

УТИЦАЈ ПРОМЕНА РЕЖИМА ВЛАЖЕЊА НА ЕКОЛОШКУ ЦЕЛИНУ „ГРАДСКА ШУМА“ ГЈ „ДОЊЕ ПОТАМИШЈЕ“

ЉУБОМИР ЛЕТИЋ¹
РАДОВАН САВИЋ²
ВЕСНА НИКОЛИЋ¹
МОМИР МАТИЈЕВИЋ³

Извод: Подручје “Градске шуме” на територији општине Панчево, налази се на ушћу Тамиша у Дунав и представља издвојену еколошку целину у саставу ГЈ „Доње Потамишје”. У непромењеним природним условима постојали су повољни еколошки услови за развој шумске вегетације, условљени периодично високим водостајем Дунава и Тамиша, као и влажењем подземним водама. Успор Дунава, као последица изградње ХЕ “Ђердап”, доводи до измене режима вода и иницира процес деградације земљишта и вегетације, односно формирања бара и мочвара на целој површини газдинске јединице. Подизањем насипа према Дунаву и Тамишу, као и изградњом мелиоративних канала и евакуацијом вишка воде, створени су повољнији еколошки услови за развој шумске вегетације. Поред тога, простор „Градске шуме” користи се као извориште за водоснабдевање града, што утиче на ниво подземне воде, чији се утицај на шумску вегетацију несме занемарити.

Кључне речи: еколошка целина, режим вода, станиште, шумски и барски екосистеми, газдинска класа, заштитни насипи, мелиорације

EFFECTS OF THE CHANGES IN THE MOISTURE REGIME ON 'GRADSKA ŠUMA' ECOLOGICAL ENTITY IN THE MANAGEMENT UNIT OF 'DONJE POTAMIŠJE'

Abstract. 'Gradska šuma', located at the confluence of the Tamiš and the Danube rivers in the municipality of Pančevo, is a separate ecological entity within the MU 'Donje Potamišje'. The original natural conditions, determined by periodically high water levels of the rivers Danube and Tamiš and groundwater humification, were ecologically favorable for the development of forest vegetation. The backwater of the river Danube, formed after the construction of the HPP 'Djerdap', caused changes in the water regime and initiated the process of soil and vegetation degradation, i.e. the formation of marshes and wetlands on the entire area of the management unit. The embankments built on the Danube and Tamiš, together with the construction of reclamation channels and evacuation of excess water have created favorable environmental conditions for the growth of forest vegetation. In addition, the area of 'Gradska šuma' is used as a source of water supply for the city, which affects the level of groundwater whose effects on forest vegetation should not be ignored.

Keywords: ecological entity, water regime, site, forest and marsh ecosystems, management class, protective embankments, reclamation

-
- 1 др Љубомир Летић, ред. проф., Весна Николић, дил. инж., Универзитет у Београду - Шумарски факултет
 - 2 др Радован Савић, ред. проф., Универзитет у Новом Саду - Пољопривредни факултет
 - 3 Момир Матијевић, мастер дипл. инж., ЈП за издржавање шумама 'Војводинашуме' Нови Сад ШГ 'Банат' Панчево

1. УВОД

Простор на ушћу Тамиша у Дунав, оивичен земљаним насипима, шти-ти се од великих вода ових река и представља посебну еколшку целину на територији општине Панчево. Та површина, у непромењеним условима ре-жима влажења, коју су велике воде Тамиша и Дунава повремено плавили, представљала је природно станиште хигрофилних врста у постојећим усло-вима климе и подлоге. Изградњом ХЕ „Ђердап“, 1972. године, ствара се ус-пор Дунава, па и Тамиша, који плави алувијалну раван у већем делу године и условљава пропадање постојећег станишта шумских врста, претварајући га у замочварену и забарену површину. Овај простор насељавају хидро-филне врсте, односно представља станиште бројних врста барских птица и других водених организама, што га пропадањем хигрофилних шума ис-кључује из шумске производње. Један део града Панчева потребе за пијаћом водом остварује из издани са овог локалитета. Заштитни насипи, изграђени од 1998. године, стварају посебне прилике са контролисаним влажењем. У условима тако формиране мелиорационе касете, искључене су поплаве, а падавинске воде се системом мелиорационих канала сабирају и пребацују у Тамиш изграђеним црпним постројењима.

Циљ овог рада је да се анализом промена карактеристика станишта, условљеног променама основног еколошког фактора, режима влажења, установе могућности производње биомасе у складу са коришћењем водних ресурса изворишта „Градска шума“.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Приликом израде овог рада коришћено је више различитих метода, које су засноване на доступној бази података, од којих се наводе:

- дескриптивна метода, употребљена је са циљем упознавања са ос-новним карактеристикама подручја „Градске шуме“, потенцијали-ма и ограничавајућим факторима природне средине за коришћење водних и шумских ресурса, као и међусобног утицаја воде и шумске вегетације;
- анализа података прикупљених коришћењем расположиве литера-туре, планских докумената, научних и стручних радова, омогућила је да се истраже и идентификују кључни елементи коришћења рас-положивих ресурса „Градске шуме“. Метода синтезе коришћена је да би се донео одговарајући закључак на основу претходно употребље-них дескрипција и анализа. Приликом анализа користиће се пода-ци о издвојеним газдинским класама за карактеристичне периоде промена услова станишта истраживаног подручја: природни услови (1953.), период утицаја успора Дунава (1983.) и контролисани режим влажења (2015.), који се остварује заштитним насипима и мрежом дренажних канала.

Подручје истраживања ГЈ „Доње Потамишје“ простира се углавном на левој обали Дунава и представља хомогену просторну целину која се пру-

жа дуж речног тока, различите ширине, од неколико стотина метара до 2,5 km. Део газдинске јединице “Градска шума” издвојен је у посебну еколошку целину, због подизања заштитног насипа поред Тамиша, јер се ово подручје више не плави.



Слика 1. Приказ еколошке целине “Градска шума”, ГЈ „Доње Потамишје“, ШГ “Банат” Панчево (Основа газдовања шумама за ГЈ „Доње Потамишје” 2015 – 2024)
Figure 1 Ecological entity ‘Gradska šuma’, MU ‘Donje Potamišje’, FE ‘Banat’ Pančevo, (Forest management plan for MU ‘Donje Potamišje’ 2015-2024)

Еколошка целина „Градска шума“ захвата површину од 348.55 ha, оивичена је са северне стране старим заштитним насипом, од моста преко Тамиша до насипа, који спаја стари пут са новим Е-94, са јужне стране насипом на коме лежи пут Е-94 и са источне стране десном обалом Тамиша (слика 1). Терен еколошке целине „Градске шуме“ је, углавном, равн са карактеристичним узвишењима, гредама, дуж корита старог Тамиша, Сибнице и самог Тамиша. Највиша кота на подручју „Градске шуме“ је 74.5 m (Лугарница), најнижа 69.0 m, корито старог Тамиша и кубници уз стари пут Панчево - Београд. Анализирањем рељефа по висинским зонама уочава се да је највећа површина терена између кота 70.0 и 70.5 m око 142 ha, најмања површина од свега 2.0 ha је у висинској зони изнад 73.5 m. Висинске зоне које се још истичу својом површином су: зона с надморском висином испод 70.0 m, с површином од 87 ha и висинска зона од 70.5 m до 71.0 m, с површином од 49 ha.

Хидрографску мрежу истражног подручја у првом реду представљају

реке Дунав и Тамиш, које као типично равничарске реке имају велики број рукаваца, меандара, деоница старих токова и мртваја. Поред ове две реке треба истаћи мање притоке Дунава као што су Сидница, Галовица и Надела, као и већи број мелиорационих канала.

Табела 1. Средње месечне и годишње вредности водостаја Дунава Н (cm)
Водомерна станица: Панчево кота "0" 67.33 (према подацима
РХМЗ, Београд)

Table 1 Mean monthly and annual values of the Danube water levels Н (cm)
Gauging station: Pančevo, elevation '0' 67.33 (according to RHMS,
Belgrade)

год.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	CP.
2006	391	321	497	710	577	535	346	318	309	254	276	267	400.1
2007	317	377	419	337	299	295	276	251	333	298	381	402	332.1
2008	331	313	403	439	388	359	320	327	259	261	275	399	339.5
2009	325	407	455	492	373	344	426	302	273	265	321	334	359.7
2010	492	370	488	443	441	615	444	389	366	352	372	522	441.2
2011	485	376	349	331	296	300	293	306	246	260	241	262	312.1
2012	293	314	354	378	381	373	293	261	266	270	335	328	320.5
2013	386	426	499	578	495	487	332	246	276	287	342	309	388.6
2014	303	358	367	340	514	369	315	378	455	382	410	390	381.7
2015	396	414	427	394	320	332	272	251	243	299	273	277	324.8
CP.	372	368	426	444	408	401	332	303	303	293	323	349	360.0
Max	492	426	499	710	577	615	444	389	455	382	410	522	441.2
Min	293	313	349	331	296	295	272	246	243	254	241	262	312.1

У „Градској шуми“ је избушено осам структурно-пијезометарских бушотина. На основу њихове анализе, закључено је да је укупна дебљина квартарних седимената 30-50 m. Литолошки састав алувијалних наслага је релативно хомоген и састоји се у горњем делу од суглина, супескова и прашинастих пескова, а у доњем од ситнозрних до крупнозрних пескова. Карактеристично је да изостају шљунковите насlage. Литолошки састав неогена представљен је суглинама и супесковима.

Анализом земљишних профила на подручју „Градске шуме“ нађени су остаци ритских црница које су типичне за ово подручје. Присуство пескова и алувијума указује на исто порекло ових земљишта с формацијама великог појаса приобаља Дунава. Чињеница да су Дунав и Тамиш, при високом водостају плавили овај терен, а при ниском дренирали како површинске тако и подземне воде, што је било веома погодно за узгој меких и тврдых лишћара. Наношење плодног муља, кога је доносио сваки поплазни талас, имало је врло позитивне ефекте на процесе педогенезе и узгој шума.

Табела 2. Заступљеност типова земљишта на подручју „Градске шуме“ пре успора Дунава („Енергопројект“, Београд, 1983)

Table 2 Types of soil in the area of 'Gradska šuma' and their share, before the backwater of the Danube ('Energoprojekt', Belgrade, 1983)

Типови-подтипови земљишта	Површина	
	ha	%
Ритска црница	48.99	14.09
Мочварно-глејно-епиглејно	11.50	3.31
Мочварно-глејно земљиштена ритској црници	117.35	33.76
Хидроморфизирани (оглејани) алувијум	4.25	1.22
Хидроморфизирани (оглејани) аливијумна ритској црници	157.02	45.17
Неистражена површина меандре Тамиша	8.52	2.45

На истраживаном подручју „Градске шуме“, према европској класификацији, (ФАО-УНЕСКО), утврђени су следећи типови земљишта (табела 2): ритска црница, мочварно-глејно-епиглејно, мочварно-глејно земљиште на ритској црници, хидроморфизирани (оглејани) алувијум, хидроморфизирани (оглејани) алувијум на ритској црници.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

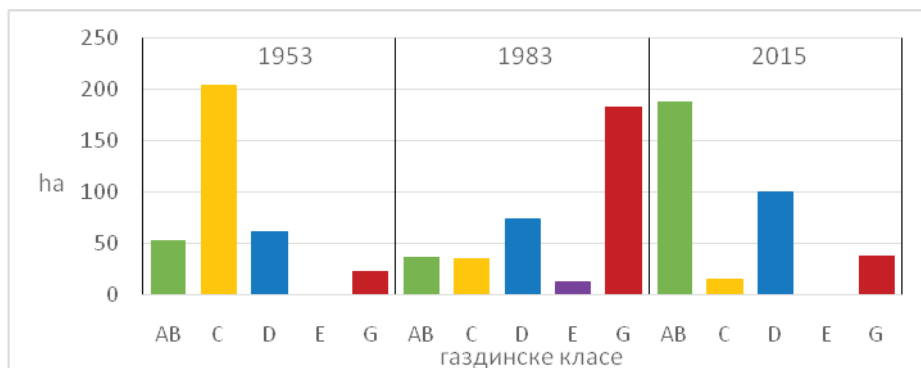
На основу расположивих података о издвојеним газдинским класама за карактеристичне периоде времена уочава се на простору истраживане еко-целине, „Граске шуме“ њихова веома неуједначена заступљеност, табела 3, дијаграм 1. Према тим подацима издвојене су следеће газдинске класе: АВ-еуроамеричка топола, црна и бела топола и амерички јасен; С-бела врба, црна и бела топола и амерички јасен; D-амерички јасен и храст лужњак; Е-прогале (само 1983) и G-шумске чистине и просеке.

Табела 3. Учешће газдинских класа у еколошкој целини „Градска шума“ ГЈ“Доње Потамишје“ (Матијевић, М., 2016)

Table 3 Share of management classes in the ecological entity 'Gradska šuma', MU 'Donje Potamišje' (Matijević, M., 2016)

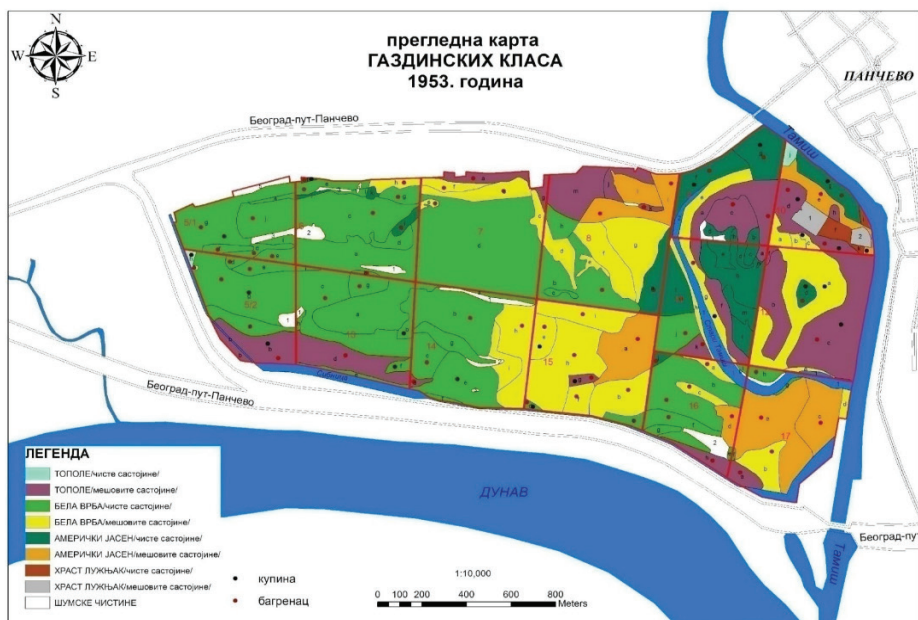
ГАЗДИНСКА КЛАСА	ПЕРИОД					
	1953		1983		2015	
	ha	%	ha	%	ha	%
АВ	52,43	15,50	36,56	10,81	188,01	55,59
С	203,52	60,18	34,33	10,15	14,17	4,19
D	60,60	17,92	73,57	21,75	99,17	29,32
Е	0,00	0,00	11,87	3,51	0,00	0,00
G	21,63	6,40	181,85	53,77	36,83	10,89
Σ	338,18	100	338,18	100	338,18	100

У периоду природних услова влажења (1953) на истраживаном подручју доминира газдинска класа C, која обухвата 60,18 %, (од *Salicetum albae* до *Populeto-Fraxinetum angustifoliae*), а најмање су заступљене шумске чистине и просеке, г.к. G са 6,40% од укупне површине, табела 3, дијаграм 1, слика 2.



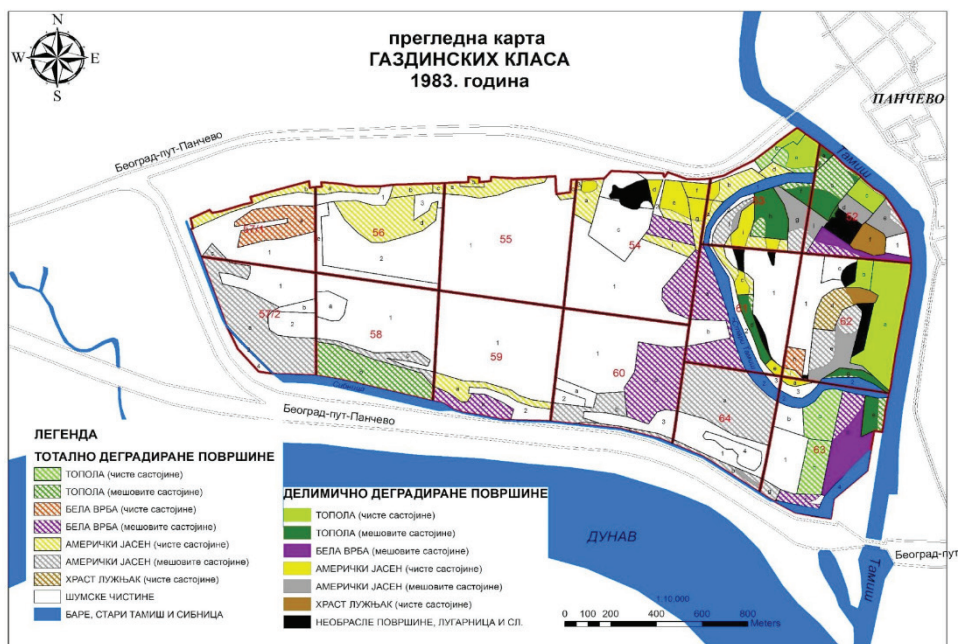
Дијаграм 1. Издвојене газдинске класе у еколошкој целини „Градска шума“ ГЈ „Доње Потамишје“

Chart 1 The selected management classes in the ecological entity 'Gradska šuma', MU 'Donje Potamišje'



Слика 2. Прегледна карта газдинских класа “Градске шуме” 1953. године (“Енергопроект”, Београд, 1984)

Figure 2 Overview map of 'Gradska šuma' management classes in 1953 ('Energoprojekt', Belgrade 1984)



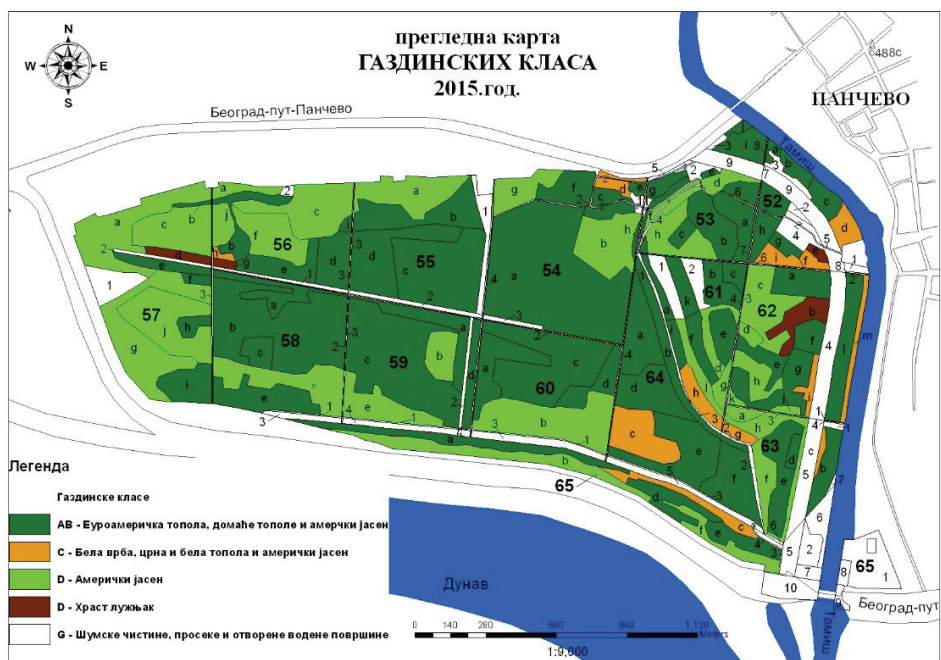
Слика 3. Прегледна карта газдинских класа «Градске шуме» 1983. год.
(“Енергопроект”, Београд, 1984)

Figure 3 Overview map of 'Gradska šuma' management classes in 1983
('Energoprojekt', Belgrade 1984)

Период утицаја успора Дунава (1983) на истраживане површине „Градске шуме“ одликује се драстичним смањењем површина под шумом и повећањем шумских чистина, г.к. G на 53,77% (са преовлађујућом воденом и барском вегетацијом) и издвајањем посебне г.к. E, прогале, које су повећале обесшумљеност са додатних 3,51%, слика 3.

Период контролисаног режима влажења (2015) истраживане еко-целине (заштићене од спољних и унутрашњих вода) одликује увећање површина са г.к. АВ на 55,59%, као и значајно смањење г.к. G на свега 10,89 % уз изостанак г.к. E. Према истраживањима Института за тополарство Нови Сад, (1976. године), у новонасталим условима станишта „Градске шуме“, уз каналску мрежу опстаје вегетацијске јединице *Salicetum triandrae* и *Salicetum albae*; на ритским црницама и мочварно-глејним земљиштима, прошириће се заједнице лужњака и пољског јасена; дубока песковита земљишта заузеће бела топола и храст лужњак, а заједница лужњака и граба замениће заједницу црне тополе и лужњакана флувисолима и хумофлувисолима, слика 4.

Према расположивим подацима (табела 3, дијаграм 1) посебно се истиче увећање површина газдинске класе D, тврдолишњарских врста која се креће од 17,92 % у природним условима до 29,32 % у условима контролисане влажности, што потврђује претходно наведене прогнозе Института за тополарство Нови Сад.



Слика 4. Прегледна карта газдинских класа “Градске шуме” 2015. године
Figure 4 Overview map of ‘Gradska šuma’ management classes in 2015

Еколошке услове “Градске шуме” диктирали су режими вода Дунава и Тамиша, јер се подручје налази под утицајем ових река и било је изложено плавлeњу и влажењу подземних вода. У зависности од рељефа, односно хидрографског положаја, влажење земљишта на овом подручју било је различито и директно је зависило од водостаја, његовог трајања и учесталости. Према расположивим подацима, пре изградње ХЕ „Ђердап“, ниво Дунава се кретао између коте 66.5 m и коте 73.9 m надморске висине, док се амплитуда осцилације подземне воде кретала од 2.0 до 3.5 m. Постојање повољних еколошких услова (Херпика, И., 1979) потврђују издвојене газдинске класе где аутохтона вегетација положа, као и вештачки подигнути засади заузимају око 94% површине „Градске шуме“.

Променом режима вода Дунава, након изградње ХЕ “Ђердап“, на овом подручју измењен је режим влажења земљишта као и интензитет влажења, што је водило ка његовом трајном забаривању и замочваривању. Као последица изражених еколошких промена (измењен утицај основног еколошког фактора) наступила је деградација земљишта и шума онемогућена је обнова, као и било који вид привређивања. Издвојене газдинске класе указују нумерички на предходно изложено, тако да преко 50% површина је обезбужено са чистинама и прогалама.

Хидролошки показатељи режима течења Дунава у условима успора, указују на знатне промене од којих су најбитније код малих вода и амплиту-

де њихових осцилација. У режиму 68/63 m мале воде, повећане су просечно за 2,0 m, нарочито у периоду јули - септембар, нису силазиле испод 68.5 m. У режиму 69.5/63 m мале воде су биле више за 3-3.5 m него у природним условима (Енергопројект, 1984). Повећале су се и средње воде, више у вегетационом него у ванвегетационом периоду, с тим што су се режими за оба периода међусобно приближили. Средње воде за режим 69.5/63 m су биле на коти 71.1 m надморске висине. Сви режими су добили карактеристике језерско - речних режима (Николић, В. *et al.*, 2012).

Белике воде Дунава и Тамиша раније су плавиле истраживано подручје, док нису изграђени одбрамбени насипи поред ових река и систем канала у „Градској шуми“. Изградњом система канала исушене су бројне баре и мочваре. Режим воде у њима зависи од висине атмосферског талога, као и од водостаја површинских токова. Утицај падавина је нарочито доминантан у јуну и јулу. У таквим периодима ови канали прихватају сувишну воду и одводе је до црпне станице, која се пребацује у Тамиш. Контролисани режим влажења земљишта обезбеђује повољније еколошке услове за узгој, како меколишћарских врста, проширење површине г.к. АВ, тако и тврдолишћарских на шта указује увећање г.к. D, (Матијевић, М., 2016).

4. ЗАКЉУЧЦИ

На основу предходно изложених анализа о карактеристикама посебне еколошке целине „Градске шуме“, где издвојене газдинске класе служе као индикатор стања станишта, односно вегетације у зависности од утицаја површинских и подземних вода, може се констатовати следеће:

- природне услове алувијалне равни на ушћу Тамиша у Дунав, успоставља режим влажења, који се одликује појавом плавних вода у првој половини вегетационог периода и њиховим повлачењем у другом делу тог периода. Такав режим влажења у зависности од положаја и типа земљишта успоставља одговарајућу вегетацију хигрофилних врста, меких и тврдих лишћара на шта указује распоред и учешће издвојених газдинских класа са доминантним учешћем С класе.
- утицај антропогених фактора ремети природни режим површинских и подземних вода (успор од ХЕ „Ђердап“ од 1983. године режим „Нера“ 69,5 m и више) што доводи до деградације и пропадања шумских станишта и стварање забарених и мочварних површина. Деградација шумских станишта и пропадање шума дефинише однос г.к. G (и посебно издвојене Е), чије учешће надмашује остале г.к. ;
- заштитом од спољних и унутрашњих вода, односно контролисаним влажењем земљишта побољшани су еколошки услови узгоја шумских врста на истраживаном подручју „Градске шуме“. Већа заступљеност, преко половине површине, издвојене г.к. АВ, као и значајно увећање г.к. D, упућује на процес подизања производних могућности станишта истраживаног подручја;
- прекомерно црпљење воде за потребе водоснабдевања може да има негативне последице, ако снизи ниво подземне воде испод рефе-

- рентног нивоа, који за дате услове износи 1,5 до 2,0 m;
- прогноза узгоја хигровилних врста, меких и тврдих лишћара на простору оваквих еколошких целина, креће се у правцу обезбеђења оптималних услова за њихов гајење. Према садашњим условима то су углавном станишта: А-беле врбе, В-беле и црне тополе и С- пољског јасена и храста лужњака на различитим типовима земљишта.
 - генерално, земљиште „Градске шуме“ и поред деградационих форми представља солидну подлогу за узгој карактеристичних шума инудације. Педогенетски процеси у оваквим мелиорационим касетама разликују се од плавних зона алувијалних равни, где исталожени плодни муљ омогућава оптималну производњу биомасе у кратким временским циклусима;
 - на крају се може констатовати да шумска вегетација на простору „Градске шуме“ остварује производну функцију (производња биомасе) и заштитну функцију шума (поседне намене), што је за сада реткост да се са истог простора користе вода и дрво као ресурс.

ЛИТЕРАТУРА

- (1976): Експертиза “Оцена и мишљење о утицају успора Дунава на развој шумске вегетације у зони Градске шуме II”, Студија, Институт за тополарство, Нови Сад
- (1983): Педолошко-хидропедолошке особине земљишта Градске шуме-Панчево, „Енерго-пројект“, Београд
- (1984): Идејни пројекат „Трајне заштите и уређења Градске шуме код Панчева“ „Енерго-пројект“, Београд
- Летић, Љ., Савић, Р., Николић, В., Лозјанин Р. (2014): Утицај мелиоративних радова на стање шума храста лужњака у равном Срему, Шумарство бр. 3-4, УШИТС, Универзитет у Београду Шумарски факултет, Београд
- Николић, В., Савич, Р., Летић Љ. (2012): Режим вода Обедске баре, Шумарство бр. 3-4, УШИТС, Универзитет у Београду Шумарски факултет, Београд
- Основа газдовања шумама за Газдинску јединицу „Доње Потамишје” (2015 - 2024. год.), ЈП „Војводинашуме“ Нови Сад, ШГ „Банат“ Панчево
- Херпка, И. (1979): Биолошке и еколошке особине аутохтоних топола и врба у ритским шумама Подунавља, Монографија, Нови Сад;
- Матијевић, М. (2016): Коришћење водних потенцијала „Градске шуме“ ГЈ „Доње Потамишје“, мастер рад у рукопису, Универзитет у Београду Шумарски факултет, Београд

EFFECTS OF THE CHANGES IN THE MOISTURE REGIME ON THE 'GRADSKA ŠUMA'
ECOLOGICAL ENTITY IN THE MANAGEMENT UNIT OF 'DONJE POTAMIŠJE'

*Ljubomir Letić
Radovan Savić
Vesna Nikolić
Momir Matijević*

Summary

This paper studies the productivity of 'Gradska šuma' site which is located in the floodplain of the rivers Danube and Tamiš and whose natural characteristics were anthropogenically modified with the construction of a hydrostructure. The research covered an area of 348,55 *ha* which is under the direct influence of the Danube River water regime. The study deals with the selected management classes in three chronological time periods: natural state (1953), the period of the Danube backwater (1983) and the controlled moisture regime (2015), with a comparative overview of the state of the biotope depending on the main environmental factor – moisture regime. The natural conditions of the site, which was periodically flooded and drained, were characterized by a dominant share of C management class (white willow, white and black poplar and American ash), which together with AB and D management classes accounted for about 94% of the forest area. A high share of G management class (forest clearings and lanes), and E management class (forest gaps) with over 57% of the area reflected the state of the environmental factors during the backwater (caused by HPP 'Djerdap') and indicated site degradation and forest decline in the investigated ecological entity. The construction of embankments and land reclamation channels have helped protect the selected ecological entity 'Gradska šuma' against external and internal waters, *i.e.* introduced a controlled moisture regime which has created favorable conditions for the growth of hygrophilous softwoods and hardwoods. This is confirmed by a dominant share of AB management class (Euro-American poplar, black and white poplar and American ash) of over 55%, which together with C and D management classes (American ash and pedunculate oak) accounts for about 90% of the study area. The stated moisture regime has created conditions that are more favourable for the growth of hardwoods, *i.e.* D management class (ash and pedunculate oak). The site revitalization of the selected eco-entity is of great importance. Not only does it point to the productive functions of forests, but in this particular case it stresses their hydrological and water protection functions since 'Gradska šuma' is a source of water supply for the city of Pančevo.