је определило његов специфичан карактер и законску заштиту.

У оквиру овог простора, Парк природе „Шарган-Мокра Гора“ представља природно заштићено добро од изузетног значаја I категорије које обухвата подручје града Ужица на деловима територије катастарских општина Мокра гора и Кремна, на подручју општине Чајетина, на делу територије катастарске општине Семеђево и на подручју општине Бајина Башта, на делу територије катастарске општине Зауглине (карта 1). Према класификацији IUCN, ово подручје припада V категорији заштићених подручја, у којима је циљ управљања заштита предела и рекреација на подручју где је међусобно дејство људи и природе током времена обликовало препознатљиве особине подручја, са значајним естетским, еколошким и културним вредностима, праћено високим биодиверзитетом. Такође, парк природе чини просторно-функционалну подцелину у оквиру заштитне зоне Националног парка „Тара“, са тростепеним режимом заштите који, осим просторно изнијанси-

раних и превентивних мера изражених кроз забрану одређених радова и активности, допушта и препоручује одрживи развој туризма, пољопривреде и других делатности те планско и складно уређење простора, изградњу објеката и извођење активности у служби праћења културно-историјских и природних вредности и развоја научног и образовног рада. Укупна површина заштићеног природног добра износи 10.813,73 хектара од чега је 4.333,33 хектара у државној својини и 6.380,40 хектара у приватној и другим облицима својине.



Слика 1. Подручје Мокре горе у западној Србији

(извор: <https://www.google.com/earth/>)

Figure 1 The area of Mokra Gora in western Serbia

(Source: <https://www.google.com/earth/>)

Шуме у државном власништву у оквиру Парка природе 'Шарган-Мокра гора' припадају следећим газдинским јединицама: ГЈ 'Мокра гора-Кршање', ГЈ 'Мокра гора-Пањак', ГЈ 'Шарган' и ГЈ 'Креманске косе' (карта 1) које су у саставу најсевернијег дела Тарско-Златиборског шумског подручја.

Укупна површина државних шума у оквиру заштићеног природног добра Парк природе „Шарган-Мокра Гора“ износи 4.128,83 ha (табела 1). Овим шумским комплексима газдује ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд ШГ 'Ужице' Ужице. У оквиру наведене површине, обрасла површина (под шумском вегетацијом) обухвата **3.335,71 ha**. Површина шумског земљишта коју чине голети и пашњаци, као секундарно настале површине, износи 127,35 ha. Необраста површина као што су путеви, камењари, зграде и други слични објекти износи 584,8 ha. Површина земљишта за остале сврхе под којима се подразумевају пашњаци трајног карактера износи 80,92 ha.

Као информациони основ приликом анализе природних вредности и потенцијала Парка природе 'Шарган-Мокра гора' послужиле су посебне основе газдовања шумама за газдинске јединице које се делом или у пот-

[illegible]

(Source: *Studies on protection of 'Šargan-Mokra Gora' Nature Park* (2015))

Табела 1. Категорија земљишта у оквиру државних шума на подручју Парка природе 'Шарган-Мокра гора'

Table 1 Soil categories in state forests in 'Šargan-Mokra Gora' Nature Park

Категорија земљишта	Површина (ha)	Учешће (%)
Шуме	3.287,6	79,62
Шумске културе	48,11	1,16
Шумом обрасло земљиште	3.335,71	80,78
Шумско земљиште	127,35	3,09
Необрасло (путеви, зграде, друго објекти, камењари)	584,8	14,16
Остале сврхе (пашњаци трајног карактера)	80,92	1,95
УКУПНО	4.128,83	100

(извор: *Студија заштите Парк природе 'Шарган-Мокра гора'* (2015))

(Source: *Studies on protection of 'Šargan-Mokra Gora Nature Park'* (2015))

3. ФЛОРИСТИЧКЕ И ВЕГЕТАЦИЈСКЕ ОДЛИКЕ ПАРКА ПРИРОДЕ 'ШАРГАН-МОКРА ГОРА'

Захваљујући својим природним карактеристикама и положају, подручје Мокре Горе и Шаргана одликује се разноврсним биљним светом изразите оригиналности. Орографска пластичност и нагла смена геолошког супстрата на малом простору, свакако су најбитнији разлози изразитог богатства флоре и вегетације. И поред ове чињенице, мокрогорски регион спада у подручја западне Србије чија флора, а нарочито вегетација, до скоро нису много истраживани. Први истраживачи вегетације ових простора били су Јосиф Панчић, талијански ботаничар Роберто Визијани (1801-1878) и чешки ботаничар А. Новак (1892-1964). Поред осталог, Панчић у својим делима описује и неколико врста са овог подручја, до тада непознатих науци. Од седам врста које је Панчић сам, или са италијанским професором ботанике Робертом Визијанијем (1801-1878), описао као нове из овог краја (*Visiani, R., Pančić, J.*, 1862, 1866, 1870), пет врста и данас има статус „добре” или „неоспорне” врсте.

Флористичке одлике овог подручја карактерише припадност средњеевропском флористичком региону холарктичког флористичког царства, односно, илирској флористичкој провинцији. У флори овог краја доминирају евроазијске и средњеевропске врсте, уз значајно присуство субмедитеранских и понтско-централноазијских врста што се објашњава великим присуством термофилних станишта, нарочито на серпентинитским геолошким подлогама. Посебно је значајно присуство великог броја серпентинофита, што даје специфичност локалне биолошке разноврсности, као и чињеница да ово, релативно мало подручје, настањује скоро четвртина од укупног броја врста забележених у Србији. Присутно је 722 таксона из групе виших биљака (искључујући *Bryophyta*), сврстаних у 355 родова, односно, 92 фа-

милије. Значајно је присуство ретких, угрожених, реликтних и ендемичних биљних врста, при чему преко 9% таксона припада ендемичној и субендемичној флори (*Aconitum toxicum* subsp. *bosniacum*, *Alchemilla bulgarica*, *Aquilegia grata* subsp. *nikolicii*, *Cicerbita pancicii*, *Cytisus tommasinii*, *Daphne malayana*, *Edraianthus jugoslavicus*, *Euphorbia glabriflora*, *Heleborus serbicus*, *Knautia dinarica*, *Minuartia bosniaca*, *Pedicularis heterodonta*, *Potentilla visianii*, *Reichardia macrophylla*, *Verbascum glabratum* subsp. *bosnense*, итд.). Нарочито је изражен едафски тип ендемизма, везан за појаву серпентинске геолошке појаве (*Alyssum markgrafii*, *Aquilegia grata* subsp. *grata*, *Euphorbia pancicii*, *Euphorbia serpentina*, *Fumana bonapartei*, *Halacsya sendtneri*, *Haplophyllum boissierianum*, *Potentilla mollis*, *Scrophularia tristis*, *Sesleria serbica*, *Thymus adamovicii*, итд.).

Раздео *Lycopodiophyta* (пречице) представљен је једном, а раздео *Equisetophyta* (раставићи), представљен је са две врсте. Заједно са 15 врста раздела *Polypodiophyta* (папрати), два поменута раздела су представљена као *Pteridophyta*. Скривеносеменице доминирају својом бројношћу. Представљене су са 86 фамилија, односно 701 врстом чинећи 97% од укупног броја врста. Притом на класу *Magnoliopsida* (*Dicotyledones*) отпада 596 врста или 82.5% укупне флоре. Класа *Liliopsida* (*Monocotyledones*) са 105 врста чини 14.5% флоре истраживаног подручја. Из табеле 2. уочава се да су врстама најбогатије следеће породице: *Asteraceae* (главчице) са 80 врста, *Poaceae* (траве) са 52 врсте, *Lamiaceae* (уснатице) са по 44, *Fabaceae* (лептирњаче) са 42 врсте, *Caryophyllaceae* (каранфили) са 37 врста, *Rosaceae* (руже) са 39 врста, *Brassicaceae* (крсташице) са 33 врста и *Apiaceae* (штитарке), а у релативно богате фамилије спадају и *Scrophulariaceae* (зевалице), *Ranunculaceae*, *Liliaceae* итд.

Најбогатија врстама, фамилија *Asteraceae*, је на првом месту и у флори Србије, Балканског полуострва и Европе (Turrill, W.B., 1929). Према Стевановић, В. (1995), фамилија *Asteraceae* је најбогатија врстама и родовима од свих фамилија Холарктичке флорне области. Велика заступљеност врста из фамилије *Poaceae* сведочи о снажним, пре свега еуроазијским, али и понтским утицајима на флору овог подручја. Таквим распоредом најбогатијих фамилија одликује се и флора Србије где прва два места заузимају две управо поменуте фамилије.

У флори истраживаног подручја присутно је 355 родова. Фамилије представљене са већим бројем родова су *Asteraceae* (46), *Poaceae* (31), *Apiaceae* (29), *Brassicaceae* (26), *Lamiaceae* (24), *Fabaceae* (20), *Caryophyllaceae* (18), што указује на велику флористичку разноврсност (табела 2). Таксономска структура флоре мокрогорског региона на нивоу родова (табела 3), показује да се највећим богатством врста одликују родови: *Silene* (пуцавац), *Veronica* (честославица), *Ranunculus* (љутић), *Euphorbia* (млечика), *Lathyrus* (граорац), *Festuca* (власуља), *Hieracium* (руњика), *Genista* (жутилица) и др. Ови родови уједно су најбогатији врстама у флори Србије.

Табела 2. Таксономска структура флоре мокрогорског региона - преглед по фамилијама (11 најзначајнијих)

Table 2 Taxonomic structure of the flora in Mokra Gora region - 11 most significant families

Фамилија	Број родова	Број врста
<i>Asteraceae</i>	46	80
<i>Poaceae</i>	31	52
<i>Lamiaceae</i>	24	44
<i>Fabaceae</i>	20	42
<i>Caryophyllaceae</i>	18	37
<i>Rosaceae</i>	17	39
<i>Brassicaceae</i>	26	33
<i>Apiaceae</i>	29	33
<i>Scrophulariaceae</i>	13	26
<i>Liliaceae</i>	16	23
<i>Ranunculaceae</i>	16	22

(извор: Студија заштитије Парк природе 'Шарган-Мокра Гора' (2015))

(Source: Studies on protection of 'Šargan-Mokra Gora' Nature Park (2015))

Табела 3. Упоредни преглед родова са највећим бројем врста околине Мокре Горе и Србије

Table 3 Comparative review of genera with the largest number of species around Mokra Gora and in Serbia

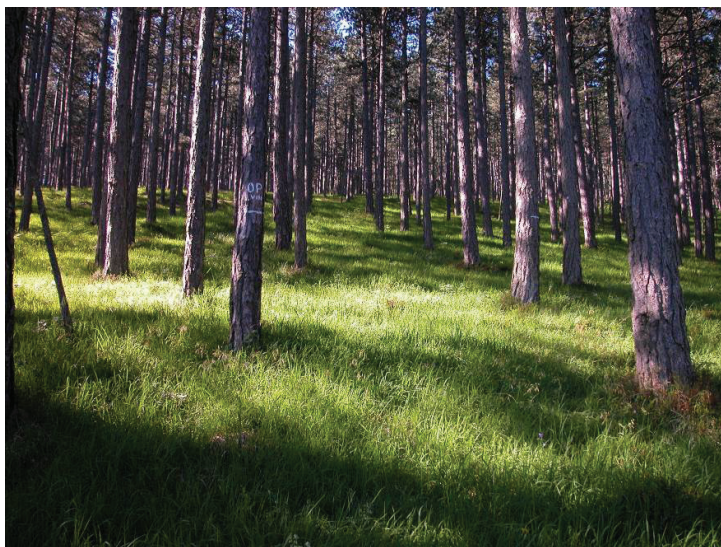
Род	Број врста Парк природе 'Шарган-Мокра Гора'	Број врста у Србији
<i>Silene</i>	11	55
<i>Veronica</i>	11	46
<i>Ranunculus</i>	10	54
<i>Lathyrus</i>	9	26
<i>Euphorbia</i>	9	35
<i>Lathyrus</i>	9	26
<i>Festuca</i>	8	27
<i>Hieracium</i>	8	89
<i>Genista</i>	8	12
<i>Geranium</i>	7	20
<i>Campanula</i>	7	35
<i>Potentilla</i>	7	31
<i>Allium</i>	6	33
<i>Stachys</i>	6	22
<i>Sedum</i>	6	19
<i>Galium</i>	6	30
<i>Centaurea</i>	6	55

(извор: Студија заштитије Парк природе 'Шарган-Мокра Гора' (2015))

(Source: Study of the protection of 'Šargan-Mokra Gora Nature Park (2015))

Вегетацијске одлике подручја Мокре горе карактерише присуство бројних шумских заједница. У влажнијим деловима јављају се фрагменти алувијалних шума јове и врбаца из свезе *Salicion albae* (ред *Populetalia albae*). У серпентинским клисурама око Мокре Горе, поред потока и река, присутна је пионирска заједница *Salicetum eleagni* свезе *Salicion eleagni*, коју гради сива врба. На термофилним падинама, са нешто дубљим слојем земљишта, развијају се церове шуме (*Quercetum cerris*). Заузимају положаје са мањим нагибом, у брдском и нижем планинском региону, најчешће на кречњачкој геолошкој подлози. Фрагментарно, у влажним увалама нижег региона и на падинама које се уздижу изнад потока, јављају се мезофилне шуме храста китњака и граба које припадају асоцијацији *Querceto-Carpinetum moesicae* свезе *Carpinion betuli illyricum*.

На планинама које окружују мокрогорску котлину на надморским висинама 700-800 m развијене су шуме храста китњака које граде асоцијацију *Quercetum montanum serpentanicum*. То су већином деградиране заједнице које се развијају на серпентинитској подлози. На кречњачкој геолошкој подлози, на стрмим падинама Ограђенице и Тустог брда, налази се заједница *Orno-Ostryetum* коју граде црни јасен и црни граб. Најзаступљеније су термофилне шуме црног бора које припадају свези *Orno-Ericion*, односно засебној подсвези *Orno-Ericion serpentanicum*, развијене на каменитим теренима и плитким земљиштима на серпентинитима. На истраживаном подручју, ове шумске заједнице налазе се у свом ценоеколошком оптимуму (слика 2). Заступљене су две асоцијације црног бора: *Erico-Pinetum nigrae* и *Ostryo-Pinetum nigrae*.



Слика 2. Шумска заједница црног бора и црњуше у Парку природе 'Шарган – Мокра гора' (фото: М. Вукин, 2005)

Figure 2 Forest community of Austrian pine and spring heath in 'Šargan -Mokra gora' Nature Park (Photo: M. Vukin, 2005)

На одсецима улазног дела клисура Белог Рзава, Тустог брда и врха Вао налази се асоцијација *Ostryo-Pinetum nigrae* коју гради црни бор са црним грабом (*Ostrya carpinifolia*). Ова заједница је изразитог ксеротермофилног карактера услед наглашеног присуства медитеранско-субмедитеранских врста. Развија се на кречњачкој геолошкој подлози и на сиромашном и плитком тлу у почетним фазама формирања. Пошто досеже до вертикалних или врло стрмих литица, као остатак заједнице су честа усамљена, импозантна и стара стабла црног бора, што чини јединствен визуелни ефекат. Букове шуме свезе *Fagenion illyricum* (заједнице *Fagetum moesiaca montanum* и *Fagetum moesiaca submontanum*) су развијене на више места, с тим што највеће површине заузимају на кречњацима Тустог брда у висинском дијапазону од 600 до 1.100 m.

Део површина ширег подручја Мокре горе чине ливадски екосистеми и пашњаци. У нижим пределима јављају се хигрофилне ливадске заједнице. На местима са високим нивоом подземних вода развија се вегетација мочварних ливада класе *Molinio-Arrhenatheretea*. На вишим платоима и појединим врховима који га окружују, фрагментарно се простире вегетација ливада секундарног карактера која се углавном развила на местима искрчених борових и храстових шума. Она се често мозаично смењује са вегетацијом брдско-планинских пашњака или са вегетацијом камењара на серпентиниту. У брдском региону добро су развијене ксерофилне, флористички разноврсне ливаде кошанице, представљене варијантама заједнице *Koelerio-Danthonietum alpinae* класе *Festuco-Brometea*. Дуж планинских потока развијају се заједнице високих зелени (*Betulo-Adenostyletea*). На огољеним планинским странама Брезовице, Кобиловца и обронцима Шаргана, развијена је вегетација сувих пашњака. Доминира асоцијација *Poa molinieri-Plantaginetum holostei*, свезе *Centaureo-Bromion fibrosi*, класе *Festucetea vaginatae*. На нешто дубљем земљишту се развија заједница *Festuco sulcatae-Potentilletum zlatiborensis* која такође припада свези *Centaureo-Bromion fibrosi*.

Вегетацију камењара и серпентинитских клисура изграђују заједнице свеза *Centaureo-Bromion fibrosi* и *Potentillion visiani* реда *Halacsyetalia sendtneri*. Ред *Halacsyetalia sendtneri* представља јединствени тип вегетације серпентинитских површина. Такву вегетацију чине многе реликтне и ендемичне асоцијације у којима су као едификатори заступљене карактеристичне серпентинофите. У оквиру овог типа вегетације стрме локалитете серпентинских клисура, али и отворене, стрме серпентинитске камењаре обраста заједница *Festuco duriusculae-Euphorbietum glabriflorae*. У клисурама и кањонима евидентирано је присуство и бројних хазмофитских заједница. Доминирају заједнице разреда *Asplenietea trichomanis*. Вегетација серпентинских одсека, развијена у клисурама овог подручја, представља релативно сиромашну и једноличну вегетацију асоцијације *Potentillo-Halacsyetum sendtneri*. Значајну улогу у вегетацији серпентинских стена имају и разне врсте папрати (*Asplenium cuneifolium*, *Notholaena maranthae*, *Asplenium trichomanes*). Серпентинске стене често обрастају густе бусенови чешљице (*Sesleria serbica*) која не припада вегетацији хазмофита. Богата је и хазмо-

фитска вегетација на вертикалним стеновитим отсецима кречњачких стена представљена заједницама ендемичне свезе *Edraiaethion*. Вегетација сипара развијена је на термофилним сипарима брдског и планинског појаса. Јавља се у појасу храстових и храстово-грабових шума, на кречњачком или серпентинитском супстрату. На кречњачким сипарима вегетација је представљана асоцијацијама *Corydaletum euochroleucaei* *Saturejo montanae*-*Achnatheretum calamagrostus* свезе *Peltarion alliaceae*, класе *Drypetea spinosae*. На оваквим стаништима се врло често развијају и шибљаци руја (*Cotinus coggygia*), који се формирају потискивањем шума.

Треба нагласити да су на проучаваном подручју извршена обимна пошумљавања пре и након II светског рата, с обзиром да су знатне површине шумског земљишта заузимале голети. Тако је удео вештачки подигнутих састојина у укупној површини под шумама релативно висок. Ове састојине се данас налазе у средњедобној фази развића. Такође, одређен удео површина некадашњих пашњака и ливада, секундарног карактера, услед напуштања паше и одвијања природних процеса рефорестрације, данас је поново прекрила шумска вегетација.

4. ПРИРОДНЕ ВРЕДНОСТИ И САНИТАРНО-ХИГИЈЕНСКИ УЧИНЦИ ШУМА ПАРКА ПРИРОДЕ 'ШАРГАН-МОКРА ГОРА'

Према *Просјорном плану подручја посебне намене Националног парка „Тара“*, основну вредност Парка природе „Шарган-Мокра Гора“ чини планина Шарган, мокрогорска котлина, долина Белог Рзава и јужни делови планине Таре са Добрим и Љутим пољем и долином потока Братешина. Овај предео одликују изражене природне вредности на које су утицали бројни абиотички фактори, пре свега, врло пластичан рељеф уз комбинацију фрагмената високих површи на развођима, стрмих долињских страна и дубоко усечених речних долина, са наглом сменом геолошких супстрата, уз значајно присуство серпентинских геолошких подлога, као и повољне хидролошке одлике, едафске и климатске карактеристике (Ostojić, D. *et al.*, 2015). Са вегетацијског становишта, подручје представља шумовити предео чистих и мешовитих шума црног бора, као и других шумских заједница. Ливаде и пашњаци, као други важан сегмент вегетације овог краја, распоређени су мозаично. Цео простор одликује изражени генски, специјски, екосистемски и предеони диверзитет. Природне вредности огледају се и у благотворном и комплексном утицају постојеће вегетације. С обзиром да глобална намена подручја одређује приоритет појединих функција целокупног биљног покривача, у заступљеним шумским комплексима продуктивност шумског станишта није пресудан чинилац. Изражени су еколошки (заштитно-регулаторни) потенцијали и социјалне функције шума, који, у значајној мери, доприносе специфичности природних одлика, изузетности простора и увећању спектра санитарно-хигијенских ефеката и здравствено-лечиљивих потенцијала. Тако се на основу приоритетних функција шума, највећи део шумских комплекса проучаваног подручја сврстава у шуме посебне намене, односно, шуме посебног значаја.

У табели 4. приказано је стање шума по намени у Парку природе ‘Шарган-Мокра гора’. У односу на укупно обраслу површину под шумама, у заштићеном природном добру доминира површина под шумама која подразумева заштиту земљишта од водне ерозије I степена означена 26. Ове шуме покривају 36,7% укупно обрасле површине. Друга по заступљености је површина под сталном заштитом, односно ван газдинског третмана са учешћем од 35,5% у укупно обраслој површини. Површине под шумама које се воде као наменске целине 55, 56 и 57 подразумевају специјалне природне резервате I, II и III степена, и покривају 19,7% укупно обрасле површине.

Табела 4. Стање шума по намени у Парку природе ‘Шарган-Мокра гора’
Table 4 The state of forests according to their purpose in ‘Šargan-Mokra Gora Nature Park

Наменска целина	Површина (ha)	Површина (%)	Запремина (m³)	Запремински прираст (m³)
10 - производња техничког дрвета	257,04	7,81	73.088	1.540,6
17- семенска састојина	7,45	0,23	2.617	53,6
26 - заштита земљишта од водне ерозије I степена	1.205,52	36,67	223.292	5.559,2
55-специјални природни резерват I степена	152,23	4,63	11.777	327,8
56-специјални природни резерват II степена	23,61	0,72	-	-
57-специјални природни резерват III степена	473,3	14,40	77.710	1.969,8
66-стална заштита шума (изван газдинског третмана)	1.168,5	35,54	2.460	36,5
УКУПНО	3.287,6	100,0		

(извор: *Студија заштите Парк природе ‘Шарган-Мокра гора’ (2015)*)

(Source: *Study of the protection of ‘Šargan-Mokra Gora Nature Park (2015)*)

Према примењеној методологији рада, узимајући као полазну основу укупну површину шумом обраслог земљишта (3.335,71 ha), могу се изразити основни еколошки утицаји и доприноси наведених шумских екосистема на проучаваном подручју, који се огледају у:

- филтрацији 166.785,00 тона прашине, на годишњем нивоу;
- апсорпцији 333.571,00 kg сумпор-диоксида, током вегетационог периода;
- производњи 36.692,00 тоне кисеоника, на годишњем нивоу;
- везивању 50.035,00 тона угљен-диоксида, на годишњем нивоу;
- производњи и избацивању у атмосферу, током 24 часа, више од 10.000,00 kg испарљивих органских материја, са фитонцидним дејствима;
- формирању укупне количине зелене лисне масе од око 3.335.000,00 хектара.

Површине под нешумском вегетацијом чине природну геометрију површина у окружењу самог насеља Мокре горе и шире, заједно са шумским комплексима, јединствен простор и амбијенталну целину. У самој урбаној зони насеља Мокра гора, посебно у оквиру железничких станица које представљају културно-историјске објекте, јавне површине чине важну компоненту инфраструктуре, подижу општи урбани и еколошки ниво, као и квалитет животне средине. На овај начин, присутна шумска станишта и зелене површине представљају важан чинилац у стварању и одржању здраве животне средине анализираних подручја, истовремено пружајући многобројне потенцијале за даљи развој и унапређење.

5. ШУМЕ У ЗАШТИЋЕНИМ ПРИРОДНИМ ПОДРУЧЈИМА И ОКРУЖЕЊУ ПРИРОДНИХ ЛЕЧИЛИШТА - НОВИ ПРИСТУПИ

Шумски екосистеми данас представљају истакнуте компоненте предела и услов квалитетне животне средине те су најконтрастнији феномен у поређењу са урбаним, индустријским и другим антропогеним целинама. Интуитивна повезаност човека са зеленилом проистиче и из чињенице да око 99,99% органске масе биосфере Земље чини вегетација, а тек незнатан остатак припада животињском свету. Међутим, савремену цивилизацију карактерише секундарна, неаутентична човекова природа, услед комодификације читавог друштва кроз промоцију потрошачког менталитета те отуђивања од самог себе, других људи и животне средине (Лукач, Ђ., 1972).

Боравак човека у шумама, у склопу коришћења рекреативних и здравствених функција шума, може да 'пробуди' исконско осећање припадности природи, смањи негативна емоционална стања и унапреди психофизичко здравље. У савремено доба развијају се бројна научна истраживања широм света везана за здравствене ефекте шума, у којима се наводи да боравак и активности у њима значајно утичу на стимулисање имуног система, смањивање крвног притиска, успостављање правилног срчаног ритма, смањење нивоа стреса и побољшање расположења, повећање способности концентрације, убрзан опоравак реконвалесцената и тд. Појачана јонизација кисеоника у шуми утиче на повишену количину негативних јона у ваздуху, који олакшавају усвајање кисеоника, делују десензибилизирајуће и стимулативно на размену материја и заштитних способности људског организма. Према наводима истраживања, удисање шумског ваздуха богатог фитонцидима, само неколико сати недељно, редукује предфронталну активност мозга, смањује крвни притисак, утиче на повећање експресије антиканцерогених протеина, пружа ефекат релаксације и може да подигне ниво имунолошког система и до 50 одсто (Qing, L., 2012). Ови ефекти могу потрајати и до 30 дана након боравака у шуми. Од почетка 80-их година прошлог века, све је већи број истраживања која указују да боравак у природи може донети брз и веома видљив опоравак за особе под стресом (Kaplan, S., Talbot, J. F., 1983; Wilson, E. O. 1984; Ulrich, 1984; Kaplan, R., Kaplan, S., 1989; Isailovic, G. *et al.*, 2015). Према овим истраживањима, природа садржи

веома мало информација које се морају сортирати и вредновати. Боравком и активностима у природи изазивају се, претежно, благе фасцинације у 'старим' регионима људског мозга, док се виши когнитивни центри могу одмарати. Тако је објашњен један од механизма у људском неуролошком систему, који делује приликом боравка у природи и доприноси физичком и емоционалном опоравку човека. На схеми 2. приказане су промене концентрација хемоглобина и кортизола након боравка у градском амбијенту и у шумским пределима. Резултати су показали да оба биомаркера, који представљају биомаркере хормона стреса, имају мање вредности код особа које су боравиле у шуми и биле изложене тзв. аудитивној перцепцији у природном амбијенту у поређењу са особама које су шетале градом (Jovičić, S., Isailović, G., 2016). Према истим ауторима, и други биомаркери показали су значајне разлике између утицаја шумске средине и утицаја урбане средине на људски организам. Генерално, већина биомаркера показују да су активности парасимпатичког нервног система значајно веће док су активности симпатичког нервног система значајно мање код особа изложених утицају шуме у односу на особе које су боравиле у градском амбијенту.

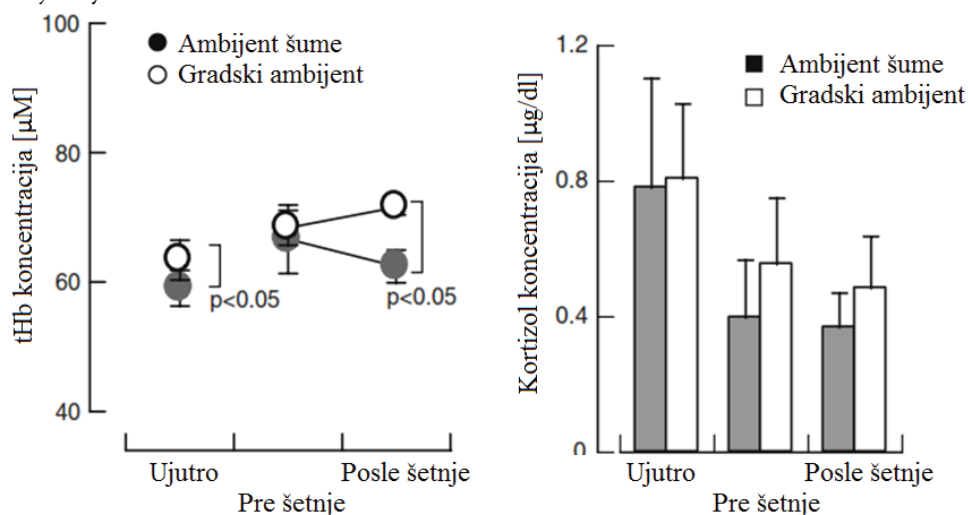


Схема 2. Промена концентрације тоталног хемоглобина (tHb) и пљувачног кортизола у људском организму у амбијенту шуме и градских средина (извор: Jovičić, S., Isailović, G., 2016)

Scheme 2 The change in the concentration of total haemoglobin (tHb) and salivary cortisol levels in forests and in urban areas (Source: Jovičić, S., Isailović, G., 2016)

Током времена, генерисани су нови приступи и појмови који су интегрисали здравствено-рекреативне функције шумских екосистема и нове терапијске процедуре у склопу тзв. 'шумске медицине' при лечењу различитих поремећаја и обољења код човека. Тако појам *landscape* подразумева свеобухватну перцепцију природе (*soundscape, visual landscape, waterscape* и

др.) која подразумева визуелне и аудитивне утиске, тоничне утицаје (дејства природне средине која човек не може да перципира чулима, нпр. дејства климатских фактора, ваздушног притиска, ултравиолетног зрачења и сл.), утицаје статике и динамике шумских екосистема које чине основни елементи састојина (састав састојинске смеше, обраст, форма састојине, бонитет средине) те периодичност у животу стабала и шуме, смена животних (старосних) развојних фаза и др. Термин „шумска медицина” представља нову грану комплементарне медицине која у истраживања укључује здравствене ефекте и утицај боравка у шуми на људско здравље. Уједно, ова интердисциплинарна наука обухвата елементе алтернативне и превентивне медицине, као и медицине базиране на утицајима животне средине на људски организам. ‘Кућање у шумском ваздуху’ (*Shinrin yoku, Forest Bathing*) представља елемент здравих животних стилова у последњих неколико деценија и основни програм ‘шумске медицине’. То је превентивна и помоћна терапијска метода (слика 3) излагања ароматичним молекулима **дрвећа** (фитонцидима) који имају вишеструко позитиван утицај на здравље људи и квалитет живота (Park, B. J. *et al.*, 2010; Qing, L, 2012). Такође, ова дисциплина проучава и могућа нежељена дејства шуме на здравље и могућност да се ризици од ових дејстава смање на минимум. Зачеци програма ‘шумске медицине’ потичу из Јапана. Термин „*Shinrin yoku trip*» (или путовање ради купања у шумском ваздуху) користи се у Јапану од 1981. године и представља стандардну здравствено-превентивну процедуру, а први скуп посвећен овој методи одржан је у Нагано перфектури. Шуме прекривају 67% површине Јапана, па је ова метода са лакоћом добила велику популарност. Такође, развој овог вида терапијских процедура и здравственог туризма покренут је и у Јужној Кореји, Кини, Финској, Шведској, Северној Ирској, Енглеској, Словенији и УСА. Током 2007. године створено је *Интернационално удружење за истраживање ефеката шуме на здравље људи*, при међународној организацији IUFRO, а 2011. године формирана је *Интернационална организација шумске медицине* (INFOM). Ове међународне институције обједињују напоре светских стручњака за максимално искоришћавање ефеката боравка у шуми на здравље људи и квалитетан живот, у холистичком смислу. Тако шумска медицина постаје светски тренд (Clifford, A., 2016; Isailović, G. *et al.*, 2015, 2016; Vukin, M., Kelember, M., 2016; Zdravkovic, S., 2016).

У туристичким делатностима су се, последњих деценија, развиле услуге засноване на природним ресурсима, попут екотуризма, здравственог и велнес-туризма, авантуристичког туризма, док је, у маркетиншком смислу, ‘дивља природа’ (енг. *wilderness*) постала све атрактивнији амбијент који пружа различите врсте доживљаја – аутентичне, трансценденталне, трансформативне и друге (Farkić, J., 2016; Cvikl, D., Pajk, B, 2016). На Балкану, међу првима, програме шумске медицине у области здравственог туризма и јавног здравља примењује удружење *Medical SPA асоцијација Србије* (<http://mspaas.org/>). Програм ‘шумског wellnessa’, према наведеним ауторима, подразумева шетње у шумским пределима, уз упознавање са елементима из природног окружења; антистрес-вежбе уз стимулацију свих пет чула, визуелизацију, музикотерапију, фиенотерапију,



Слика 3. Терапијске технике 'шумске медицине' (фото: Г. Исаиловић, 2016)
 Figure 3 Therapeutical techniques of 'forest medicine' (photo: G. Isailović, 2016)



Слика 4. Промотија програма шумске медицине у Србији (<http://mspaas.org/>)
 Figure 4 Promotion of the 'forest medicine' program in Serbia (<http://mspaas.org/>)

хромотерапију, хелиотерапију, ароматерапију и др., конзумирање органске хране, реализацију радионица, примену масажних техника, различите друге рекреативне активности, уз повезивање са културом и традицијом подручја и локалним обичајима (слика 4).

5. ЗАКЉУЧАК

Парк природе 'Шарган-Мокра гора' представља природну целину у оквиру Подручја посебне намене Националног парка 'Тара'. Површина овог заштићеног природног добра износи 10.813,73 хектара, од чега на шумом обрасло земљиште отпада 3.375,71 хектар. Највећи део шума изузет је из система редовног газдовања и категорисан је у шуме посебне намене (заштитне шуме, специјални природни резервати), које обухватају 3.022,65 хектара или 92% површине под шумама у државном власништву. Природно добро одликују изражене предеоне вредности, повољни еколошки чиниоци, вегетацијско богатство и наглашене социјалне функције шума. Вегетацијске одлике карактерише присуство бројних шумских заједница, међу којима преовлађују чисте и мешовите шуме црног бора, које се на овом подручју налазе на свом природном станишту.

Шуме овог подручја имају велики утицај на регулацију еколошких услова у ближој и даљој околини и значајно партиципирају у глобалном и регионалном еколошком систему. У склопу општекорисних функција шумских комплекса, истичу се санитарно-хигијенски ефекти који су у директној спрези са високим уделом површина под шумском вегетацијом. Тако шуме проучаваног подручја емитују значајне количине кисеоника и ароматичних једињења, уз филтрацију прашине, апсорпцију угљен-диоксида и других штетних материја из ваздуха. Ови еколошки учинци огледају се у филтрацији 166.785,00 тона прашине, на годишњем нивоу; апсорпцији 333.571,00 kg сумпор-диоксида током вегетационог периода; годишњој производњи 36.692,00 тона кисеоника и везивању 50.035,00 тона угљен-диоксида; производњи 10.000,00 kg фитонцида током 24 часа и формирању око 3.335.000,00 ha зелене лисне масе. На овај начин, читав заштићени простор обезбеђује и низ здравствено-рекреативних функција шума.

Успостављањем нових приступа коришћењу шума (*Multiple Use*), развијају се и могућности савремених алтернативних видова коришћења њихових социјалних функција, посебно здравствених ефеката. Научним истраживањима установљено је да се током и након боравка у шумама, у људском организму, поред осталих терапијских ефеката, редукује дејство симпатикуса и појачава дејство парасимпатикуса, стабилизује аутономни нервни систем и јача имунитет, те тако унапређује опште физичко и ментално здравље. Нарочито се истиче повећање способности организма у контролисању стреса што се може проверити мерењем биомаркера хормона стреса.

У склопу свега наведеног, може се закључити да шумски комплекси у оквиру Парка природе 'Шарган-Мокра гора' представљају битан чинилац у очувању осталих елемената животне средине и значајан су природни и здравствено-лечилишни фактор. Увођењем медицинских програма у окви-

ру 'шумске медицине' који се, управо, ослањају на шумске ресурсе и не захтевају велика инвестициона улагања, интензивираће се здравствено-рекреативна улога проучаваног подручја и остварити нов и атрактиван приступ стратешки одрживом развоју целокупног простора.

Напомена: За указану сручну помоћ и информације прикуљене приликом током израде овој рада, аутори се захваљују колеџама из ЈП за издавање шумама 'Србијашуме' Београд ШГ 'Ужице' Ужице, Драгана Тодоровићу, дил. инж. шумарства и Влади Цукавицу, дил. инж. шумарства.

ЛИТЕРАТУРА

- Амиџић, Л. (2014): Биолошка разноврсност, Универзитет Сингидунум Факултет за примењену екологију Футура, Београд
- Visiani, R., Pancic, J. (1862): *Plantae serbicae rariores aut novae* – Memorie dell I.R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti 10:3-26.
- Visiani, R., Pancic, J. (1862): *Plantae serbicae rariores aut novae II* – Memorie dell I.R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti 12:1-18.
- Visiani, R., Pancic, J. (1862): *Plantae serbicae rariores aut novae III* – Memorie dell I.R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti 15:3-21.
- Vukin, M., Kelember, M. (2016): Example of good inclusive practice in Natural Monument 'Arboretum of Faculty of Forestry' Belgrade. Symposium of Forest Medicine SHINRIN-YOKU with international participation, May 24-25, Belgrade.
- Вукин, М., Бјелановић, И. (2009): Значај култура бора у функцији унапређења стања животне средине. Шумарство бр. 1-2. УШИТС. Београд. (стр. 127-141)
- Вукин, М. (2016): Еколошки потенцијали и обнављање Липовичке шуме у функцији унапређења стања животне средине града Београда. Докторска дисертација у рукопису. Универзитет Сингидунум Факултет за примењену екологију 'Футура' Београд.
- Govedar, Z., Krstić, M. (2016): Gajenje šuma posebne namene. Univerzitet u Banjoj Luci Šumarski fakultet. Banja Luka, Republika Srpska.
- Zdravković, S. (2016): Personal Development and Relaxation in Forest Medicine Programs. Symposium of Forest Medicine SHINRIN-YOKU with international participation, May 24-25, Belgrade.
- Јовановић, Б., Вукићевић, Е. (1984): Поливалентна функција зеленила и карте природне потенцијалне вегетације урбанизованих средина, Шумарство 5-6, УШИТС, Београд (51-57)
- Kaplan, S., Talbot, J. F. (1983): Psychological benefits of a wilderness experience. In I. Altman and J. F. Wohlwill (Eds.) Behavior and the natural environment. New York: Plenum. Pp. 163-203.
- Kaplan, R., Kaplan, S. (1989): *The Experience of Nature: A Psychological Perspective*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Крстић, М. (2001): Естетско-амбијентални аспект шуме као туристичка вредност. Зборник абстраката са XIV Конгреса географа Југославије. 20-24. септембар. Београд.
- Крстић, М. (2008): Начелна разматрања категоризације и узгојних потреба у шумама посебне намене. Шумарство 1-2, УШИТС, Београд (111-126)
- Крстић, М., Остојић, Д. (1995): Стање и угроженост шума у околини Брестовачке бање и њихова еколошка улога. Монографија 'Бањска и климатска места Југославије', стр. 224-232

- Krstić, M., Stojanović, Lj. (2000): Uloga i značaj šume kao faktora životne sredine. Savetovanje 'Šuma, drvo i životna sredina – stanje, perspektive i mogućnosti', 23. mart. Beograd.
- Isailovic G., Ilincic M., Presetnik Lj., Sipka Lj., Jovanovic I., Smith M., Gadjanski T., Milic N., Burdett S. (2015): Five Star Hamams As a Comparative Advantage of Serbian Medical, Spa&Wellness Tourism. III World Biodiversity Congress, 26-29 October, Mokra gora, Serbia
- Isailović, G., Presetnik, Lj., Jovanović, I. (2016): Šumski hamami Srbije. Symposium of Forest Medicine SHINRIN-YOKU with international participation, May 24-25, Belgrade.
- Jovičić, S., Isailović, G. (2016): Uticaj zvuka (soundscape) na kvalitet života. Symposium of Forest Medicine SHINRIN-YOKU with international participation, May 24-25, Belgrade.
- Лукач, Ђ. (1972): Историја и класна свест. Београд.
- Медаревић, М. (1991): Функције шума и њихово обезбеђивање при планирању газдовања шумама. Докторска дисертација у рукопису. Шумарски факултет Универзитета у Београду.
- Ostojić, D., Dragišić, A., Nikolić, V., Krvavac, M., Radaković, M. (2015): The State, Concept and Perspectives of Protection of the Natural Resource Šargan – Mokra gora. III World Biodiversity Congress, 26-29 October, Mokra gora, Serbia
- Папанек, Ф. (1972): Функционално интегрисана шумска привреда и функционални типови шума. Леснички часопис 2. VULH. Зволен.
- Park, B. J., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Kagawa, T., Miyazaki, Y. (2010): The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environmental health and preventive medicine*, 15(1), 18-26.
- Стевановић, В. (1995): Биогеографска подела територије Југославије. Ин: Стевановић, В., Васић, В. (eds.): Биодиверзитет Југославије са прегледом врста од међународног значаја, 117-127. Еколибри, Београд, Биолошки факултет Београд.
- Turill, W.B. (1929): The Plant Life of the Balkan Peninsula. A Phytogeographical Study. Clarendon. Oxford.
- Farkić, J. (2016): Turistički vodiči u divljini – značaj medijacije i interpretacije. Symposium of Forest Medicine SHINRIN-YOKU with international participation, May 24-25, Belgrade.
- Clifford, A. (2016): Forest therapy: A global vision. Symposium of Forest Medicine SHINRIN-YOKU with international participation, May 24-25, Belgrade.
- Ulrich, R. S. (1984): View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224. Pp. 420–421.
- Cvikl D., Pajk B. (2016): Forest selfness as a new Branch of Turism in Slovenia. Symposium of Forest Medicine SHINRIN-YOKU with international participation, May 24-25, Belgrade.
- Wilson, E. O. (1984): *Biophilia*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Qing, L. (2012): Forest Medicine. Nova Science Publishers Inc . USA
- (2004): Еколошка радионица. Диверзитет флоре и вегетације северног дела Великог Јастрепца. Еколошки покрет 'Бела бреза' Крушевац. Крушевац.
- (2006): *Поседна основа газдовања шумама за ГЈ 'Шарјан' (2007-2016)*. ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд. ШГ 'Ужице' Ужице.
- (2010): *Просјторни план подручја посебне намене Националног парка „Тара“*. Сл. гласник РС бр. 100/10. Београд.
- (2014): *Поседна основа газдовања шумама за ГЈ 'Мокра гора-Кришање' (2015-2024)*, ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд. ШГ 'Ужице' Ужице.
- (2014): *Поседна основа газдовања шумама за ГЈ 'Мокра гора-Пањак' (2015-2024)*. ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд. ШГ 'Ужице' Ужице.
- (2013): *Поседна основа газдовања шумама за ГЈ 'Креманске косе' (2014-2023)*. ЈП за газдовање шумама 'Србијашуме' Београд. ШГ 'Ужице' Ужице.

(2015): *Студија заштитије Парк природе 'Шаран Мокра гора'*, Завод за заштиту природе, Београд.
<http://mspaas.org/>.
<https://www.google.com/earth/>

THE USE OF NATURAL VEGETATION RESOURCES OF 'ŠARGAN-MOKRA GORA' NATURE PARK WITHIN THE SANITARY-HYGIENIC AND HEALTH FOREST FUNCTIONS

*Marina Vukin
Lidija Amidžić
Jelena Milovanović
Gorana Isailović*

Summary

The investigation was carried out in the mountainous area of Šargan and Mokra Gora. This is one of the most densely-forested areas in Serbia, which defines its specific character and legal protection regime. Within the area, 'Šargan-Mokra Gora' Nature Park stands out as a category I protected area of great importance. It covers an area of 10,813.73 hectares, 3375.71 of which are forest covered. The largest part of the forest area isn't under the system of regular forest management. It is categorized as specific purpose forest area (including protection forests and special nature reserves) comprising 3022.65 ha or 92% of state-owned forests. The area is characterized by great landscape values, favorable environmental factors, rich vegetation and substantial social benefits of the forests. The vegetation is characterized by the presence of a great number of forest communities with the dominance of pure and mixed forests of Austrian pine that here grow in their natural habitats.

These forests have a major impact on the regulation of the environmental conditions both in the immediate and in the wider area and thus significantly participate in the global and regional ecological system. Among the beneficial functions of the forest complexes, we can stress their sanitary-hygienic effects which are directly related to the high proportion of the area covered by forest vegetation. The forests of the study area emit significant quantities of oxygen and aromatic compounds, reduce the dust particles, and absorb carbon dioxide and other harmful substances from the air. Their environmental effects include: filtration of 166,785.00 tons of dust a year, absorption of 333,571.00 kg of sulfur dioxide during the growing period, production of 36,692.00 tons of oxygen a year and binding of 50,035.00 tons of carbon dioxide, production of 10,000.00 kg of phytoncide in 24 hours and formation of about 3,335,000.00 ha of green foliage. In this way, the entire protected area provides a range of health and recreational forest functions. The establishment of such a new approach to the use of forests (*Multiple Use*) opens up possibilities for the development of modern alternative forms of utilizing their social functions, particularly health benefits. It has been scientifically proved that the time spent in forests has a number of therapeutic effects. During and after a stay in a forest, the human body reduces the effects of sympathetic and increases the effects of the parasympathetic nervous system, stabilizes the autonomic nervous system and boosts the immune system and thus improves the overall physical and mental health. The most notable effect is the increase in the body's ability to control stress which can be checked by measuring biomarkers of stress hormones. All in all, it can be concluded that the forest complexes within 'Šargan-Mokra Gora' Nature Park make an important factor in the preservation of other environmental elements and play an important role in the enhancement of health and wellness benefits. The introduction of medical programs and treatments of the 'forest medicine' that rely directly on forest resources, will intensify the health-recreational role of the study area and achieve a new and attractive strategic approach to sustainable development of the entire area.

