

„МОНИТОРИНГ ЗЕМЉИШТА - РЕЦЕНТНО СТАЊЕ КВАЛИТЕТА ЗЕМЉИШТА У ПЛАВНИМ ЗОНАМА РЕКЕ КОЛУБАРЕ”



1. Увод

Земљиште представља један од најважнијих природних ресурса, непроцењиво добро читавог човечанства (никако једне генерације, једне нације, групе или појединца). Споро се образује, а процесима деградације брзо уништава. Земљиште се, због тога, мора сматрати као ограничен, критичан, стратешки и, практично, необновљив ресурс, чија регенерација, у оквиру различитих природних процеса, представља дуготрајан процес.

Способност земљишта да обезбеди развој екосистема може се изразити преко његових еколошких и друштвено-економских функција, између којих постоје бројне противуречности, посебно у начину коришћења земљишта. Ако се пође од често цити-

ране дефиниције да "квалитет земљишта представља капацитет специфичног типа земљишта да функционише унутар природних или газдинских граница екосистема, да одржи биљну и животињску продуктивност, сачува или повећа квалитет воде и ваздуха и подржи здравље и стандард људи" (SSSA 1995, cit. Karlen et.al, 1997, Bouma, 1997, Белановић, 2006), онда је јасно да мониторинг земљишта представља први корак у развоју Стратегије за заштиту овог ресурса.

Еколошки квалитетно земљиште је предуслов за чисту воду и ваздух, биолошку разноврсност, висок принос у агроекосистемима и прираст у шумским екосистемима.

Ово подразумева да земљиште ис-

пуњава основне функције, као што су: хидролошка, одржива биљна и животињска производња (диверзитет и продуктивност у одређеном екосистему), способност ретензије полутаната и непрекинут циклус кружења хранљивих елемената (C, N, P – трансформација и кружење у земљишту). Разумевање квалитета земљишта подразумева процењивање и управљање земљиштем, тако да се његове функције одржавају у оптимуму и без, евентуалне, деградације коришћењем у будућности.

Систематско узорковање и анализе земљишта представља поуздан извор података за утврђивање рецентног стања квалитета земљишта у плавној зони реке Колубаре. Познавање квалитета земљишта је свакако индикатор

У овом броју:

„Мониторинг земљишта
- рецентно стање квалитета
земљишта у плавним
зонама реке Колубаре”

1

Заштићено природно добро
„Група стабала хрста
лужњака – Јозића колиба“

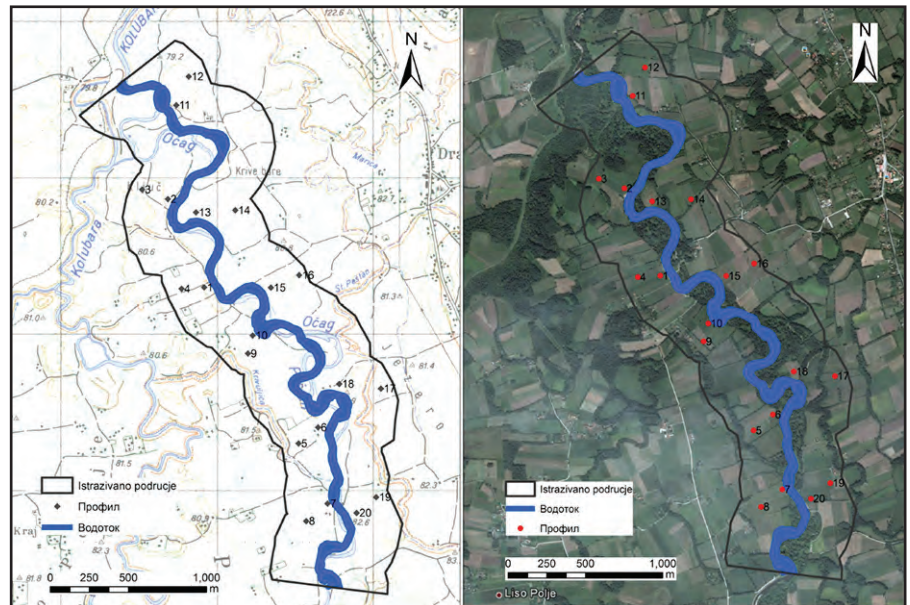
11

Арборетум

16

Резултати мерења квалитета
ваздуха

21



Слика 1. Подручје проучавања

за ефикасније коришћење унутрашњих ресурса и бољу интеграцију са окружењем, а што је остваривање основног стратешког циља Општине. Познавање стања квалитета земљишта од посебног је значаја за просторно и урбанистичко планирање општине Обреновац, која је већ дефинисала значај планирања и уређења простора.

Имајући у виду наведено, основни циљ пројекта је рецентно стање квалитета земљишта у одабраном делу плавне зоне реке Колубаре на територији општине Обреновац, који ће представљати део Интегралног система заштите животне средине и правилног управљања деградираним површинама.

У овом извештају, наводе се резултати истраживања стања појединих параметара земљишта на одабраној површини плавне зоне. Анализирани параметри представљају основу за разраду мониторинга змљишта на ширем подручју плављења реке Колубаре.

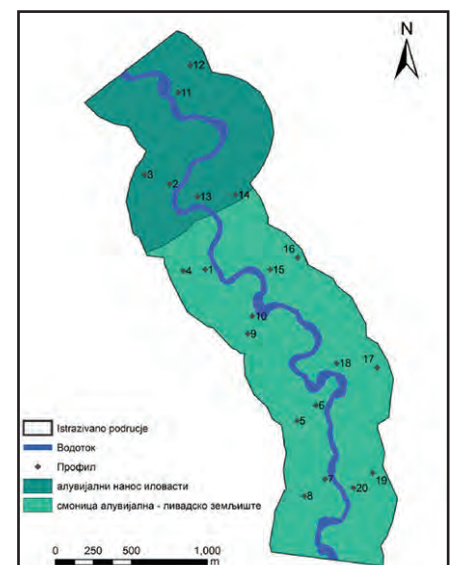
2. Подручје проучавања

На територији општине Обреновац честа је појава поплава. Након изградње насипа на десној обали Саве (80-тих година 20. века) дуж северне границе општине Обреновац, нису се више дешавала плављења овог простора њеним изливањима (Dragičević, et. al., 2007). При наглом отапању снежног покривача и обилнијим пролећним падавинама настају велике поплаве у алувијалним равнинама Колубаре и њених великих притока.

Рецентна плављења су условљена веома честим изливањима реке Колубаре код Пољана, чак и више пута у току године. Меандрирање тока Колубаре последица је великог антропоге-

ног утицаја. Индиректни утицаји условљени су бројним активностима у сливу, пре свега промена начина коришћења земљишта, пошумљавања или девастацију простора, урбанизација, активности РЕИК Колубара, бројне мелиоративне захвате, и др (Dragičević, et. al., 2007).

У сливу Колубаре стогодишња велика вода угрожава 17000 ha најплоднијег земљишта (Dragičević, et. al., 2007). Дуж саме Колубаре постављени су заштитни насипи, који дају извесну сигурност мада, стохастичност појаве великих вода Колубаре је таква да ту нема и потпуне безбедности. Током осамдесетих година прошлог века појачани и дорађени су одбрамбени насипи на простору општине Обреновац, али простор Пољана остављен је у потпуности незаштићен. Овај простор је остављен незаштићен са



Слика 2. Типови земљишта проучаваног подручја

Уређивачки колектив:

Главни и одговорни уредник:

Срђан Драгићевић

Сарадници:

Војин Несторовић

Јелена Туцаковић

Зорана Јовановић

Љубина Мартић

Марица Шеховић

Станојка Спасић

Јелена Станојевић

Бојана Божић

Милка Томић

Милош Милојевић

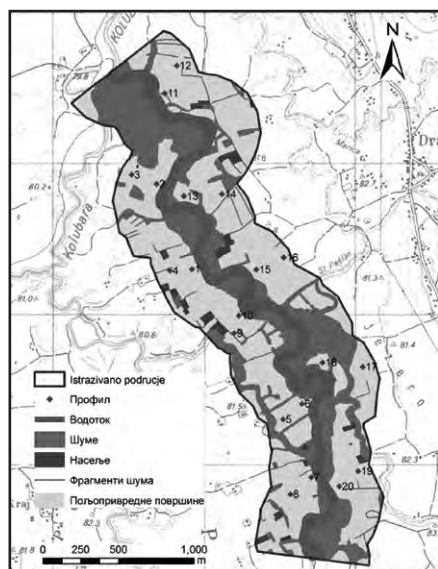
Изази двомесечно

Тираж:
200 ком

Штампа:
ЗХМ Обреновац

Зона истраживања	површина (ha)
лево 100 m	59.799
десно 100 m	81.316
лево 200 m	54.396
десно 200 m	91.21
сума	286.721

Табела 1. Површина проучаваног подручја



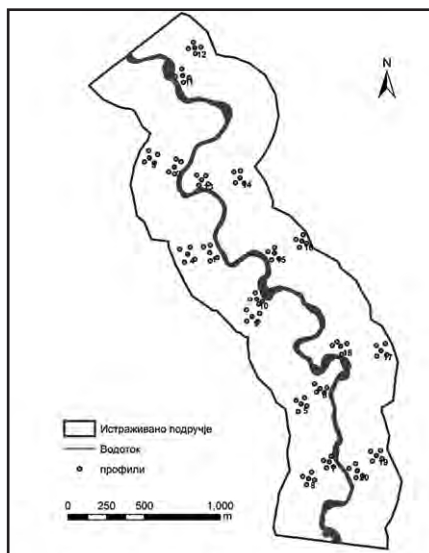
Слика 3. Начин коришћења земљишта на проучаваном подручју

објашњењем да представља заштиту самог градског језгра, а за ту зону је угрожена територија Пољана (Dragičević, et. al., 2007).

На подручју Пољана узети су узорци земљишта за детаљна проучавања у зони издвојене локације (слика

Профил	X	Y	површина (m ²)	површина (ar)
1	7438008	4936195	4543,74	45,44
2	7437613	4936818	3625,63	36,26
3	7437504	4936883	4407,69	44,08
4	7437582	4936127	6070,71	60,71
5	7438025	4935309	3935,39	39,35
6	7438188	4935363	2833,75	28,34
7	7438706	4934926	3167,58	31,68
8	7438509	4934818	3702,89	37,03
9	7438088	4936007	5218,84	52,19
10	7438217	4936005	2958,96	29,59
11	7437855	4937396	3979,64	39,80
12	7437806	4937634	3136,76	31,37
13	7438063	4936603	3670,48	36,70
14	7438181	4936625	3822,34	38,22
15	7438426	4936173	3395,72	33,96
16	7438596	4936300	3264,40	32,64
17	7439303	4935877	4539,38	45,39
18	7439127	4935884	4183,38	41,83
19	7439035	4934915	3939,62	39,40
20	7438877	4934897	4082,27	40,82
просечна површина			3923,96	39,24
min			2833,75	28,34
max			6070,71	60,71

Табела 2. Површина профила



Слика 4. Положај локација узорковања земљишта

1) (табела 1), на делу дужине водотока од 5,817 km.

Према Педолошкој карти Р. Србије на проучаваном подручју заступљени су: алувијални нанос (иловасти) на око 33% и смоница алувијална - ливадско земљиште на око 67 % (слика 2).

На слици 3, приказани су начини коришћења земљишта, шумско и пољопривредно на одабраном локалитету. На подручју општине Обреновац пољопривредне површине заузимају 31126 хактара а површине под шумом

Параметар	Јед. мере	Референтна методе	Лабораторија**
pH (0.01M CaCl ₂)		SRPS ISO 10390:2007	Институт за земљиште Београд
pH (H ₂ O)		SRPS ISO 10390:2007	
Хумус	%	ZILUH-4	
Укупни азот	g.kg ⁻¹	Kjeldalh, макрометода*	
Укупни Hg*, As, Pb и Cd	mg.kg ⁻¹	SRPS-ISO 14870 (2005)	MOL d.o.o. Београд Градски завод за јавно здрав.
Адсорптивни комплекс	cmol(+)kg ⁻¹	ZILUH-9	
Засићеност базама (V)	%	ZILUH-9	
Полихлоровани бифенили (PCB)	mg.kg ⁻¹	EPA M 8082 A:1996 ISO 10382:2002	

* метода ван обима акредитације

** акредитована лабораторија где су обављене анализе

Табела 3: Параметри и референтне методе за анализе земљишта

3 118 хектара (<http://sh.wikipedia.org>).

3. Метод рада

Проучавањима су обухваћени:

1. Обрада метеоролошких података са ЕМЕРА и GMS Од метеоролошких података за проучавани локалитет анализирани су: десетогодишње месечне суме падавина, средње месечне температуре и сума сунчаних сати на месечном нивоу, за период 2000-2009. Метеоролошки подаци су обрађени у MetHyd моделу (Version 1.4.4., Alterra,CCE, 2010, 2013).

Подаци о киселим депозицијама (SO₂, NO_x, NH₃) и депозицијама базних катјона (Ca, Mg, K, Na и Cl) коришћени из ЕМЕР (European Monitoring and Evaluation Programme for Transboundary Long-Range Transported Air Pollutants) базе података.

2. Проучавања основних физичких и хемијских својстава земљишта методама ЈДПЗ-а (1966, 1997)

Узорци земљишта узети су на пољопривредним површинама као композитни узорци са 0,2 - 0,6 ha површине (за припрему једног просечног узорка узимало се 5 појединачних). Узорци су узети са 20 локација, и то у зони од 100 m и 300 m на левој и десној обали Колубаре. На пет профила издвојене су по четири локације у изабраним зонама где су узети композитни узорци. Изабрани гريد систем подразумева квадратну шему одакле се из сваког темена и средишне подлокације узима око 500 g узорка и директно пакује у Рилсан кесе које се чврсто затварају назубљеним пластичним тракама. Након паковања узорка врши се њихово одношење у референтне лабораторије. На слици 4, приказана је шема узимања узорка.

3. Проучавања садржаја микроелемената (Hg, Cd, Pb и As) у земљишту,

У табели 3, приказан је сет параме-

тара и примењене аналитичке методе.

Садржај микроелемената и пира-лена у земљишту поређен је са граничним вредностима према Уредби о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма Р Србије (2010; mg.kg-1: As- 29; Pb - 85, Cd - 0,8, Hg - 0,3).

4. Процена акумулације и задржавања С у земљишту према IPCC

Прорачун количине органског угљеника (SOC) за сваки профил земљишта извршен је према формули (Vladimir S., et. al., 2003).

$$SOC = \sum_{i=1}^n \left(SOC_i \cdot BD_i \cdot \left(1 - \frac{C}{100} \right) \right) \quad (1)$$

где су: SOC - количина земљишног органског угљеника (kg·m⁻²),

Ti - дебљина слоја земљишта (cm),

BDi - густина сувог земљишта (g·cm⁻³),

SOCi - садржај земљишног органског угљеника (g·kg⁻¹),

Ci - процентуално учешће фракције >2 mm у слоју i, респективно.

Густина сувог земљишта (BD), где није мерена, израчуната је према једначини Adama (1973) (Белановић, 2012):

$$BD = \frac{100}{\frac{\%OM}{0,244} + \frac{100 - \%OM}{MBD}} \quad (2)$$

где су: OM – садржај органске материје, MBD – густина земљишта минералних слојева.

5. Процена закисељавања земљишта

Анализа процене статуса ацидификације одређена је методом класификације земљишта према осетљивости на процес ацидификације (Kuypenstierna, 2001), и применом VSD модела (VSD-Studio 3.5., Alttera, 2001-2011, CCE).

У методи класификације земљишта према осетљивости на процес ацидификације CEC и BS су кључна својства земљишта у процесу неутрализације киселости. На основу 3 категорије CEC (капацитет катјонске измене) и 5 категорија BS (засићеност базама) дефинисано је 5 класа осетљивости земљишта према процесу ацидификације од I (веома осетљива) – V (слабо осетљива) табела 4.

За анализу процеса ацидификације на изабраним локалитетима примењен је модел VSD (Very Simple Dynamic soil acidification Model). VSD модел је настао из SMB модела (Simple Mass

		CEC (meq/100g)		
		< 10	10 - 25	>25
BS	0 - 20	I	I	II
%	20 - 40	I	II	III
	40 - 60	II	III	IV
	60 - 80	III	IV	V
	80 -100	V	V	V

Табела 4. Критеријуми за одређивање осетљивости земљишта према ацидификацији

Balance model, Posch and De Vries, 1999), који служи за прорачун критичних опеређења сумпора и азота у екосистемима. VSD модел је базиран на скупу масених једначина помоћу којих се представљају процеси размене јона, скупа једначина граничних вредности и равнотеже земљишних процеса. VSD динамички модел показује ефекте киселе депозиције на земљишни раствор током времена. Кључни процеси укључени у модел су елементи флукса депозиције, усвајања хранљивих материја, кружење хранљивих материја укључујући минерализацију, процес распадања и ослобађања базних катјона и алуминијума и испирање елемената у представља део модела.

Критична оптерећења за ацидификацију укључују депозицију N и S, изводе се из равнотежног стања набоја јона у земљишном раствору (у eq ha⁻¹ год⁻¹):

$$H_{le} + Al_{le} + BC_{le} + NH_{4,le} = SO_{4,le} + NO_{3,le} + Cl_{le} + HCO_{3,le} + Org_{le}$$

Максимално критично оптерећење за сумпор CL_{max}(S) у овом моделу се добија из следеће релације:

$$CL_{max}(S) = BC_{dep} - CL_{dep} + BC_w - BC_u - ANC_{le,crit}$$

где ANC_{le,crit} представља критични капацитет неутрализације.

Максимално и минимално критично оптерећење азота CL_{max}(N) се добија из следећих релација:

$$CL_{max}(N) = CL(N) + \frac{CL_{max}(S)}{1 - f_{de}}$$

Ови параметри (CL_{max}(S), CL_{max}(N)), дефинишу функцију критичних оптерећења.

У анализама на изабраном локалитету, као хемијски критеријум који је изабран за детерминацију функције је оптимална pH вредност (6,5 - 6,8) земљишног раствора за развој већине пољопривредних усева.

У оквиру овог пројекта дефинисана су дугорочна критична оптерећења и прекорачења депозиција S и N, као и

симулација промене pH вредности земљишта за усвојене сценарије S1 и S2 за период до 2100 и 2200 године.

4. Резултати проучавања

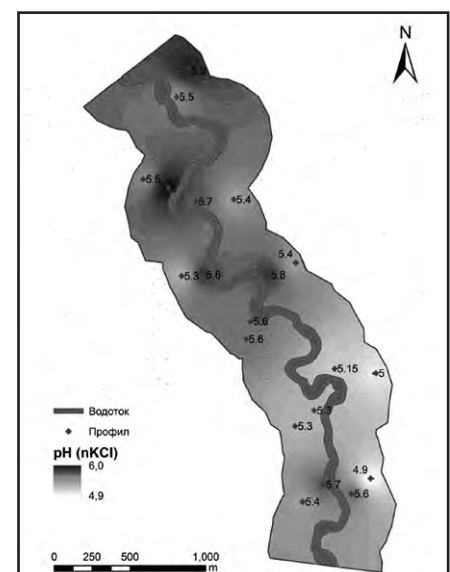
Промене у начину коришћења земљишта, неадекватне мере управљања земљишним простором, утицаји загађења, како ваздушна депозиција тако и услед наношења речног седимента (суспендованог или вученог наноса) значајно утичу на стање квалитета земљишта и одржавање његових основних регулаторних функција у екосистему.

Да би земљиште било продуктивно морају да се обезбеде његове основне функције: обезбеђивање физичких, хемијских и биолошких услова за живи свет; прихватање и одвођење вода, акумулирање хранљивих и осталих елемената; одржавање биолошке активности и биодиверзитета; филтер, пуфер, способност везивања и задржавања органских и неорганских супстанци; као и механичка носивост. Ове основне функције, заједно, обезбеђују уопште функције као што су одржавање природних екосистема и процеса, продукцију хране и влакана, основу за инфраструктуру, затим филтер за подзмне воде и као извор сировина. Свака евалуација квалитета земљишта мора бити разматрана кроз његову мултифункционалност.

Према описаној методологији узорковање земљишта вршено је 07.06 2013. и 12.06 2013 године. Референтне лабораторије Института за земљиште у Топчидеру и МОЛ-у. д.о.о, из Београда су током јуна, јула урадили анализе земљишта (Извештаји у прилогу).

4.1. Основна хемијска својства проучаваног земљишта

Основна хемијска својства проуча-



Слика 5: Просторна дистрибуција супституционе киселости у проучаваном земљишту

Узорак	pH (H ₂ O)	pH (nKCl)	Humus %	N %	C/N	P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g
1	7,1	5,8	3,49	0,22	9,64	3,63	14,6
2	7,4	6	3,31	0,2	9,13	2,66	24,5
3	7	5,5	3,75	0,24	9,48	8,37	29,3
4	6,5	5,3	4,61	0,28	9,27	8,28	29,2
5	6,4	5,3	4,27	0,27	9,37	2,16	23
6	6,4	5,3	4,37	0,27	9,09	3,51	27
7	6,7	5,7	3,75	0,24	9,11	4,42	26,6
8	6,7	5,4	4,19	0,27	9,13	3,31	25
9	6,8	5,6	4,12	0,26	9,3	6,81	34
10	6,9	5,6	4,25	0,26	9,77	5,52	29,5
11	6,7	5,5	3,98	0,24	9,24	3,21	27,4
12	7	5,9	3,44	0,22	9,68	3,64	25,6
13	6,7	5,7	4,56	0,27	9,26	1,84	24,4
14	6,4	5,4	4,33	0,27	9,17	2,76	28,8
15	6,9	5,8	3,53	0,22	9,94	4,31	27,8
16	6,4	5,4	4,75	0,28	9,59	7,61	26,3
17	6,1	5	3,8	0,23	9,07	7,09	33,8
18	6,3	5,15	3,77	0,24	9,58	6,69	26,6
19	6	4,9	4,76	0,29	9,46	4,61	26
20	6,7	5,6	3,8	0,23	9,64	4,51	25,6

Табела 5. Основна хемијска својстава проучаваног земљишта

ваног земљишта приказани су у табели 5.

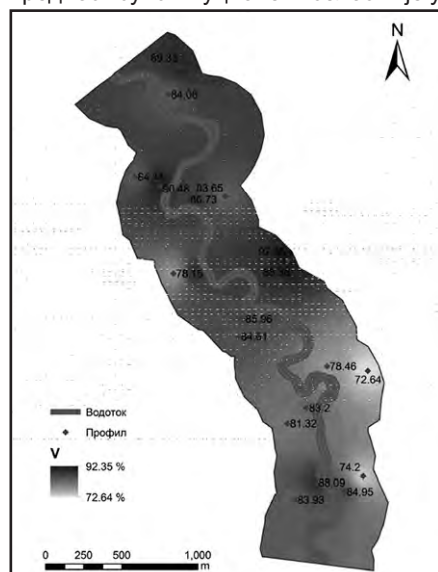
Реакција земљишног раствора (pH у H₂O - од 6 до 7,4) је слабо кисела до слабо алкална. За дефинисање производног квалитета земљишта од посебног значаја је pH у KCl, која се за проучавања земљишта креће од киселе до слабо киселе реакције, при чему 50% испитаних узорак припада категорији киселих земљишта. Средња вредност супституционе киселости је у

граничном опсегу између ове две категорије. Потребно је нагласити да слабо кисела реакција одговара већини по-

љопривредних култура услед смањеног процеса имобилизације појединих макро и микроелмената. Према истраживањима Мрвић и сар. (2009) већина земљишта на подручју Србије су киселе реакције, и како наводе на подручје Колубарског басена (део око Лајковца, Поцерина и Јадар у хумиднијој клими на равном или благо таласастом рељефу, на неогеним и алувијалним седиментима) формирана су кисела земљишта. Према садржају укупнеорганске материје сва земљишта припадају групи средње обезбеђених (3,31 – 4,76%), мада треба истаћи да вредности ближе горњој граници ове категорије снабдевености.

Просечан садржај хумуса за пољопривредна земљишта је 2-4% (Кнежевић и Кошанин, 2007).

Садржај укупног азота се креће од 0,2 – 0,29%, и припада класи богато обезбеђених земљишта азотом, док је однос C/N (9,1 – 9,9) је повољан, и карактеристичан за алувијална земљишта (Јекић, 1974). Овај однос указује на повољне процесе минерализације и могућности снабдевања биљака азотом из резерви земљишта. Садржај приступачног фосфора је у 70% узорак на нивоу врло ниске обезбеђености, док у осталим узорцима је низак садржај овог макроелмента. Овакав низак ниво обезбеђености је карак-



Слика 6. Просторна дистрибуција засићености базама у проучаваном земљишту

Узорак	Адсорптивни комплекс (cmol kg ⁻¹)			V (%)
	T-S	S	T	
1	4,55	34,84	39,39	88,45
2	3,41	32,44	35,85	90,48
3	5,36	28,44	33,80	84,14
4	8,29	29,64	37,93	78,15
5	7,31	31,84	39,15	81,32
6	7,28	36,04	43,32	83,20
7	4,71	34,84	39,55	88,09
8	6,18	32,24	38,42	83,93
9	5,76	31,64	37,40	84,61
10	5,76	35,24	41,00	85,96
11	5,85	30,84	36,69	84,06
12	3,90	32,64	36,54	89,33
13	5,36	35,04	40,40	86,73
14	6,89	35,24	42,13	83,65
15	4,06	30,84	34,90	88,36
16	2,44	29,44	31,88	92,35
17	8,45	22,44	30,89	72,64
18	7,15	26,04	33,19	78,46
19	10,24	29,44	39,68	74,20
20	5,04	28,44	33,48	84,95

Табела 6. Адсорптивни комплекс земљишта

теристичан за земљишта у Србији где је утврђено да на подручју Србије чак у 61% проучаваних земљишта је слаба приступачност фосфора (Мрвић, и сар., 2009). На пољопривредним површинама недостатак је углавном изазван процесима имобилизације којима је фосфор подложен и услед неадекватног ђубрења (Amaizah et al. 2013). Садржај приступачног калијума је на нивоу високе обезбеђености у свим узорцима сем у узорку бр.1 у коме је утврђен средња снабдевеност. Повољнија снабдевеност калијумом је карактеристична за земљишта Србије, а према истраживањима. Мрвић и сар. (2009) утврђено је да се у земљиштима са већом рН вредности повећава и садржај калијума.

Параметри адсорптивног комплекса приказани су у табели 6.

Земљишта са високим садржајем колоида имају велики адсорптивни комплекс и способност адсорпције велике количине адсорбованих растворљивих материја.

Проучавана земљишта према механичком саставу припадају класи глинуша, а укупни капацитет адсорптивног комплекса креће се од 30,89 до 43,32 cmol kg^{-1} . Степен zasiћености базама је висок и креће се од 72,64 – 92,35 %.

4.2. Анализа акумулације органског угљеника у земљишту

Садржај органског угљеника и његове промене представљају један од основних индикатора стања терестричних екосистема. Садржај органског угљеника у површинском слоју земљишта прихваћен је као индикатор квалитета земљишта, како у пољопривреди тако и уопште за животну средину (http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2005).

Органски земљишни угљеник је део земљишне органске материје. Количина земљишне органске материје варира зависно од типа земљишта, дубине и земљишних хоризоната. Највећи део угљеника се одржава у органским земљиштима. За већину минералних земљишта, заједничко је да се садржај земљишне органске материје експоненцијално смањује са дубином земљишта, али за већину земљишта, највећа концентрација по јединици површине је у органским хоризонтима (Cienciala et. al., 2006).

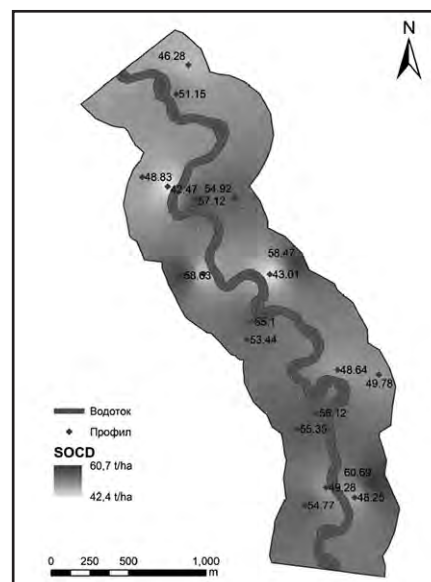
Текстура земљишта значајно утиче на динамику угљеника у земљишту. Велика активна површина фракције глине и праха утиче на формирање органо-минералних комплекса и на тај начин спречавају учешће угљеника у микробиолошким процесима оксидације (Lal, 2005).

Просечне количине органског угље-

ника у земљишту приказане су у табели 7, и на слици 7.

Узорак	SOCd ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)
1	45,31
2	42,47
3	48,83
4	58,63
5	55,35
6	56,12
7	49,28
8	54,77
9	53,44
10	55,10
11	51,15
12	46,28
13	57,12
14	54,92
15	43,01
16	58,47
17	49,78
18	48,64
19	60,69
20	48,25

Табела 7: Просечна количина органског угљеника у земљишту



Слика 7. Просторна дистрибуција количине органског угљеника

Просечна количина органског угљеника у проучаваним земљиштима креће се од 4,25 - 6,07 $\pm$ 0,53 $\text{kg C} \cdot \text{m}^{-2}$, што је слично количинама органског угљеника у шумским еутричним земљиштима Србије и то 6,26 $\pm$ 3,41 $\text{kg C} \cdot \text{m}^{-2}$ (еутрични ранкер) и 4,36 $\pm$ 1,91 kg

$\text{C} \cdot \text{m}^{-2}$ (еутрични камбисол) (Kadović et al, 2012). На подручју Србије углавном је средњи садржај органске материје у земљишту (Мрвић, и сар., 2009, Видојевић, Манојловић, 2010).

4.3. Анализа садржаја микроелемената (Hg, Cd, Pb и As) у земљишту

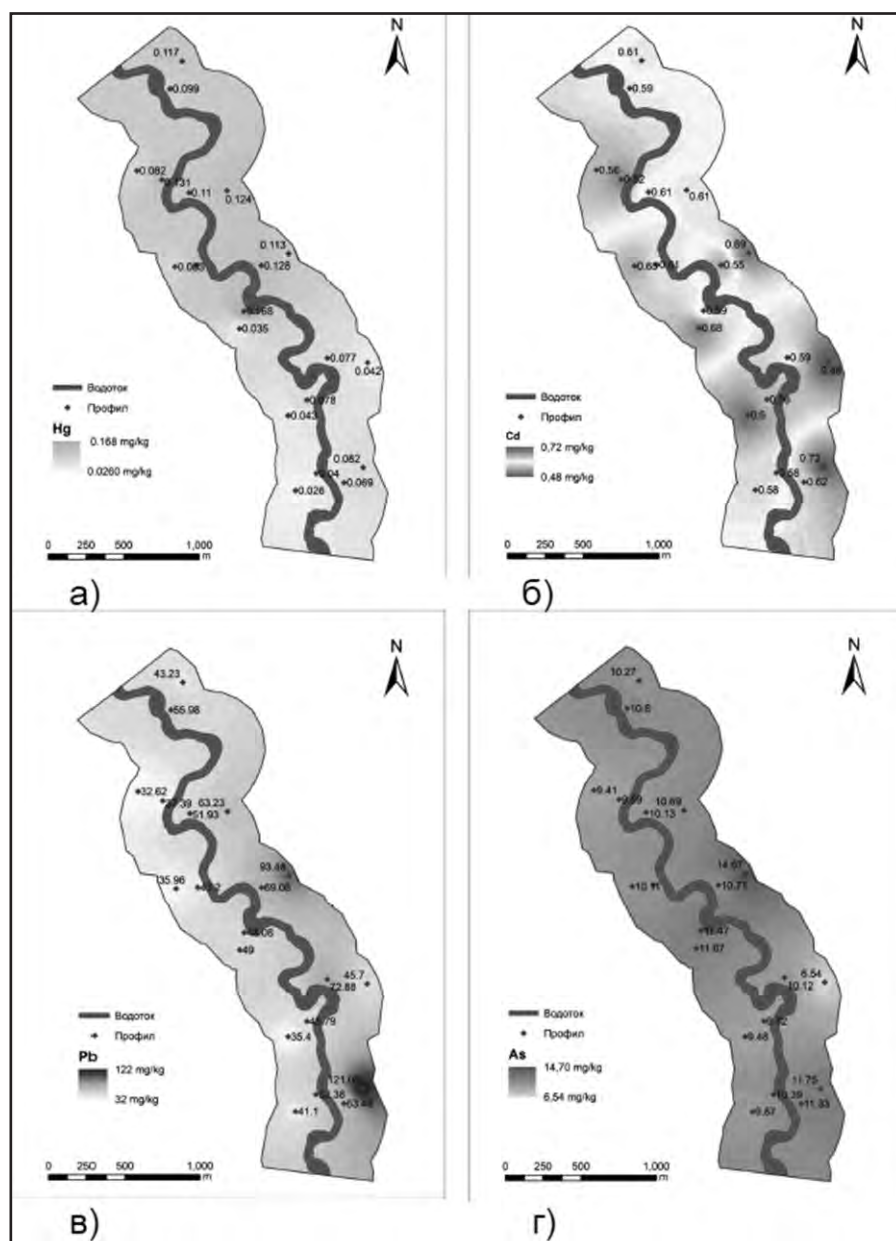
Садржај укупних микроелемената (Hg, Cd, Pb и As) у земљишту приказани су у табели 8.

Узорак	Hg	As	Cd	Pb
mg/kg				
1	0,126	10,26	0,61	43,2
2	0,131	9,59	0,52	37,39
3	0,082	9,41	0,56	32,62
4	0,083	10,11	0,65	35,96
5	0,043	9,48	0,5	35,4
6	0,078	9,72	0,56	45,79
7	0,04	10,39	0,58	52,38
8	0,026	9,87	0,58	41,1
9	0,035	11,07	0,68	49
10	0,168	11,47	0,59	48,08
11	0,099	10,8	0,59	55,98
12	0,117	10,27	0,61	43,23
13	0,11	10,13	0,61	51,93
14	0,124	10,69	0,61	63,23
15	0,128	10,71	0,55	69,08
16	0,113	14,67	0,69	93,48
17	0,042	6,54	0,48	45,7
18	0,077	10,12	0,59	72,88
19	0,082	11,75	0,72	121,08
20	0,069	11,33	0,62	63,48

Табела 8. Садржај микроелемената (Hg, Cd, Pb и As) у земљишту

Измерени садржаји живе крећу се од 0,02 до 0,16 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, арсена од 6,5 до 14,7 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, кадмијума 0,48 – 0,72 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, и олова 32, 62 до 121,1 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Све измерене вредности сем олова на локацијама 19 и 16 су ниже од граничних вредности према Уредби (2010), и само једна вредност је виша од МДК (максимално дозвољене концентрације) у биљној производњи, на локацији бр.19 (Правилник 1994, Сл. Гласник бр. 23). У земљиштима Србије према истраживањима Мрвић и сар. (2009) просечне вредности живе су 0,12 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, арсена 11 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, кадмијума 0,805 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, олова 40 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. У односу на просечне вредности елемената у земљиштима Србије измерене вредности су веће за живу на локацијама: 1,2, 10, 14 и 15; арсен: 9, 10, 16, 19 и 20; олово: 1, и 6 -20. Такође, измерене вредности у односу на максимално прихватљиве концентрације за олово израчунате за земљишта у Србији (Кадовић и Кнежевић, 2002) су веће, док су концентрације кадмијума на граници или нешто испод.

Акумулирани ефекти негативних утицаја тешких метала су много значајнији од појединачних оптерећења. Ниво оптерећења земљишта тешким



Слика 8: Просторна дистрибуција садржаја Hg (а), Cd (б), Pb (в) и As (г) у проучаваном земљишту

металима према Brune - Ellinghaus (1981) класификацији дели се у 5 каласа: врло ниско 1-5%; ниско 5-10%; просечно 10-25%; високо 25-50%, и веома високо 50-100% у односи на максимално дозвољену концентрацију у земљишту. Критичан ниво акумулираног утицаја олова, цинка и кадмијума је израчунат по формули $Zn+3Pb+150Cd=300 \text{ mg.kg}^{-1}$.

Према Brune - Ellinghaus (1981) класификацији степен загађења у проучаваним земљиштима припадају класи веома високог степена загађења (табела 9).

4.4. Анализа садржаја пиралена у земљишту

Садржаји полихорованих бифенила (PCB) у проучаваном земљишту приказани су у табели 10.

У свим узорцима проучаваних зем-

љишта садржаји PCB нижи су од граничних вредности према Уредби (Сл. гласник РС 88/2010), као и од граничних вредности коригованих у зависности од садржаја органске материје и глине у земљишту за тешке метале и органска једињења.

Међутим, на основу података Еколошког атласа Београда, на простору Београда присуство пиралена и сродних једињења је пре свега везано за трансформаторска постројења и кондензаторе у оквиру великих система електропривреде, ПТТ-а, "Минела" и др. Такође значајне су количине цурења и разливања на слободне површине, посебно на депонијама, неконтролисано одлагање кондензатора, трнсформатора и др. Ово су разлози за детаљним проучавањима земљишта у оквиру комплекса великих

Узорци	Дозвољена концентрација mg.kg^{-1}	$Zn+3Pb+150Cd$ mg.kg^{-1}	Степен загађења
1	300,00	313,89	Веома висок 50,1 - 100
2		284,31	
3		268,87	
4		300,37	
5		275,46	
6		322,33	
7		339,05	
8		314,56	
9		352,04	
10		337,05	
11		348,85	
12		311,73	
13		344,05	
14		384,80	
15		383,55	
16		486,75	
17		290,89	
18		422,10	
19		585,50	
20		384,75	

Табела 9: Степен загађења тешким металима у проучаваним земљиштима према Brune - Ellinghaus (1981) класификацији

јавних предузећа (као и подручје трансформаторске станице у Обреновцу срушене у НАТО бомбардовању, затим, у Баричу енергетска подстанција и технолошка линија за производњу трака од ПВХ и полиутрена), пре свега оних која већ дужи низ година користе и експлоатишу трансформаторе и кондензаторе са пираленом (<http://www.zdravlje.org.rs/ekoatlas/10a.h>)

Узорак	PCB	Гранична вредност
	mg.kg^{-1}	
1	< 0,01	0,02
2	< 0,01	0,01*
3	< 0,01	0,50**
4	< 0,01	
5	< 0,01	
6	< 0,01	
7	< 0,01	
8	< 0,01	
9	< 0,01	
10	< 0,01	
11	< 0,01	
12	< 0,01	
13	< 0,01	
14	< 0,01	
15	< 0,01	
16	< 0,01	
17	< 0,01	
18	< 0,01	
19	< 0,01	
20	< 0,01	

* коригована гранична вредност,
** ремедијациона вредност

Табела 10. Садржаји полихорованих бифенила (PCB) у проучаваном земљишту

tm).

Приликом бомбардовања ТЕ “Колубара” Велики Црљени уништено је 14 трансформатора. На основу података Еколошког атласа Београда тада су регистроване високе концентрације у води и у земљишту, а исте 1999. године дошло је до поплава и разношења загађивача на простору од око 20km² уз ток реке Пештан (<http://www.zdravlje.org.rs/ekoatlas/10a.htm>). Након поплаве из 1999. године, проучавано подручје је плављено више пута, па је стога извршена провера мерених података у Институту за јавно здравље (Извештај у прилогу), и није утврђено присуство пиралена.

Собзиром на све наведено, потребно је анализирати садржај пиралена у земљишту у зони подручја трансформаторских постројења, као и вршити анализу подземних вода. Такође, у даљим истраживањима потребно је анализирати присуство остатака пестицида у земљиштима која се користе за пољопривредну производњу.

4.5. Анализа процеса ацидификације

Ацидификација је један од облика хемијске деградације земљишта и води до трајног смањења квалитета земљишта. Процес ацидификације земљишта подразумева смањење рН вредности земљишта. Негативни ефекти ацидификације земљишта огледају се повећаној мобилности, концентрацији и биолошкој тосичности јона алуминијума и тешких метала (Cd, Cu, Fe, Mn, Zn) у земљишту, као и смањеној приступачности хранљивих елемената биљкама. Процес ацидификације може бити знатно убрзан антропогеним утицајем прекомерних емисија S и N. Концепт

Година	Сумпор	Оксидован облик азота eq.m ⁻² .god ⁻¹	Редукован облик азота
1980	0,23	0,05	0,05
1985	0,22	0,05	0,05
1990	0,18	0,04	0,04
1995	0,14	0,04	0,03
1996	0,13	0,03	0,03
1997	0,12	0,04	0,03
1998	0,1	0,03	0,03
1999	0,14	0,03	0,03
2000	0,09	0,03	0,02
2001	0,11	0,03	0,03
2002	0,11	0,03	0,03
2003	0,09	0,03	0,03
2004	0,1	0,03	0,03
2005	0,11	0,03	0,03
2006	0,13	0,03	0,03
2007	0,12	0,03	0,03
2008	0,12	0,03	0,03
2009	0,14	0,03	0,04

Табела 11. Депозиција сумпора, редукованог и оксидованог облика азота за период од 1980-2009 год., из ЕМЕР базе података

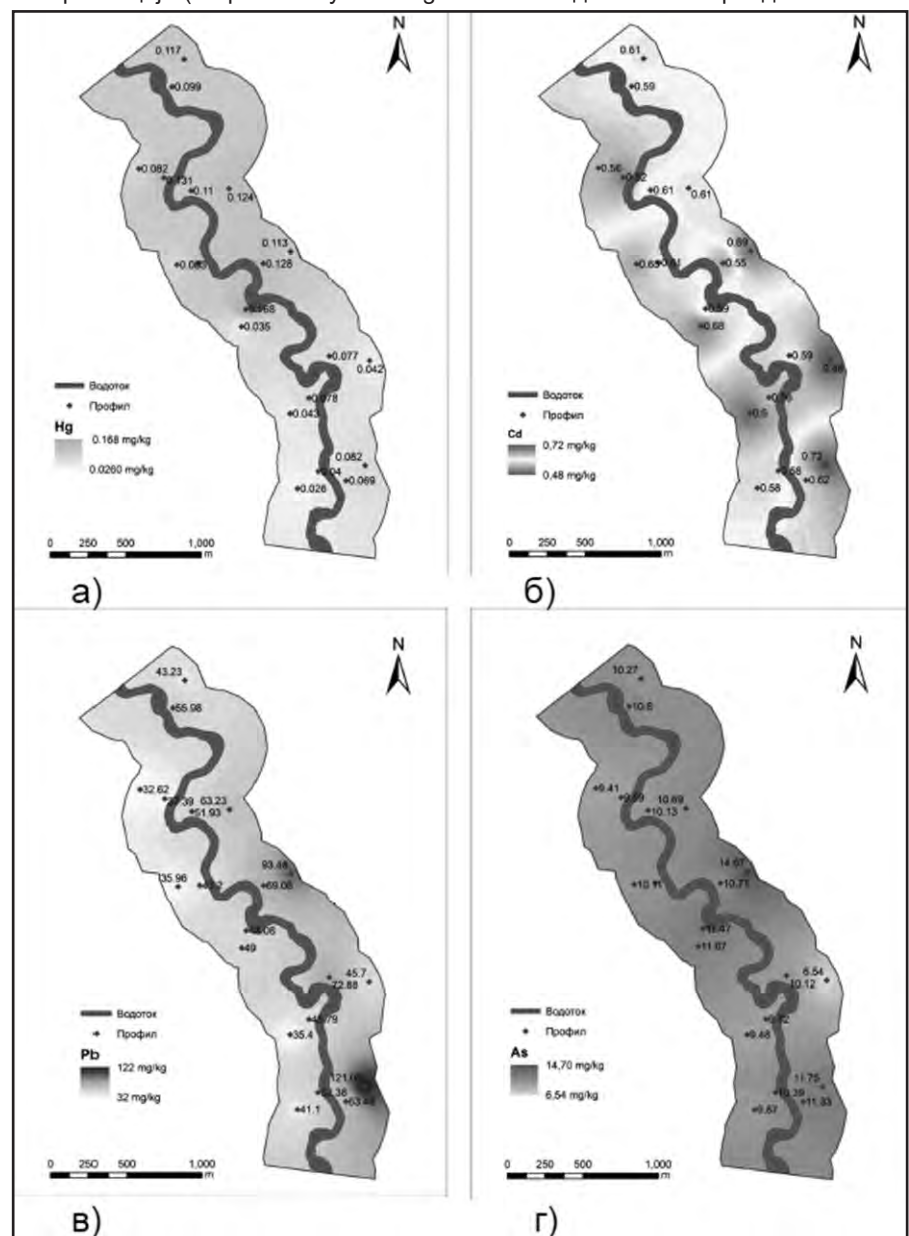
максималних концентрација киселих депозиција (пре свега S и N) при којима структура и функције терестричних и акватичних екосистема дугорочно остају у стабилном стању (критичних оптерећења) установљен је у Европи 1980. године под покровитељством CLRTAP. Као таква критична оптерећења S и N представљају основу за планирање контроле и смањења емисија киселих полутаната емитованих из индустријских постројења, а самим тим и процеса ацидификације. Количине депонованих полутаната које се налазе изнад критичних вредности и које могу угрозити структуру и функције екосистема дефинишу се као прекорачења.

4.5.1. Процена критичних оптерећења азота и сумпора

На основу ЕМЕР података и кригинг интерполације (Empirical Bayesian Kriging), за подручје Обреновца дефинисане су вредности депозиција сумпора, редукованог и оксидованог облика азота за период од 1980-2009. год., и приказане су у табели 11.

На основу анализе ЕМЕР података на територији Обреновца максималне количине киселих полутаната у виду талога за период 1980-2009. забележене су у периоду од 1980-1985. год. и износе за сумпор 0,22-0,23 eq.m⁻².god⁻¹, односно 35,2-36 kg/ha/god, и укупан азот 0,1 eq.m⁻².god⁻¹, односно 14 kg.ha⁻¹.god⁻¹. Смањене киселих полутаната бележи се од 1990. године, тако да за период 2000-2009. просечне вредности износе за сумпор 0,11 eq.m⁻².god⁻¹ (17,6 kg.ha⁻¹.god⁻¹), и за укупан азот 0,06 eq.m⁻².god⁻¹ (8,4 kg.ha⁻¹.god⁻¹). Уочавају се остварене редуције киселих полутаната од 50 % за период 1980-2000.

Смањене киселих полутаната бележи се од 1990. године, тако да за период 2000-2009. просечне вредности износе за сумпор 0,11 eq.m⁻².god⁻¹ (17,6 kg.ha⁻¹.god⁻¹), и за укупан азот 0,06 eq.m⁻².god⁻¹ (8,4 kg.ha⁻¹.god⁻¹). Уочавају се остварене редуције киселих полутаната од 50 % за период 1980-2000.



Слика 9. Критична оптерећења азота (а) и сумпора (б), и максимална прекорачења за период 1980 - 2009., за SOx (в), NOx (г).

године, док за период 2000-2009. година нема значајних промена.

4.5.2. Процена осетљивости према ацидификацији на основу критеријума осетљивости

Капацитет измене катјона (СЕС) и засићеност базама (BS) су основна својства земљишта која дефинишу капацитет неутрализације киселости. Осетљивост земљишта према киселим депозицијама израчуната је применом Kuylenstierna Metod, (2001) и VSD модела.

У оквиру проучаваних земљишта заступљене СЕС вредности крећу се од 30,89-43,32 $\text{cmol}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, а BS 72,64-92,35 %. Према наведеном методу (Kuylenstierna, 2001) сва земљишта припадају класи слабо осетљивих земљишта (класа V, табела 2) према ацидификацији.

Анализа процеса ацидификације применом VSD модела укључује процену максималних киселих депозиције према усвојеном сценарију будућих емисија и усвојеном хемијском критеријуму.

У оквиру проучаваног подручја за процену утицаја киселих полутаната на ацидификацију земљишта разматрана су 2 сценарија S1 и S2. У оквиру сценарија S1 разматрана је могућност повећања депозиција до максималних забележених на том локалитету из 1980. год. (сумпр-0,23 $\text{eq} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{год}^{-1}$; азот-0,1 $\text{eq} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{год}^{-1}$) и њихов утицај на рН вредност земљишта. За сценаријо S2 разматрана је могућност да се од 2100-2200 године задржи постојећи тренд депозиција и утицај на рН - вредност земљишта.

Критична оптерећења за проучавана земљишта крећу се од 904,45 - 3242,9 $\text{eq} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{год}^{-1}$ за сумпор и 1353,3-4225,3 $\text{eq} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{год}^{-1}$ за азот (слика 9). Најосетљивија земљишта према киселим полутантима су земљишта са рН 6-6,5 и садржајем база 74,2-83,65%, а најмање осетљива земљишта су земљишта са рН 6,5-7,4 и садржајем база од 84,06-90,48%. Максимална прекорачења бележе се за период 1980-1990. године и за 1980. год. износе од 47-1434 $\text{eq} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{год}^{-1}$. Најмања прекорачења имају земљишта са засићеношћу базама 88,36-90,48% где прекорачења сумпора износе 0-87 $\text{eq} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{год}^{-1}$, азота 0-67 $\text{eq} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{год}^{-1}$, док за земљишта са засићеношћу базама од 78,15-88,36 прекорачења депозиција сумпора износе 304,4-1434 $\text{eq} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{год}^{-1}$, а азота 229-890 $\text{eq} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{год}^{-1}$ (слика 9).

Према усвојеном сценарију S1, уколико депозиције опет достигну максималне вредности до 2100. и задрже тај статус до 2200. год., може се очекивати

смањење рН вредности за 0,02-0,04 рН јединице. Овако мале промене рН вредности указују на добре пуферске способности земљишта, и могу се објаснити високим капацитетом катјонске измене и високим засићеношћу базама.

За усвојени сценарио S2, уколико депозиције задрже досадашњи тренд, могу се очекивати позитивне промене рН вредности земљишта. За пројектовани период до 2100. године очекује се повећање рН вредности земљишта за 0,05-0,2 рН јединице. За период 2100-2200. очекује се повећање 0-0,1 рН јединице. Из наведеног се може закључити да су досадашње остварене редукције киселих полутаната задовољавајуће и да не постоје негативни ефекти на посматраном локалитету.

5. Стање квалитета проучаваног земљишта и предлог даљег мониторинга

Земљиште као ресурс је динамички живи систем у коме је неопходна равнотежа у интеракцији његових биолошких, хемијских и физичких компоненти. Квалитет земљишта је од великог значаја за квалитет животне средине. За квалитет земљишта од посебног значаја је утицај промена током времена, које могу бити изазване различитим ситуацијама. Квалитет земљишта у корелацији са функцијама пуферног капацитета земљишта.

Проучавана земљишта су високог капацитета адсорпције, засићена базама а према текстурном саставу су глинуше. С обзиром на високу адсорптивну способност проучаваног земљишта укупни садржаји микроелемената су испод граничних концентрација. Међутим, кумулативни утицај акумулираног олова, цинка и кадмијума према Brune - Ellinghaus (1981) у проучаваним земљиштима припадају класи веома високог степена загађења. Из ових разлога, и поред повољне реакције земљишног раствора неопходно је извршити секвенцијалну анализу садржаја микроелемената. На овај начин утврдило би се концентрације приступачних облика микроелемената и њихов евентуални токсичан утицај на земљишну микробиоту и остале елементе екосистема.

Садржаји полихорованих бифенила (PCB) у проучаваном земљишту су испод граничних вредности.

Са аспекта квалитета плодности ових земљишта може се констатовати да је главни лимитирајући фактор у биљној производњи на истраженим површинама, низак садржај фосфора. Ђубрење азотом на овим парцелама потребно је вршити у складу са потре-

бама култура и очекиваних приноса (за пшеницу 110-130 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$; за кукуруз 120-160 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$). Калијум, сем случајевима ђубрења култура које су захтевне за овим елементом (шећеран репа, кромпир, дукан и засади), је могуће изоставити или уносити у количинама до 50 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, при чему је неопходно редовно вршити контролу плодности и пратити стање овог и осталих макроелемената у испитиваном подручју.

Адекватно ђубрење фосфором је мера која је неопходна ради добијања одговарајућих приноса, при чему за ратарске културе би требало уносити од 100-130 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ P₂O₅, делимично и као облик мелиоративног ђубрења и елиминисања процеса имобилизације присутних микроелемената у земљишту. На парцелама у којима је констатована реакција земљишта као кисела, односно вредност рН у KCl-у су испод 5,0 рН јединица, потребно је примењивати меру калцизације, у количинама од 2-3 $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ситно млевеног креча у јесен пре основне обраде, сваке четврте године. Ова мера је неопходна из више разлога: довођење реакције земљишта у ниво који је погоднији за биљну производњу, смањење могућег негативног утицаја азотних ђубрива на рН земљишног раствора, бољег искоришћавања фосфорних ђубрива, као и могуће имобилизације штетних микроелемената.

На основу наведеног у основној обради земљишта у јесен потребно употребљавати формулације ђубрива са наглашеном фосфорном компонентом као што су MAP (N:P:K = 11:52:0) или мешано, комплексно ђубриво са формулацијом N:P:K=10:30:20. Уношење азота се препоручује у облику KAN-a (N:P:K= 27:0:0).

Према ацидификацији проучавано земљиште припада класи слабо осетљивих (метод Kuylenstierna, 2001). Анализа процеса ацидификације применом VSD модела у сценарију достизања максималних депозиција указује на смањење рН вредности за 0,02-0,04 рН јединице, док у случају тренда смањења указује чак и на повећање за 0 - 0,1 рН јединице. Овако мале промене рН вредности указују на добре пуферске способности земљишта, и могу се објаснити високим капацитетом катјонске измене и високим засићеношћу базама. Досадашње остварене редукције киселих полутаната су задовољавајуће и не постоје негативни ефекти на посматраном локалитету. За све анализе и сценарије коришћени су подаци ЕМЕР мреже. Како би се осим негативног утицаја прекораничних полутаната узела у обзир и евентуална загађења

од локалних емитера, неопходно је предвидети и мониторинг депозиција ваздуха у непосредној близини постојећих индустријских постројења.

Поред даљег мониторинга земљишта неопходно је успоставити и мониторинг депозиција ваздуха (влажних и сувих) на подручју РЕИК Колубара, у непосредној близини ТЕНТ А и ТЕНТ Б.

Према извештају AcidNews (The Air Pollution & Climate Secretariat) из 2011. године Србија се налази на листи 12 највећих емитера SO_2 и NO_x . У оквиру ове листе Србија има пет емитера SO_2 и једног емитера на листи NO_x (<http://www.airclim.org/>).

Према истом извору укупне емисије SO_2 и NO_x из ТЕНТ А - 80 800 тона, и ТЕНТ Б - 71000 тона и само емисија NO_x из ТЕНТ А износи 23 700 тона.

Даљи мониторинг земљишта подразумева:

- **проширење мреже узорковања у започетом грид систему на шире подручје (почетак плавне зоне) обухватајући поред обрадивих и површине под шумским екосистемима;**

- **на пољопривредним површинама вршити континуалну контролу плодности**

- **поред вршених анализа:**

- **проширити број мерених микроелемената (Cu, Zn, Cr и Ni) као и сумпора ($SO_4 - S$) у земљишту;**

- **урадити секвенцијалну анализу за одређивање облика приступачности микроелемената, као и**

- **одредити садржаје остатака пестицида (атразин, диазинон, алахлор и др.).**

Поред даљег мониторинга земљишта неопходно је успоставити и мониторинг депозиција ваздуха (влажних и сувих) на подручју РЕИК Колубара, у непосредној близини ТЕНТ А и ТЕНТ Б, као и подземних вода.

6. Литература

1. (1994): Pravilnik o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja (1994). Službeni Glasnik RS 23: 553-554

2. (2010): Уредба о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма, Службени гласник Републике Србије 88

3. Amaizah Nasser Ramdan., Čakmak, D., Saljnikov, E., Roglic, G., Mrvic, V., Krgovic, R., Manojlovic, D(2012): Fractionation of soil phosphorus in a long-term phosphate fertilization. J. Serb. Chem. Soc 77:7 :971-981

4. Белановић, С. (2012): Мелиора-

ције земљишта, практикум, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд

5. Белановић, С. 2006. Еколошки квалитет земљишта брдско – планинског подручја источне Србије. докторска теза, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд

6. Bouma, J., (1997): Soil Environmental Quality: A European Perspective, J. Environmental Quality 26: pp. 26 - 31

7. Brune H., Ellinghaus (1981): Schwermmetallgehalte in Landwirtschaftlich genutzten Ackerboden Hessens. Landw. Forschung 38 (338-349), Trier.

8. Cienciala E., Exnerová Z., Macků J., Henžlík V. (2006): Forest topsoil organic carbon content in Southwest Bohemia region. Journal of Forest Science, 52 (9), Praha, (387–398)

9. Dragičević, S., Živković, N., Ducić, V., (2007) Factors of Flooding on the Territory of the Municipality of Obrenovac, zbornik radova, sv, LV, 39 - 54, UDK 627,512

10. Jekić M. (1974): Agrohemija II deo, Skopje

11. Kadović R., Belanović S., Knežević M., Danilović M., Košanin O., Beloica J. (2012): Organic Carbon Stock in Some Forest Soils in Serbia, Bulletin of the Faculty of Forestry 105, University of Belgrade - Faculty of Forestry, Belgrade (81-98), DOI:10.2298/GSF111230002K

12. Кадовић Р., Кнежевић М. (2002): Тешки метали у шумским екосистемима Србије. Шумарски факултет Универзитета у Београду и Министарство за заштиту природних богатстава и животне средине Републике Србије, Београд, Србија

13. Karlen, D. L., Mausbach, M.J., Doran, J.W., Cline, R.G., Harris, R.F. and Schuman, G.F. 1997. Soil quality: a concept, definition and framework for evaluation. Soil Science Society of America Journal 61: 4-10.

14. Кнежевић, М., Кошанин, О. (2007): Практикум из педологије, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд.

15. Kuypenstierna, J.C.I., Rodhe, H., Cindery, S., Hicks, K., Acidification in developing countries: ecosystem sensitivity and the critical load approach on a global scale, 2001. Ambio, 30 (1), 20–28.

16. Lal R. (2005): Forest soils and carbon sequestration, Forest Ecology and Management Vol 220, no. 1-3, Elsevier, Amsterdam (242–258)

17. Мрвић В., Антоновић Г., Мартиновић Љ. (уредници) (2009): Плодност и садржај опасних и штетних материја у земљиштима централне Србије, Институт за земљиште, Београд

18. Posch, M., Hetteling, J-P., Smit, J (ed) (2003): Manual for Dy-

namic Modelling of Soil Response to Atmospheric Deposition. Working Group on Effects of the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, ICP M&M Coordination Center for Effects. Report 259101013/2003 (71)

19. Posch, M., Reinds, G.J, 2008, Environmental Modelling & Software 24. 2008, www.trentu.ca/ecosystems/i-likeit or www.mnp.nl

20. Posch, M., Reinds J.G., A very Simple Dynamic Soil Acidification Model for Scenario Analyses and Target Load Calculations, 2009. Environmental Modelling & Software. 24 (3), 329-340.

21. Видојевић, Д. Манојловић, М. (2010): Процена садржаја органске материје у земљиштима Србије, Зборник радова са XXIV саветовања агронома, ветеринара и технолога, Vol. 16. br. 1-2, 231 - 244.

22. Vladimir S., Montanarella L., Filippi N., Selvaradjou S., Gallego J, (2005): Soil Sampling Protocol to Certify the Changes of Organic Carbon Stock in Mineral Soils of European Union. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg, EUR 21576 EN. (19)

23. <http://www.zdravlje.org.rs/ekoatlas/10a.htm>

24. <http://www.airclim.org/>

Руководилац пројекта:
др **Снежана Белановић Симић**,
ванр. проф.

Sнежана Белановић Симић

Сарадници:

др **Ратко Кадовић**, ред. проф.,
др **Станимир Костадинов**, ред.

проф.,

др **Драган Чакмак**, виши научни сарадник,

дипл. инж. **Јелена Белоица**,

истраживач сарадник,

дипл. инж. **Вукашин Милчановић**,
асистент,

Предраг Миљковић, сарадник у настави





Колубара, поплава 2010. год.

Заштићено природно добро „Група стабала храста лужњака – Јозића колиба“

Заштићено природно добро је очувани део природе посебних природних вредности и одлика, због којих има трајни еколошки, историјски, образовни, културни, здравствени, рекреативни и други значај, због чега као добро од општег интереса ужива посебну заштиту.

На подручју ГО Обреновац налази се за сада једино заштићено природно добро, под називом „Група стабала храста лужњака – Јозића колиба“

Историјат заштите

Природно добро „Група стабала храста лужњака – Јозића колиба“ је стављена под заштиту 1996 године. Решењем о измени и допуни решења о стављању под заштиту природног добра „Група стабала храста лужњака – Јозића колиба“ бр.501-847/10-с од 01.12.2010.године за управљача се одређује ЈП за заштиту и унапређење животне средине ГО Обреновац

Опис добра

Споменик природе "Група стабала

храста лужњака – Јозића колиба", се налази на левој обали реке Колубаре, око 6.500m узводно од тзв Колубарског моста (пут Београд – Обреновац), на територији ГО Обреновац. Цео простор обухвата површину од око 2ha, и организован је као излетиште града.

Положај споменика природе одређен је географским координатама по Gauss-Kruger X- 4 940 200 I Y-7 436

Надморска висина износи око 78.20 m.n.v.

Природне карактеристике

Заштићену површину чине шест стабала храста лужњака са хоризонталним пројекцијама крошњи које обухватају укупну површину од 16,49 ари. Просечна старост свих шест стабала износи око 200 година и представљају остатке аутохтоних низијских храстова (*Querceto-Fraxinetum serbicum*). Стабла доминирају простором и целом комплексу „Јозића колиба“ дају пејзажну атрактивност

Храст лужњак (*Quercus robur*), је

врста са широким ареалом од Атланског океана на западу до Урала на истоку, на северу од Скандинавије до Северне Африке на југу.

Лужњак обично расте у равницама и долинама на дубоком пешчаном или иловастом земљишту, плодном и влажном, које је понекад повремено плављено.

Група стабала храста лужњака као типични представници своје врсте поседују права стабла, широке крошње, са јаким, неправилим и коленасто савијеним гранама. Лист је обрнуто јајаст, дугуласт, основа округласта, асиметрична, са пет до осам пари неједнаких округластих режњева са дубоким урезима.

Цвета заједно са листањем априла - маја. Мушке ресе висе, дуге 2-5cm, женски цветови су до 5 заједно на танкој држци.

Жир сазрева крајем септембра, почетком октобра, купула покрива од трећине до половине жира. Обилније



Заштићено подручје „Група стабала хрasta лужњака“

рађа сваких три до пет година.

Стабла број 4 и 5 су срасла са једне стране дебла, без обзира на чињеницу да се ради о стаблима семеног порекла. Ова појава је у шумарској пракси позната као „пољубац“

Стабла број 2 и 3 се налазе на међусобној удаљености од два метра. Гране крошњи на додирној страни су испреплетане тако да се не може тачно утврдити ширина крошње за свако стабло посебно, већ су и ова два стабла обједињена.

Поред наведеног на локалитету Јозића колибе је детерминисано укупно 116 биљних врста, од чега 41 дрвенаста и 77 зељастих врста биљака, што одражава богатство биодиверзитета овог подручја. Од укупног броја забележених врста 37 врста је третирано Уредбом о стављању под контролу коришћења и промета дивље

флоре и фауне.

Режим заштите

За „Групу стабала хрasta лужњака – Јозића колиба“ утврђен је режим заштите III степена које подразумева „селективно и ограничено коришћење природних богатстава и контролисане интервенције и активности у простору.“

Циљ заштите

Циљ заштите је очување стабала хрasta лужњака, као едификатора некада широко распрострањених шумских заједница лужњака и јасена у Србији и заштита лужњаковог подмлатка као доброг потенцијала за обнављање ових врло вредних, некада знатно распрострањених шума лужњака и јасена на овом подручју.

Смернице

Неопходно је континуирано праћење здравственог стања стабала како би се реаговало на време и пред-

узеле неопходних мере заштите.

Шумарски факултет је израдио Елаборат „Утврђивање здравственог стања заштићеног природног добра „Група стабала хрasta лужњака- код Јозића колибе“, са предлогом мера заштите. На заштићеним стаблима су тада констатоване штетне врсте инсеката и гљива у толерантној бројности, а предложене мере заштите су механичке мере сузбијања. Међутим такође је констатовано да неке од описаних врсте инсеката и гљива могу представљати потенцијалну опасност по стабла, те је стога неопходно стално праћење динамике њихове популације и у случају да дође до повећане бројности неке од њих, неопходно је применити директне мере сузбијања.

Крајем 2012. године, као последица велике суше дошло је до пуцања коре на деблу заштићеног стабла број 1, а, унутар пукотине уочена је трулеж која полази од основе и шири се ка врху

Због тога је било потребно предузети све неопходне мере како би се спречило даље напредовање инфекције и ширење трулежи на здрави део дебла, а као први корак у предузимању мера је израда Елабората санације овог заштићеног стабла.

Елаборат је израдио Институт за шумарство, као једна од најстручнијих кућа у области биотехничких наука.

Број заштићеног стабла	Висина стабла Н (m)	Пречник дебла d (cm)	Пречник крошње D (m)	Заштићена површина (ar)
Стабло број 1	23,61	127	23	4,15
Стабло број 2	18,61	124		
Стабло број 3	24,88	94	25	4,90
Стабло број 4	27,59	147		
Стабло број 5	19,82	138	25,5	5,10
Стабло број 6	26,69	122	17,1	2,29

Дендрометријске карактеристике заштићених стабала су импозантне

ЗАБРАЊЕНО ЈЕ	ДОЗВОЉЕНО ЈЕ
заштићена стабла посећи, ломити и сећи живе гране, кидати лишће и плодове или предузимати било које друге радње, које би измениле њихов данашњи изглед или угрозиле њихов биолошки опстанак	Све биолошко техничке мере заштите хрстова под условима и надзором Завода за заштиту природе
испаша стоке и ложење ватре на заштићеној површини	редовно кошење траве на заштићеној површини
садња било каквог другог зеленила на заштићеној површини	редовно уклањање коровских биљака
промена намене заштићене површине	окупљање грађанства и излетника око Јозића колибе, као и око Ђерма
постављање табли и других обавештења на стаблима	
депоновање смећа и другог отпада на заштићеној површини у непосредној околини споменика природе	
Раскопавање и депоновање земље на заштићеној површини	

Мере заштите за споменик природе „Група стабала храста лужњака – Јозића колиба“

Израдом Елабората санације заштићеног стабла бр.1, извршена је детаљна анализа здравственог стања, а на основу добијених резултата је дефинисан предлог мера за санацију утврђених оштећења, проузрокованих деловањем штетних инсеката и проузроковача болести на овом заштићеном стаблу

Елаборат санације заштићеног стабла бр.1 у ЗП „Група стабала храста лужњака – Јозића колибе“ садржи

- анализу здравственог стања стабла
- анализу степена оштећења стабла
- анализу оштећења грана и крошње
- процену стања заштићеног стабла храста лужњака- стабло бр.1
- предлог мера за санацију утврђених оштећења
- предлог мера за побољшање стабилности стабла

Анализа здравственог стања стабла

На основу прегледа стабла храста констатовано је присуство следећих патогена и штеточина који угрожавају стабло.

1. *Ganoderma adspersum* (Schulz.) Donk

Развија се као паразит и изазива белу трулеж. Карпофоре се образване у приданку стабала, вишегодишње су и јављају се у току читаве године. Последица дејства ове гљиве

је трулеж периферног и централног дела стабла и настајање рупа у приданку стабла. Напада дубећа стабла, а по обарању стабала наставља даље разлагање дрвета. Стабла нападнута овом гљивом склона су извалама и преломима. Карпофоре ове гљиве требало би сакупити и спалити да би се спречило даље ширење заразе базидиоспорама.



Ganoderma adspersum (Schulz.) Donk

2. *Stereum hirsutum* (Willd.: Fr.) S.F. Gray

Јавља се као паразит слабости на дебелим гранама у крошњи анализираних стабла. Карпофоре су прирасле уз супстрат или су једним делом слободне, образоване у групама. Ова врста проузрокује бело-жуту трулеж.

Дрво постаје лакше, светлије, мекано, али се под притиском не троши већ задржава влакнасту структуру. Код живих стабала продире кроз гране и изазива пламенасту трулеж срчике.

3. *Formica rufa* L. – пуђу шумски мрав

Мрави су присутни као последица смањеног имунитета биљке домаћина, услед присуства неких патогена и штеточина, где су се гљиве из рода чађавица развиле на тако ослабљеном домаћину и створиле медну росу којом се сада мрави хране.



Гљива чађавица на листу храста лужњака, која се јавља због медне росе коју лучи хрстов лажни штиташ *Parthenolecanium cornutum* Chll. Оц

1. *Microsphaera alphitoides* Griff. and Maub.

Пепелница, која се јавља као облигатни (искључиви) паразит хрстова. ужњак се у нашим условима сматра за најосетљивију врсту. Ова гљива се такође сматра једним од главних фактора који спречавају природно обнављање ове врсте храста.



Microsphaera alphitoides Griff. and Maub. на листу храста лужњака

Али и појава следећих штеточина:

2. *Parthenolecanium cornutum* Chll. – хрстов лажни штиташ
3. *Pulvinaria betulae* (L.) – памучни брезин лажни штиташ
4. *Asterodiaspis variolosa* (Ratz.)
5. *Corobus bifasciatus* Ol. – хрстов прстеничар
6. *Cerambyx cerdo* L. – велика хрстова стрижибуба
7. *Clytus arctus* (L.)

8. *Curculio glandium* L. – хрстов жијак

9. *Archips xylosteana* L. – шарени хрстов савијач

10. *Cydia splendana* Hbn. – сиви савијач жира

11. *Cydia amplana* Hbn.



12. *Andricus quercuscalicis* (Burg.).

13. *Ancylis mitterbacheriana* Den. Schiff. – јесењи хрстов савијач

14. *Tischeria complanella* Hbn.

15. *Caliroa varipes* (Klug.).



16. *Andricus collari* (Htg.).



17. *Andricus hungaricus* (Htg.).



18. *Andricus caputmedusae* (Htg.).



19. *Neuroterus quercusbaccarum* (L.)

20. *Vespa crabro* L. – стршљен
Coreobus bifasciatus Ol. – хрстов прстеничар

Имаго је плавозелен или златнозелен и има метални сјај. Роји се у јуну и јулу. Допунски се храни лишћем хрстова, али штете нису значајније изражене. Женка полаже јаја појединачно на прошлогодншње гране одраслих стабала или на младе биљке висине 1-2 m. Оштећења причињава ларва која гради ходник елиптичног пресека у правцу основе гране. Дужина ходника може бити до 1 m. При крају развића ларва прстенује грану или младо стабло, тако да се део изнад оштећења осуши. Развиће ове врсте траје две године и при томе два пута презими као ларва.



Хрстов прстеничар је у нашим условима веома честа врста. Напада све аутохтоне хрстове, а нарочито лужњак и китњак. Типична је примарна физиолошка штеточина и има склоност ка пренамножењу. На одраслим стаблима ларве хрстовог прстеничара могу проузроковати сушење грана у врху круне, док се код младих биљака осуши читав круна. У осушени део гране најчешће се насељава хрстов поткорњак (*Scolytus intricatus* Ratz.), који је такође значајна штеточина хрстових шума.

Анализа степена оштећења стабла

Визуелним прегледом стабла уочена су оштећења коре и шупљине које се шире у дубину ка средишту стабла, са великим отвором на југоисточној страни. Највећа оштећења су уочена у врату корена и непосредно изнад површине земље. Испитивања извртака стабла узетих сврдлом на ви-



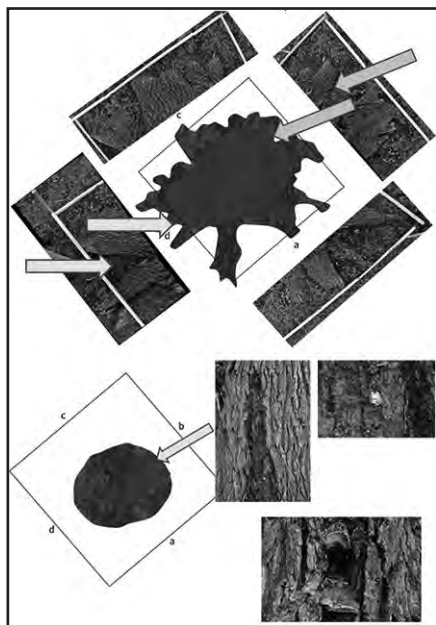
Оштећења на југоисточној страни стабла

сини од 1,50 m указују да хифе трулежница још нису почеле да прожимају тај део стабла стабла на дубини од 20 cm од површине, осим на једном делу стабла са северозападне стране где је констатовано оштећење на кори у висини од 1,60 m.

Уочене шупљине су директна последица труљења стабла проузроковане деловањем присутних гљиватрулежница. Оваква места у стаблу (шупљине, оштећена кора и др.) су идеална места за насељавање и различитих животиња и птица. Таква места су погодна за складиштење хране и за живот, при чему се додатно оштећује већ болесно стабло.

Извршена мерења у оквиру постављених квадрата на терену су омогућила да се генерише модел оштећења у унутрашњости стабла са предвиђањем потребног захвата за санацију. Квадрат је постављен уз саму основу стабла. Дужине страница су 230 cm, оријентисане према странама света на следећи начин: а – североисток, б – северозапад, с – југозапад, д – југоисток.

На основу овог модела утврђено је да се степен оштећења при дну стабла креће и до 90%, где је централни део стабла у потпуности захваћен процесом труљења. Проценат трулог стабла



Шематски приказ оштећење (трулежи) на пресеку у врату корена и на пресеку на висини од 1,50 м. Стрелице означавају места где је трулеж захватила стабло непосредно испод коре

се смањује идући ка врху стабла, тако да већ на висини од 1,80 м ове врсте оштећења нема у значајном степену.

На основу анализа извртака и облика стабла модел трулежи унутар стабла има приближан облик зарубљене купе са основом површине 2,07м² и врха површине 0,12м² и висине 1,80м.

Анализа оштећења грана и крошње

Крошња заштићеног стабла бр.1 асиметрична. Највећи део грана је оријентисан у працу северозапада, запада и југозапада. Имајући у виду да су физиолошке могућности самог дрвета знатно умањене нападом свих констатованих патогена и штеточина неопходно је извршити редукцију круне.

Редукција круне се препоручује и због побољшања стања стабилности. Осим спорадичне појаве тањих сувих грана и понеке поломљене гране при врху стабла, нису констатована већа механичка оштећења. Здравствено стање крошње је задовољавајуће.

Предлог мера за санацију утврђених оштећења

Стабло је оштећено до висине од 1,8м око 52%. Стање стабла изнад ове висине је задовољавајуће.

Санација стабла методом дендрохирургије подразумева следеће операције. Најпре је потребно извршити уклањање присутних инсеката у самом деблу, методом фумигације, односно третирањем дебла фумигантом -



Шематски приказ редукција асиметричне круне стабла хрasta бр. 1

хемијским препаратом који садржи активну супстанцу (pirimofos-metil). Стабло се истретира фумигантом, па се обавије најлоном у трајању од 24 часа. Након уклањања најлона неколико дана се не предузимају никакве мере заштите, и за то време се прати појава штеточина, и уколико је третман успешно обављен онда се прелази на санацију трулежи у приданку стабла која обухвата следеће фазе:

- Чишћење отпадног материјала из шупљине

- Одстрањивање трулог дрвета и дрвета оштећеног инсектима

- Формирање шупљине

- Дезинфекција зидова шупљине (Bakar sulfat 5% или Gvoždje- sulfat 5%)

- Ако се дезинфекција врши прскањем неопходно је сачекати да се зидови шупљине осуше па тек онда наносити водонепропусна средства

- Премазивање зидова шупљине водонепропусним средствима (калемарски восак или битумен)

Након тога се раде естетске корекције дебла која подразумева затварање шупљине. Испуна шупљине која

је настала након одстрањивања трулог дрвета се врши пур пеном. На пур пени се ставља мрежица, а на њу слој цементног малтера у слоју имитације дебљине коре ради ненарушавања естетских функција стабла и уклапања у целокупан простор, неопходно је обрадити спољни отвор тако да изгледа што природније. На крају се изврши и премазивање еко бојом која одговара боји коре стабла.

Предлог мера за побољшање стабилности стабла

Пре било какве интервенције на стаблу мора се најпре обезбедити стабилност овог стабла, како не би дошло до евентуалног лома дебла.

Због тога је најпре потребно извршити редукцију крошње, како би се смањила тежина, односно извршити резивање-прекраћивање појединих грана у складу са датим решењем у Елаборату. Све пресеци ће бити премазати одговарајућим заштитним средством за дрво, непропустљивим за воду, како не би дошло до инфекције стабла.



Шематски приказ оштећења облика зарубљене купе

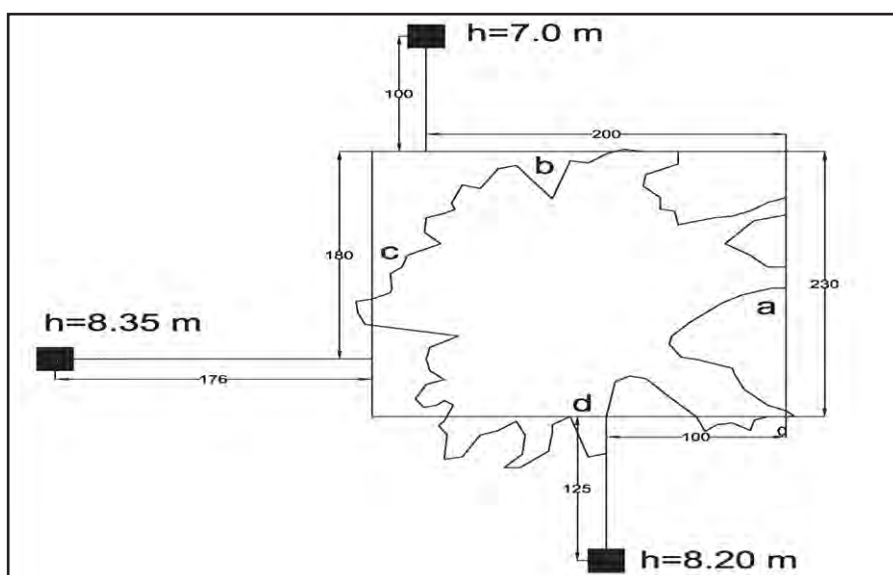


Поред редукције крошње извршиће се и подупирање појединих грана са 3 стуба подупирача, висине 7m, 8,35m и 8,20m,

Потпорни стубови морају бити израђени од металне кутије димензија 100mmx100mm, који се састоје се од два стуба, међусобно повезаних арматурним гвожђем ф 12mm, прекрштеног у облику латиничног слова X, а која се налазе на међусобном растојању од 0,4m.

Целокупна конструкција се уграђује у бетонску коцку израђену од бетона МБ20, односно темељну стопу димензија 1,5m x1,5m до дубине од 1 m.

На врху стуба налазе се носачи израђени од металне цеви L профила димензија 100mmX 100mm у облику левка или латиничног слова (V), на које ће се причврстити две дрвене фосне димензија 0,40m и 0,50m, дебљине 0,05m, у чији урез треба да се наслони грана. Фосне морају бити пресвучене гумираном подлогом да се гране не би



оштетиле.

Цела конструкција мора бити префарбана заштитном бојом за метал, а затим и основном бојом у једном премазу.

Након извршене стабилизације

стабла приступити санацији постојеће шупљине у деблу, тако што ће се најпре извршити сузбијање изазивача трулежи и сузбијање постојећих инсеката у деблу, па тек на крају испуна и затварање шупљине

АРБОРЕТУМ

Постојеће стање и основне карактеристике природног добра

Историјат:

Арборетум је подигнут 2002. године од стране Фонда за екологију и ЈП Србијашуме, ШГ Београд. До 1980. године на овој површини је био државни расадник који је припадао тадашњем шумском газдинству. Расадник је те године био захваћен великом поплавом и након ове елементарне непогоде, никада није обновљен. До 2002. године површина је била тотално запуштена, закоровљена и претворена у дивљу депонију.

Положај:

По административно-територијалној подели Арборетум припада градској општини Обреновац, и заузима површину од 1ha 50a

Арборетум се налази на левој обали Колубаре, оивичен одбрамбеним насипом, новоизграђеном Тамнавском улицом и некатегорисаним путем.

Садашње стање:

Богатство Арборетума чини разноврсна аутохтона и алохтона дендрофлора која чини овај простор атрактивним. У Арборетуму се за сада налази око 211 појединачних примерака дрвећа и шибља заступљених са 57 различитих врста.

Четинарских врста дрвећа има 14, а лишћарских 41. Жбуње је заступљено са 14 врста листопадних, 6 зимзелених.

Назив арборетум је настао од латинских речи arbor што значи дрво, и etum што значи место и у ствари представља једну живу збирку дрвећа и жбуња.

Кроз арборетум пролази канал за

одводњавање који дели ову површину на две подцелине. У једном делу се налазе декоративне врсте дрвећа, а у другом делу се налазе воћарске врсте и то старе домаће сорте јабука, крушака, мушмуле, дрен, дуд и сл.

У арборетуму се поред аутохтоних врста налази и велики број егзота, врста које воде порекло са других континента, далеко од својих природних ареала, али су то врсте које су се адаптирале на ове еколошке услове, и уз примену биотехничких мера заштите, могу успевати и на нашем подручју.

У воћњаку преовлађују старе сорте јабука и крушака, као и неколико садница питомог кестена, леске, бадема и мушмула. Арборетум (воћњак) је намењен очувању генофондова аутохтоне флоре и културних биљака и приказује

природна богатства биљног света.

Арборетум као зелена површина специјалне намене је пре свега намењена едукацији (упознавање посетилаца са различитим како егзотичним тако и аутохтоним биљкама), али омогућава и одређену, мање или више ограничену рекреацију, шетњу и одмор.

Арборетум је скуп великог броја дрвенастих и жбунастих врста које су посађене у циљу илустровања биодиверзитета, јер су заступљене аутохтоне и алохтоне врсте као и егзоте, које могу да поднесу услове станишта на коме је арборетум формиран.

У воћњаку преовлађују старе сорте јабука и крушака, као и неколико садница питомог кестена, леске, бадема и мушмула. Арборетум (воћњак) је намењен очувању генофондова аутохтоне флоре и културних биљака и приказује природна богатства биљног света. Арборетум има за циљ формирање и презентовање зеленог фонда едукативног катактера.

У другом делу арборетума су посађене углавном алохтоне врсте лишћара и четинара Стављањем под заштиту, обезбедиће се услови за бржу негу, опоравак и даље чување овог простора и засађених врста:

Четинарске врсте

1. *Picea pungens glauca*
2. *Picea pungens Koster*
3. *Picea abies*
4. *Chamaecyparis lawsoniana*
5. *Abies concolor*
6. *Pseudotsuga menziessi*
7. *Libocedrus decurens*
8. *Picea omorika*
9. *Taxus bacata*
10. *Cedrus atlantica*
11. *Cedrus deodara*
12. *Pinus silvestris*
13. *Pinus nigra*
14. *Pinus wallichiana*
15. *Thuja orientalis*
16. *Sequoiadendron giganteum*
17. *Metasequoia glyptostrobodies*
18. *Taxodium distichum*
19. *Chamaecyparis lawsoniana „stewartii gold“*

20. *Thuja occidentalis*

Лишћарске врсте

1. *Acer platanoides „Crimson king“*
2. *Laburnum anagyroides*
3. *Carpinus betulus*
4. *Liriodendron tulipifera*
5. *Liquidambar styraciflua*
6. *Quercus rubra*
7. *Prunus pissardi*
8. *Prunus serrulata*
9. *Aesculus hippocastanum*
10. *Cercis siliquastrum*
11. *Betula verucosa*
12. *Koeleuteria paniculata*
13. *Acer platanoides*

14. *Acer dasycarpum*
15. *Acer pseudoplatanus*
16. *Acer heldreichii*
17. *Corilus colurna*
18. *Acer negundo*
19. *Gingko biloba*
20. *Juglands regia*
21. *Sorbus domestica*
22. *Sorbus scandica*
23. *Diosphym lotus- Dragun*
24. *Crategus oxiacantha „Rubra plena“*
25. *Ulmus pummila*
26. *Celtis australis*
27. *Sophora japonica*
28. *Catalpa bignonioides*
29. *Evodia hupehensis*
30. *Castanea sativa*
31. *Morus rubra*
32. *Morus nigra*
33. *Mespilus germanicum*
34. *Amygdalus communis*
35. *Corilus avvelana*
36. *Malus domestica*
37. *Malus floribunda „Van Houtte“*
38. *Pirus communis*
39. *Populus nigra*
40. *Populus alba*
41. *Salix alba*
42. *Berberis thunbergii*
43. *Cornus mas*

ОПИС ВРСТА

Picea pungens glauca - Плава дуглазија. Крошња пирамидалана, гране усмерене на горе. Одрасле шишарице 5- 7 cm дугачке. Четине су са воштаним пепељком, плавичастозелене. Пластичан корен јој

Picea abies - Смрча. Високо дрво, које у оптималним условима нарасте преко 40 m у висину и 1 m у пречнику. Крошња је правилно пирамидална. Смрча је једнодома биљка. Мушки цветови су мањи, скупљени у жућкасте цвасти. Женска шишарица је већа, црвена или зелена. Смрча тражи високу релативну влажност ваздуха. Отпорна је на ниске температуре. Смрча је врста са многобројним формама.

Chamaecyparis lawsoniana - Пачемпрес. Зимзелено, једнодома дрво, висине 30-50 m . Крошња ускоконична, врх надоле савијен. Кора црвенкасто смеђа. Иглице (четине) љуспасте, зелене и плавичасто зелене. Шишарке округласте, мале. Распрострањен је у Северној Америци. Најбоље резултате постиже на дубоким, свезим и глиновитим земљиштима. Често се сусреће на нашим зеленим површинама због повољних узгојних особина.

Abies concolor – Дугоигличава јела. Радпострањена је у западним деловима САД. Четине су дуге од 4,5- 7 cm , плавичастосиве. Шишарке су дуге од 7- 13 cm маслинасто зелене до пурпурне боје. Код нас се често среће у парковима због своје декоративности. Подноси доста

суво земљиште и ниске зимске температуре.



Дуглазија

Pseudotsuga menziessi – Дуглазија. Заузима велика пространства на западу Северне Америке. На природним стаништима достиже велике димензије и старост. Расте до 100 m у висину и пречник дебла до 4 m . Четине су дуге 18-30 mm . Четине трају до 8 година. Прилагођавањем дуглазије разноврсним стаништима, настао је велики број климатских раса.



Панчићева оморика

Picea omorika - Панчићева оморика. Дрво високо до 50 m уско пирамидалног хабитуса. Гране првог реда танке, при врху крошње уперене на горе, у средини хоризонталне и у доњем делу viseће. Четине дуге 8-20 mm, горе сјајне тамнозелене, са доње стране беличасте. Шишарице viseће, дуге 2- 6,8 cm. Оморика се спушта до око 400 m н. в. и пење се до 1700 m. Оморика је ендемит Балканског полуострва, расте у средњем току Дрине. Показала се отпорном према раним и позним мразевима, а у градовима и према гасовима.

Pinus nigra - Црни бор. Обухвата већи број подврста. Врло значајно дрво које достиже висину од 25 – 35 m. Врло је скроман у погледу станишта, која поправља својим четинама. Четине су дуге од 12 – 24 mm, цвета тек у 15. години. Шишарке су одстојеће од грана дуге од 5 – 10 cm . Може да постигне старост од више стотина година. Представља једну од највише коришћених четинарских врста за вештачко пошумљавање у нашој земљи.

Pinus wallichiana – Хималајски боравац. После кедрa најзначајније дрво Хималаја. Пење се до 3000 m надмор-

ске висине. Достиге висину до 50 m. Крошња је ретка, са дугачким висећим гранама. Четине су сиве, или плавичастозелене, дуге 18 cm. Шишарке дуге 15 – 27 cm већином смолаве. У Европу донет почетком 19. века и брзо раширен као декоративна врста.

Pinus silvestris – Бели бор. Има велику област простирања, готово кроз целу Европу и Сибир до Амура. Његово велико пространство у вези је са његовом малом избирљивошћу у односу на земљиште и климатске услове. Најбоље успева на песковима и на тресетиштима. Расте у висину до 40 m и достиже велику старост. Као врста светлости има проређену светлу крошњу. Углавном има развијену жилу срчаницу и цео коренов систем је прилично збијен. Четине су дугачке по две у рукавцу и свака је увијена око своје осе.

Sequoiadendron gigantea - Достиге висину од 60-110 m и дебљину од 6-9 m. У младости има витак и пирамидалан хабитус. Иглице су дворедне и кожасте, тамнозелене. Шишарке висе на кратким избојцима. Распростањена је у обалном подручју Тихог океана у Северној америци. У Европу је унесена 1840. г. Спада у брзорастуће врсте. Могу јој нашкодити дуготрајни мразеви.



Либокедар

Libocedrus decurens – Либокедар. Достиге висину до 40 m, пречника 2 m и старости 600 година. Хабитус је више купаст. Лишће је дуго 3- 12 mm. Цветови су једнодомни. Шишарице су у доба зрелости дуге око 25 mm. Либокедар је врста полусенке, која на довољно влажном и хранљивом земљишту подноси добро засену и кречна земљишта. Отпорна према прашини, диму и гасовима.

Thuja orientalis - Источна туја. Ниско, источноазијско дрво, са висином 5-10 m. Гране су нагоре усмерене и образују густу крошњу. Лишће широко – јајасто. Шишарице дуге 10-15 mm, обрнуто-јајасте или издужене. Пореклом је из централне и Западне Кине, Има значајан број форми које се срећу по парковима и засадицама.

Thuja occidentalis – Западна туја. Може да достигне висину до 20 m. Крошња је у младости ускопирамидалана, а касније заобљена. Гранчице

разгранате, спљоштене. Шишарке дугуљасте висе на кратким петелкама. Распрострањена у југоисточној Канади и североисточним деловима САД. Добро подноси сушу и ниске температуре. Добро подноси и резивање, па се користи за живе оgrade.

Quercus rubra – Црвени храст. Листопадно дрво које на природним стањима достигне висину од 30-45 m и пречник од 2 m. Листови су дуги од 12-20 cm. Овај храст се прилагођава различитим климатским и теренским приликама. Подноси ниске температуре. Пошто припада брзорастућој и изузетно декоративној врсти, са веома повољним узгојним особинама, ово је један од најчешћих страних храстова у нашим вртovima и парковима.

Prunus pissardi – Црвенолисна шљива, џанерика. Листопадно дрво високо до 8 m, чије дебло има црнкасту избраздану кору. Листови јајасте црвеносмеђе боје. Цветови су бели. Распростањена је на Балканском полуострву, западна Азија, Кавказ. Доста је скромних захтева у погледу земљишта. Отпорна је на сушу и ниске температуре. Добро подноси резивање.

Acer platanoides - Млеч. Листопадно дрво, нарасте до 30 m. Крошња је издужено јајаста. Листови су на танким црвенкастим петелкама, лист је сјајно зелен. Из прекинутих петелки или лисних нерава капље бели сок (млеч). Цвета пре листања и представља весник пролећа. Цвет је жутозелене боје. Воли свежа растресита и дубока земљишта. Распростањена је по целој Европи и иде до Кавказа.



Јапанска трешња

Prunus serrulata - Јапанска трешња. Листопадно дрво висине 10-25 m широко овалне густе крошње. Листови дуги, елиптични. Цветови су полупуни, ружичасти груписани у гроњама. Јапанска трешња, заправо њен цвет је део традиције Јапана. Распростањена је у Кини, Кореји и Јапану. Треба јој обезбедити хранљива, умерено влажна земљишта. Одликује се једноставним узгојем. Због њене велике популарности у земљама далеког истока, познат је велики број варијетета, од којих се у нашим парковима среће најчешће „Кан-

зан“.

Liriodendron tulipifera - Тулипановац. Листопадно дрво висине 30-40 m. Кора светлосива, дебло усправно. Гранчице сјајне, голе. Вршни пупољци јајасте, спљоштене са 2 љуске. Листови наизменични, дветлозелени, са ушиљеним врховима, подсећају на музички инструмент –лиру. Цветови су двополни, цветни омотач се састоји од 9 делова. Тражи сунчане положаје, влажан ваздух и богата и сјежа земљишта. Због инресантних крупних цветова, тулипанац је у свим континенталним крајевима наше земље веома тражена врста за озелењавање.

Liquidambar styraciflua - Листопадно дрво које у домовини нарасте до 40 m. Крошња је правилна широкопирамидална. На гранама се налазе ребрасте плутасте творевине. Листови прстатсто режњевити, тамно зелени. У јесен поприми различите тонове, од жуте, преко ружичасте, до тамно пурпурне. Због тих особина ликвидамбар спада у ред најлепших листопадних врста. Распростањен је у Северној Америци.

Acer dasycarpum - Сребрнолисти јавор. Пореклом из северне Америке. У својој домовини нарасте до 40 m. Цвета рано пре листања. Цветови су упадљиво црвени. Лист је на дугој петелци. Еколошки је подесан за узгој првенствено наплавних терена, поред река. Налази се као омиљена врста у парковима и дрворедима, једна од најлепших аутохтоних врста у Европи.



Гинко

Ginkgo biloba - Гинко је живи фосил који егзистира 200 милиона година. Листопадно дрво, које на природним стањима нарасте и до 30 m и може да доживи старост од више стотина година. Подноси ниске температуре. Пореклом је из Јапана и Кине. Лист је са паралелном нерватуром лепезаст. Плод је коштуничаст, подсећа на шљиву, зрело семе има непријатан мирис. Гинко је монокотила биљка.

Crataegus oxiacantha „Rubra plena“ - Гримизни глог. Листопадни грм средње величине или мање дрвце. Кора младих избојака је црвеносмеђа са ситним лентичелама. Листови тамнозелени.



Гримизни глог

Цветови су пуни са више латица, тамноцрвени, скупљени у гроње. Облик је добијен у хортикултури. Одлично подноси ниске температуре и градску атмосферу. Сади се у мањим групама и алејама као стабалаце.

Celtis australis – Копривић. Распрострањен у медитеранско подручју. Стабло достиже 15 – 20 m висине и старост до 1000 година. Стабло је право, а крошња округласта. Лист је издужен ланцетаст, тамнозелене боје фино длакав. Плод је црвенкастосмеђа округла коштуница. У Србији се јавља крај Дунава.

Sophora japonica – Софора. Листопадно дрво које у својој домовини израсте до 25 m, са широком округластом и тамнозеленом крошњом. Листови непарноперасте. Цветови жућкастобели, формирани у метлицу. Распрострањена у Кини и Јапану. Захтева топлија станишта и максимално осветљење. Добро подноси загађење ваздуха, сушу и сенку.

Betula verucosa – Бреза. Пионирска врста. Расте до 30 m и достиже старост до 100 година. Хабитус је карактеристичан по витком деблу, које се пружа скоро до врха ретке крошње. Кора на младом стаблу сјајнобела, са перидермом који се љушти хоризонтално у танким листовима. Листови су ситни. Бреза припада евросибирском ареалу. Једнодома је биљка. Од европских врста, најиздржљивија према ниским температурама.

Catalpa bignonioides – Врло декоративно листопадно дрво које нарасте до 20 m, широке округласте крошње. Листови егзотични, велики 10 -20 cm, који делују одбојно на инсекте, тј. комарце. Цветови су ситни, мирисни скупљени у гроздасте цвасти. Брзостајуће стабло, може доживети више од 100 година. Воли сунчаније положаје на хранљивим и влажним теренима.

Castanea sativa – Питомо Кестен. Пореклом из Мале Азије и Медитерана. Нарасте до 30m висине и старост до 500 година. Крошња му је лисната, те лепотом надмашује већи број наших дрвећа. Лист је јајасто ланцетаст по ивицама оштро назубљен. Цвета после листања

у јну. Плод је кестен, по правилу једносемен, зри у октобру и новембру. Јако добро подноси кисела земљишта и засену. Цветови су релативно крупни груписани у гроње. Плод је синкарпна коштуница. Величина, боја и укус плодова зависи од сорте. Оптимална станишта различита према сортама. Једна од најраспрострањенијих воћки у свету и код нас. Гајених сорти има преко 10.000.

Populus nigra – Црна Топола. Листопадно дрво до до 35 m висине, широке, гранате крошње. Кора је на младим стаблима глатка, пепељастосива, а на старијим тамна испуцала. Дводома, хелиофилна и брзорастућа биљка. Листови, троугласти сочни, тамнозелени. Мушки цветови на висећим ресама, женски на петелјци. Црна топола је врста која расте на местима са много влаге, као што су обале река и канала и мочварни терени. Може се срећи у средњој Европи, Азији и Северној Америци.

Populus alba – Бела топола је је биљка која брзо расте и достиже висину 18-30 m. Кратког је животног века. Има тамно зелено лишће налик на лепезу паперјасто бело налице, које на ветру има ефекат светлцања. Бело стабло тополе заједно са тонираним лишћем је посебно упадљиво. Гране су изузетно крхке и ломљиве и лако пацају. То је дрво раздвојених полова тј. постоје женска и мушка стабла. Насељава станишта богата влагом и светлошћу. Најчешће су то терени близу, језера и канала. Добро развијен коренов систем је врло погодан за обалске пешчане дине, јер приликом поплава спречава њихово ширање.

Salix alba – Бела врба. Распрострањена је кроз целу јужну и средњу Европу, северну Африку, али се протеже и у Азији. Претежно се среће у речним долинама, поплавним подручјима и на алувијалним земљиштима. Подноси дуготрајна плавења. Достиже висину до 30 m. Крошња јој је светла и широка, врхови грана савијени према доле. Листови дуги до 10 cm, зашиљени на оба краја. Цветови су одвојени.

Планира се, у складу са могућностима, извођење радова из Главних пројеката, а они се односе на:

- Изградњу стаза и прелаза преко канала у складу са пројектном документацијом

- Електрификацију арборетума сагласно условима и пројектној документацији

- Постављање урбаног мобилијара за одмор, клупа према пројекту

- Постављање корпи за отпатке

- Постављање атрактивних табли са именима биљака на српском и латинском

-Визуелни идентитет арборетумске висине. Достиже висину до 50 m. Крошња је ретка, са дугачким висећим гранама. Четине су сиве, или плавичастозелене, дуге 18 cm. Шишарке дуге 15 – 27 cm већином смолаве. У Европу донет почетком 19. века и брзо раширен као декоративна врста.

Pinus silvestris –Бели бор. Има велику област простирања, готово кроз целу Европу и Сибир до Амуре. Његово велико пространство у вези је са његовом малом избирљивошћу у односу на земљиште и климатске услове. Најбоље успева на песковима и на тресетиштима. Расте у висину до 40 m и достиже велику старост. Као врста светлости има проређену светлу крошњу. Углавном има развијену жилу срчаницу и цео коренов систем је прилично збијен. Четине су дугачке по две у рукавцу и свака је увијена око своје осе.

Sequoiadendron gigantea - Достиже висину од 60-110 m и дебљину од 6-9 m. У младости има витак и пирамидалан хабитус. Иглице су дворедне и кожасте, тамнозелене. Шишарке висе на кратким избојцима. Распрострањена је у обалном подручју Тихог океана у Северној америци. У Европу је унесена 1840. г. Спада у брзорастуће врсте. Могу јој нашкодити дуготрајни мразеви.

Libocedar decurens – Либокедар. Достиже висину до 40 m, пречника 2 m и старости 600 година. Хабитус је више купаст. Лишће је дуго 3- 12 mm. Цветови су једнодоми. Шишарице су у доба зрелости дуге око 25 mm. Либокедар је врста полусенке, која на довољно влажном и хранљивом земљишту подноси добро засену и кречна земљишта. Отпорна према прабини, диму и гасовима.

Thuja orientalis - Источна туја. Ниско, источноазијско дрво, са висином 5-10 m. Гране су нагоре усмерене и образују густу крошњу. Лишће широко – јајасто. Шишарице дуге 10-15 mm, обрнуто-јајасте или издужене. Пореклом је из централне и Западне Кине, Има значајан број форми које се срећу по парковима и засадима.

Thuja occidentalis – Западна туја. Може да достигне висину до 20 m. Крошња је у младости ускопирамидалана, а касније заобљена. Гранчице разгранате, спљоштене. Шишарке дугуљасте висе на кратким петелјкама. Распрострањена у југоисточној Канади и североисточним деловима САД. Добро подноси сушу и ниске температуре. Добро подноси и резивање, па се користи за живе ограде.

Quercus rubra – Црвени храст. Листопадно дрво које на природним стаништима достигне висину од 30-45 m и пречник од 2 m. Листови су дуги од 12-20 cm. Овај храст се прилагођава раз-

личитим климатским и теренским приликама. Подноси ниске температуре. Пошто припада брзорастућој и изузетно декоративној врсти, са веома повољним узгојним особинама, ово је један од најчешћих страних храстова у нашим вртвима и парковима.

Prunus pissardi – Црвенолисна шљива, џанерика. Листопадно дрво високо до 8 m, чије дебло има црнкасту избраздану кору. Листови јајасте црвеносмеђе боје. Цветови су бели. Распрострањена је на Балканском полуострву, западна Азија, Кавказ. Доста је скромних захтева у погледу земљишта. Отпорна је на сушу и ниске температуре. Добро подноси орезивање.

Acer platanoides - Млеч. Листопадно дрво, нарасте до 30 m. Крошња је издужено јајаста. Листови су на танким црвенкастим петељкама, лист је сјајно зелен. Из прекинутих петељки или лисних нерава капље бели сок (млеч). Цвета пре листања и представља весник пролећа. Цвет је жутозелене боје. Воли свежа растресита и дубока земљишта. Распрострањена је по целој Европи и иде до Кавказа.

Prunus serrulata - Јапанска трешња. Листопадно дрво висине 10-25 m широко овалне густе крошње. Листови дуги, елиптични. Цветови су полупуни, ружичасти груписани у гроњима. Јапанска трешња, заправо њен цвет је део традиције Јапана. Распрострањена је у Кини, Кореји и Јапану. Треба јој обезбедити хранљива, умерено влажна земљишта. Одликује се једноставним узгојем. Због њене велике популарности у земљама далеког истока, познат је велики број варијетета, од којих се у нашим парковима среће најчешће „Канзан“.

Liriodendron tulipifera - Тулипановац. Листопадно дрво висине 30-40 m. Кора светлосива, дебло усправно. Границе сјајне, голе. Вршни пупољци јајасте, спљоштене са 2 љуспе. Листови наизменични, дветлозелени, са ушиљеним врховима, подсећају на музички инструмент –лиру. Цветови су двополни, цветни омотач се састоји од 9 делова. Тражи сунчане положаје, влажан ваздух и богата и сјежа земљишта. Због инресантних крупних цветова, тулипанац је у свим континенталним крајевима наше земље веома тражена врста за озелењавање.

Liquidambar styraciflua - Листопадно дрво које у домовини нарасте до 40 m. Крошња је правилна широкопирамидална. На гранама се налазе ребрасте плуасте творевине. Листови прстатсто режњевити, тамно зелени. У јесен поприми различите тонове, од жуте, преко ружичасте, до тамно пурпурне. Због тих особина ликвидамбар

спада у ред најлепших листопадних врста. Распрострањен је у Северној Америци.

Acer dasycarpum - Сребрнолисти јавор. Пореклом из северне Америке. У својој домовини нарасте до 40 m. Цвета рано пре листања. Цветови су упадљиво црвени. Лист је на дугој петељци. Еколошки је подесан за узгој првенствено наплавних терена, поред река. Налази се као омиљена врста у парковима и дрворедима, једна од најлепших аутохтоних врста у Европи.

Ginkgo biloba - Гинко је живи фосил који егзистира 200 милиона година. Листопадно дрво, које на природним стаништима нарасте и до 30 m и може да доживи старост од више стотина година. Подноси ниске температуре. Пореклом је из Јапана и Кине. Лист је са паралелном нерватуром лепезаст. Плод је коштуничаст, подсећа на шљиву, зрело семе има непријатан мирис. Гинко је монокотила биљка.

Crataegus oxiacantha „Rubra plena“ - Гримизни глог. Листопадно дрво средње величине или мање дрвце. Кора младих избојака је црвеносмеђа са ситним лентичелама. Листови тамнозелени. Цветови су пуни са више латица, тамноцрвени, скупљени у гроње. Облик је добијен у хортикултури. Одлично подноси ниске температуре и градску атмосферу. Сади се у мањим групама и алејама као стабалац.

Celtis australis – Копривић. Распрострањен у медитеранско подручју. Стабло достиже 15 – 20 m висине и старост до 1000 година. Стабло је право, а крошња округласта. Лист је издужен ланцетаст, тамнозелене боје фино длакав. Плод је црвенкастосмеђа округла коштуница. У Србији се јавља крај Дунава.

Sophora japonica - Софора. Листопадно дрво које у својој домовини израсте до 25 m, са широком округластом и тамнозеленом крошњом. Листови непарноперасте. Цветови жућкастобели, формиран у метлицу. Распрострањена у Кини и Јапану. Захтева топлија станишта и максимално осветљење. Добро подноси загађење ваздуха, сушу и сенку.

Betula verucosa - Бреза. Пионирска врста. Расте до 30 m и достиже старост до 100 година. Хабитус је карактеристичан по витком деблу, које се пружа скоро до врха ретке крошње. Кора на младом стаблу сјајнобела, са перидермом који се љушти хоризонтално у танким листовима. Листови су ситни. Бреза припада евросибирском ареалу. Једнодома је биљка. Од европских врста, најиздржљивија према ниским температурама.

Catalpa bignonioides – Врло деко-

ративно листопадно дрво које нарасте до 20 m, широке округласте крошње. Листови егзотични, велики 10 -20 cm, који делују одбојно на инсекте, тј. комарце. Цветови су ситни, мирисни скупљени у гроздасте цвасти. Брзорастуће стабло, може доживети више од 100 година. Воли сунчаније положаје на хранљивим и влажним теренима.

Castanea sativa – Питоми Кестен. Пореклом из Мале Азије и Медитерана. Нарасте до 30m висине и старост до 500 година. Крошња му је лисната, те лепотом надмашује већи број наших дрвећа. Лист је јајасто ланцетаст по ивицама оштро назубљен. Цвета после листања у јуну. Плод је кестен, по правилу једносемен, зри у октобру и новембру. Јако добро подноси кисела земљишта и засену. Цветови су релативно крупни груписани у гроње. Плод је синкарпна коштуница. Величина, боја и укус плодова зависи од сорте. Оптимална станишта различита према сортама. Једна од најраспрострањенијих воћки у свету и код нас. Гајених сорти има преко 10.000.

Populus nigra – Црна Топола. Листопадно дрво до до 35 m висине, широке, гранате крошње. Кора је на младим стаблима глатка, пепељастосива, а на старијим тамна испуцала. Дводомом, хелиофилна и брзорастућа биљка. Листови, троугласти сочни, тамнозелени. Мушки цветови на висећим ресама, женски на петељци. Црна топола је врста која расте на местима са много влаге, као што су обале река и канала и мочварни терени. Може се срести у средњој Европи, Азији и Северној Америци.

Salix alba – Бела врба. Распрострањена је кроз целу јужну и средњу Европу, северну Африку, али се протеже и у Азији. Претежно се среће у речним долинама, поплавним подручјима и на алувијалним земљиштима. Подноси дуготрајна плављења. Достиже висину до 30 m. Крошња јој је светла и широка, врхови грана савијени према доле. Листови дуги до 10 cm, зашиљени на оба краја. Цветови су одвојени.

Планира се, у складу са могућностима, извођење радова из Главних пројеката, а они се односе на:

-Изградњу стаза и прелаза преко канала у складу са пројектном документацијом

-Електрификацију арборетума сагласно условима и пројектној документацији

-Постављање урбаног мобилијара за одмор, клупа према пројекту

-Постављање корпи за отпатке

-Постављање атрактивних табли са именима биљака на српском и латинском

-Визуелни идентитет арборетума

Резултати мерења квалитета ваздуха

Мерна станица Грабовац
август 2013.

Датум	SO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2.5} µg/m ³
1.8.2013	12,25	134,32	500,54
2.8.2013	48,62	24,03	12,39
3.8.2013	17,22	28,13	13,70
4.8.2013	16,21	32,51	15,52
5.8.2013	7,05	23,39	10,30
6.8.2013	32,59	28,81	13,17
7.8.2013	15,65	36,30	17,91
8.8.2013	12,11	35,00	18,80
9.8.2013	13,05	24,55	14,76
10.8.2013	42,86	31,16	14,89
11.8.2013	39,92	17,41	10,07
12.8.2013	16,74	25,00	12,75
13.8.2013	39,66	36,11	19,01
14.8.2013	6,58	19,68	9,76
15.8.2013	11,48	27,18	62,56
16.8.2013	15,05	30,41	16,25
17.8.2013	18,39	52,56	31,06
18.8.2013	47,75	57,03	37,84
19.8.2013	18,50	44,10	27,12
20.8.2013	33,88	29,88	14,70
21.8.2013	9,49	89,45	76,99
22.8.2013	71,19	85,84	73,59
23.8.2013	16,99	90,72	75,72
24.8.2013	30,92	32,29	22,33
25.8.2013	13,17	27,34	15,66
26.8.2013	11,64	40,60	22,16
27.8.2013	11,17	45,55	30,57
28.8.2013	17,45	37,01	20,98
29.8.2013	7,06	22,48	11,95
30.8.2013	13,03	787,06	13,02
31.8.2013	7,96	985,00	15,85

Мерна станица Грабовац
септембар 2013.

Датум	SO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2.5} µg/m ³
1.9.2013	26,64	985,00	16,89
2.9.2013	23,83	619,01	8,90
3.9.2013	8,96	16,43	7,99
4.9.2013	39,62	19,01	7,83
5.9.2013	33,64	27,60	15,47
6.9.2013	49,07	31,69	18,84
7.9.2013	28,46	24,51	14,10
8.9.2013	69,25	27,42	18,52
9.9.2013	18,29	42,09	23,05
10.9.2013	15,58	44,95	27,38
11.9.2013	20,12	29,29	14,97
12.9.2013	8,73	108,90	98,73
13.9.2013	36,38	12,14	6,20
14.9.2013	21,09	12,39	6,58
15.9.2013	33,10	28,53	17,22
16.9.2013	27,48	30,43	19,65
17.9.2013	7,98	13,80	8,69
18.9.2013	12,09	8,11	6,45
19.9.2013	9,45	15,24	9,05
20.9.2013	48,77	11,67	8,04
21.9.2013	11,46	18,91	11,63
22.9.2013	11,22	17,79	11,59
23.9.2013	12,70	16,39	12,77
24.9.2013	19,93	14,64	9,67
25.9.2013	36,52	36,60	27,47
26.9.2013	23,21	45,58	45,16
27.9.2013	7,51	27,36	17,59
28.9.2013	26,45	41,63	30,90
29.9.2013	14,98	54,18	38,32
30.9.2013	8,73	15,00	9,60

Мерна станица Грабовац
октобар 2013.

Датум	SO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2.5} µg/m ³
1.10.2013	9,17	101,56	100,29
2.10.2013	6,00	118,83	114,18
3.10.2013	7,88	13,45	12,75
4.10.2013	30,03	37,72	31,57
5.10.2013	14,35	49,58	35,51
6.10.2013	18,88	59,88	748,48
7.10.2013	21,52	59,88	985,00
8.10.2013	15,77	84,74	985,00
9.10.2013	22,08	49,98	673,47
10.10.2013	13,99	65,12	45,05
11.10.2013	13,26	25,84	673,47
12.10.2013	13,33	27,11	12,82
13.10.2013	19,26	40,75	21,72
14.10.2013	24,22	76,58	48,47
15.10.2013	16,84	63,48	43,47
16.10.2013	8,75	18,51	12,48
17.10.2013	8,93	14,62	11,81
18.10.2013	13,78	15,71	12,12
19.10.2013	18,29	30,10	23,76
20.10.2013	16,07	34,64	25,54
21.10.2013	18,97	34,01	22,95
22.10.2013	20,52	52,04	35,55
23.10.2013	18,58	42,20	26,78
24.10.2013	20,71	51,98	36,86
25.10.2013	26,58	83,46	56,41
26.10.2013	33,23	91,72	78,79
27.10.2013	23,60	82,19	64,07
28.10.2013	23,60	60,56	58,03
29.10.2013	13,60	50,27	35,46
30.10.2013	13,96	46,46	30,04
31.10.2013	12,50	35,46	23,72



Мерна станица Центар



Мерна станица Јефимија

Мерна станица Јефимија
август 2013.

Датум	SO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	NO _x µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³
1.8.2013	2,84	21,1	9,37	8,79	0,58
2.8.2013	2,63	23,04	9,93	9,42	0,53
3.8.2013	18,08	25,48	12,42	11,42	1,06
4.8.2013	19,07	28,54	10,03	9,54	0,51
5.8.2013	3,1	25,76	12,53	11,88	0,69
6.8.2013	4,11	30,1	10,88	10,39	0,51
7.8.2013	10,84	34,42	10,62	9,52	1,23
8.8.2013	5,14	30,72	9,83	8,99	0,88
9.8.2013	5,36	25,5	5,71	5,21	0,53
10.8.2013	16,06	44,93	7,28	6,19	1,17
11.8.2013	12,45	19,13	7,94	7,13	0,84
12.8.2013	3,12	25,29	10,62	10,15	0,5
13.8.2013	14,8	27,74	13,8	12,52	1,4
14.8.2013	1,48		5,02	4,5	0,55
15.8.2013	2	442,21	8,59	8,07	0,55
16.8.2013	10,94	28,49	12,42	10,93	1,65
17.8.2013	12,53	44,97	10,65	10,12	0,56
18.8.2013	51,41	54,73	16,1	15,48	0,65
19.8.2013	11,42		12,02	10,41	1,8
20.8.2013	9,29		8,75	8,01	0,78
21.8.2013	21,04		9,36	8,55	0,84
22.8.2013	3,82		8,62	7,77	0,94
23.8.2013	3,46	363,19	13,56	12,76	0,84
24.8.2013	27,29	28,9	8,41	7,69	0,74
25.8.2013	15,69	25,86	10,19	8,84	1,35
26.8.2013	9,03	29,7	5,44	4,68	0,78
27.8.2013	4,43	22,25	10,9	10,01	0,9
28.8.2013	17,4	28,04	12,46	10	2,46
29.8.2013	12,58	13,61	7,95	6,24	1,72
30.8.2013	2,65	17,93	2,88	1,72	1,18
31.8.2013	4,26	21,3	11,18	8,52	2,68

Резултати мерења квалитета ваздуха

Мерна станица Центар
август 2013.

Датум	SO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	CO mg/m ³
1.8.2013	10,5	25,51	0,14
2.8.2013	6,7	23,13	0,06
3.8.2013	16,8	22,96	0,07
4.8.2013	20,7	24,95	0,1
5.8.2013	7,6	28,19	0,14
6.8.2013	7,5	29,75	0,07
7.8.2013	11,6	32,25	0,01
8.8.2013	8,9	26,94	0,07
9.8.2013	9,9	22,81	0,07
10.8.2013	59,8	53,85	0,03
11.8.2013	48,1	21,98	0,01
12.8.2013	8,1	26,65	0,03
13.8.2013	23,5	32,13	0,05
14.8.2013	7,5	22,12	0,07
15.8.2013	6,8	24,51	0,19
16.8.2013	11,7	32,8	0,32
17.8.2013	13,7	39,47	0,43
18.8.2013	41,5	46,75	0,43
19.8.2013	12,5	33,85	0,34
20.8.2013	29,9	33,27	0,36
21.8.2013	11,4	23,78	0,4
22.8.2013	7,3	28,6	0,39
23.8.2013	8,5	36,7	0,42
24.8.2013	21,9	26,82	0,35
25.8.2013	14,8	29,35	0,29
26.8.2013	10,5	29,6	0,41
27.8.2013	8,1	26,82	0,29
28.8.2013	17,1	31,61	0,51
29.8.2013	14,5	21,17	0,37
30.8.2013	11,4	32,78	0,52
31.8.2013	16,7	29,56	0,42

Мерна станица Центар
октобар 2013.

Датум	SO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	CO mg/m ³
1.10.2013	9,4	12,91	
2.10.2013	8,0	16,57	
3.10.2013	7,9	28,26	0,96
4.10.2013	8,9	57,33	0,81
5.10.2013	10,7	44,69	0,64
6.10.2013	13,1	44,54	0,63
7.10.2013	14,4	78,55	1,08
8.10.2013	15,6	47,94	0,59
9.10.2013	16,2	39,75	0,42
10.10.2013	14,7	37,4	0,46
11.10.2013	11,0	13,3	0,25
12.10.2013	10,9	16,82	0,35
13.10.2013	14,2	28,72	0,51
14.10.2013	27,9	62,51	0,74
15.10.2013	24,4	48,34	0,64
16.10.2013	19,2	14,62	0,43
17.10.2013	17,4	18,52	0,43
18.10.2013	15,5	56,51	0,65
19.10.2013	24,0	30,53	0,39
20.10.2013	21,1	39,68	0,52
21.10.2013	15,7	39,9	0,61
22.10.2013	19,3	41,17	0,55
23.10.2013	13,2	31,4	0,42
24.10.2013	16,5	27,46	0,24
25.10.2013	21,2	68,25	0,73
26.10.2013	22,3	77,87	0,7
27.10.2013	21,1	71,06	0,84
28.10.2013	21,5	41,19	0,48
29.10.2013	18,6	37,51	0,51
30.10.2013	16,6	45,12	0,5
31.10.2013	12,2	35,81	0,47

Мерна станица Центар
септембар 2013.

Датум	SO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	CO mg/m ³
1.9.2013	37,8	26,43	0,32
2.9.2013	13,5	14,21	0,31
3.9.2013	15,4	18,68	0,29
4.9.2013	47,0	19,31	0,33
5.9.2013	17,7	23,35	0,38
6.9.2013	9,0	20,67	0,27
7.9.2013	7,7	25,95	0,35
8.9.2013	18,8	23,03	0,29
9.9.2013	10,6	31,51	0,5
10.9.2013	18,0	32,15	0,3
11.9.2013	24,1	22,67	0,33
12.9.2013	8,5	26,15	0,29
13.9.2013	16,3	13,29	0,25
14.9.2013	26,0	11,14	0,33
15.9.2013	45,9	16,87	0,43
16.9.2013	25,4	19,86	0,4
17.9.2013	15,2	9,42	0,19
18.9.2013	15,4	13,64	0,28
19.9.2013	11,4	18,41	0,56
20.9.2013	21,7	34,71	0,59
21.9.2013	18,7	19,73	0,37
22.9.2013	14,8	26,24	0,43
23.9.2013	19,1	21,78	0,38
24.9.2013	33,0	19,2	0,36
25.9.2013	25,2	32,46	0,37
26.9.2013	38,4	33,52	0,36
27.9.2013	8,5	24,1	
28.9.2013	16,0	36,78	
29.9.2013	12,0	35,07	
30.9.2013	10,1	10,82	

Мерна станица Јефимија
септембар 2013.

Датум	SO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	NO _x µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³
1.9.2013	24,11	25,36	2,94	1,76	1,18
2.9.2013	3,75	13,18	3,42	2,02	1,41
3.9.2013	8,15	19,03	5,45	3,01	2,45
4.9.2013	52,19	19,08	2,88	1,73	1,16
5.9.2013	15,34	30,08	3,66	2,12	1,54
6.9.2013	4,53	27,59	3,63	2,12	1,51
7.9.2013	2,65	26,65	3,83	2,18	1,65
8.9.2013	18,67	25,2	4,28	2,38	1,89
9.9.2013	8,38	32,16	4,21	2,36	1,85
10.9.2013	16,99	48,18	4,48	2,45	2,03
11.9.2013	6,95	19,03	3,42	1,84	1,62
12.9.2013	4,84	19,29	1	0,52	0,57
13.9.2013	4,81	8,42	1,03	0,52	0,59
14.9.2013	28,88	10,43	1,05	0,53	0,6
15.9.2013	62,22	26,97	1,01	0,51	0,59
16.9.2013	35,11	28,38	1,03	0,53	0,59
17.9.2013	10,04	11,03	1,05	0,53	0,61
18.9.2013	12,67	12,4	1,05	0,52	0,61
19.9.2013	5,59	13,99	1,05	0,53	0,61
20.9.2013	7,32	23,41	1,04	0,52	0,61
21.9.2013	6,77	13,19	1,04	0,52	0,61
22.9.2013	4,39	12,88	1,05	0,51	0,62
23.9.2013	16,18	19,14	1,03	0,53	0,59
24.9.2013	10,04	18,87	1,27	0,77	0,61
25.9.2013	20,92	36,81	0,92	0,57	0,45
26.9.2013	38,77	36,68	0,89	0,54	0,44
27.9.2013	1,93	16,1	0,92	0,55	0,45
28.9.2013	12,47	30,9	0,9	0,53	0,46
29.9.2013	8,95	31,26	0,92	0,54	0,47
30.9.2013	4,08	7,94	0,93	0,56	0,47

Мерна станица Јефимија
октобар 2013.

Датум	SO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	NO _x µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³
1.10.2013	3,83	8,78	0,92	0,53	0,48
2.10.2013	2,08	9,59	0,91	0,54	0,45
3.10.2013	3	15,81	0,88	0,53	0,44
4.10.2013	3,5	44,35	0,88	0,53	0,43
5.10.2013	6,04	35,47	0,89	0,53	0,46
6.10.2013	7,19	52,99	0,91	0,54	0,46
7.10.2013	8,71	58,21	0,88	0,52	0,46
8.10.2013	10,94	55,64	0,87	0,52	0,43
9.10.2013	10,05	47,97	0,87	0,52	0,43
10.10.2013	7,71	34,74	0,9	0,54	0,45
11.10.2013	2,88	16,73	0,88	0,53	0,44
12.10.2013	4,42	23,38	0,86	0,53	0,42
13.10.2013	7,62	37,28	0,89	0,55	0,43
14.10.2013	26,71	83,07	0,86	0,53	0,43
15.10.2013	18,26	55,84	0,86	0,53	0,42
16.10.2013	10,55	13,53	0,87	0,54	0,41
17.10.2013	11,74	13,73	0,86	0,53	0,41
18.10.2013	7,16	22,68	0,83	0,53	0,39
19.10.2013	22,07	22,64	0,87	0,54	0,42
20.10.2013	19,95	32	0,85	0,53	0,41
21.10.2013	8,47	33,01	0,83	0,52	0,4
22.10.2013	13,62	45,13	0,88	0,56	0,42
23.10.2013	5,23	35,77	0,85	0,53	0,39
24.10.2013	10,5	38,68	0,83	0,52	0,39
25.10.2013	16,81	72,41	0,86	0,53	0,42
26.10.2013	16,48	90,67	0,88	0,56	0,41
27.10.2013	18,33	73,56	0,84	0,54	0,4
28.10.2013	15,98	47,17	2,1	1,78	0,38
29.10.2013	12,44	44,13	2,84	2,48	0,39
30.10.2013	6,67	37,93	2,84	2,49	0,39
31.10.2013	5,07	39,03	2,81	2,48	0,36

Зелјасте врсте на локалитету Јозића колибе у Обреновицу



Achillea millefolium *Agrimonia eupatoria* *Alchemilla vulgaris* *Althaea officinalis* *Arum maculatum* *Asarum europaeum* *Bellis perenis* *Calendula officinalis*



Carex sp. *Centaurea jacea* *Centaurium umbellatum* *Cichorium intybus* *Convallaria majalis* *Daucus carota* *Fragaria vesca* *Galanthus nivalis*



Geranium pusillum *Glechoma hederacea* *Hedera helix* *Inula helenium* *Melissa officinalis*



Mentha piperita *Ononis spinosa* *Viola odorata* *Plantago maior* *Potentilla erecta* *Primula officinalis*



Prunella vulgaris *Ranunculus repens* *Salvia officinalis* *Tamus communis* *Trifolium pratense* *Veronica chamaedrys* *Vicia cracca* *Viola silvestris*

1. *Achillea millefolium*
2. *Agrimonia eupatoria*
3. *Alchemilla vulgaris*
4. *Allium ursinum*
5. *Althaea officinalis*
6. *Arum maculatum*
7. *Asarum europaeum*
8. *Asperula odorata*
9. *Bellis perenis*
10. *Brassica nigra*
11. *Calendula officinalis*
12. *Capsella bursa-pastoris*
13. *Carex* sp.
14. *Centaurea jacea*
15. *Centaurea scabiosa*
16. *Centaurium umbellatum*
17. *Cichorium intybus*
18. *Convallaria majalis*

19. *Daucus carota*
20. *Dipsacus laciniatus*
21. *Festuca valesiaca*
22. *Fragaria vesca*
23. *Galanthus nivalis*
24. *Galium verum*
25. *Geranium pusillum*
26. *Geum urbanum*
27. *Glechoma hederacea*
28. *Hedera helix*
29. *Helianthus tuberosus*
30. *Helleborus odoratus*
31. *Hypericum perforatum*
32. *Inula helenium*
33. *Lamium purpureum*
34. *Linaria vulgaris*
35. *Luzula silvatica*
36. *Matricaria chamomilla*

37. *Melissa officinalis*
38. *Mentha piperita*
39. *Mentha pulegium*
40. *Ononis spinosa*
41. *Petasites officinalis*
42. *Plantago lanceolata*
43. *Plantago maior*
44. *Plantago media*
45. *Poa pratensis*
46. *Poa trivialis*
47. *Polygonum aviculare*
48. *Potentilla erecta*
49. *Primula officinalis*
50. *Prunella vulgaris*
51. *Ranunculus repens*
52. *Reseda lutea*
53. *Reynoutria japonica*

54. *Rumex acetosa*
55. *Salvia officinalis*
56. *Salvia pratensis*
57. *Silene inflata*
58. *Stelaria holostea*
59. *Tamus communis*
60. *Tanacetum corzmbosum*
61. *Taraxacum officinale*
62. *Trifolium alpestre*
63. *Trifolium pratense*
64. *Trifolium repens*
65. *Urtica dioica*
66. *Veronica chamaedrys*
67. *Vicia cracca*
68. *Viola odorata*
69. *Viola silvestris*
70. *Xanthium strumarium*

Одлуком Скупштине града Београда локалитет Јозића колибе код Обреновца је постао заштићено природно добро у III степену заштите 1996. године. Споменик природе чини шест стабала храста лужњака (*Quercus robur* L.) са својим хоризонталним пројекцијама крошњи, просечне староси око 195 година. Заштићена група стабала представља остатке аутохтоних заједница лужњака и јасена у Србији (*Querceto-fraxinetum serbicum*). Основни циљ заштите је управо био очување ових стабала храста лужњака, као едикатора некада широко распрострањених аутохтоних шумских заједница. На локалитету се могу наћи следеће орвенасте и жбунасте врсте.

Дрвенасте и жбунасте врсте на локалитету Јозића колибе у Обреновицу



Aesculus hypocastanum



Berberis vulgaris



Betula alba



Carpinus betulus



Clematis vitalba



Cornus mas



Corylus avellana



Crataegus oxyacantha



Cydonia oblonga



Euonymus europaea



Fraxinus excelsior



Juglans regia



Ligustrum vulgare



Quercus robur



Picea abies



Prunus spinosa



Robinia pseudoacacia



Rosa canina



Staphylea pinnata



Tilia platyphyllos



Ruscus aculeatus



Rubus idaeus



Sambucus nigra



Ulmus campestris

1. *Acer campestre* - клен
2. *Acer obtusatum* - глухач
3. *Acer tataricum* - жешља
4. *Aesculus hypocastanum* - дивљи кестен
5. *Berberis vulgaris* - жутика
6. *Betula alba* - обична бреза
7. *Carpinus betulus* - обичан граб
8. *Clematis integrifolia* - пољска кандилка
9. *Clematis vitalba* - навиш
10. *Cornus mas* - орех
11. *Cornus sanguinea* - свиб
12. *Corylus avellana* - обична леска
13. *Corylus columnna* - мечја леска
14. *Crataegus monogyna* - бели глог

15. *Crataegus oxyacantha* - вишесемени глог
16. *Cydonia oblonga* - дуња
17. *Euonymus europaea* - обична курика
18. *Fraxinus angustifolia* - пољски јасен
19. *Fraxinus excelsior* - бели јасен
20. *Juglans nigra* - црни орах
21. *Juglans regia* - обичан орах
22. *Ligustrum vulgare* - калина
23. *Lonicera tatarica* - татарско пасје грозђе
24. *Malus sylvestris* - дивља јабука
25. *Picea abies* - смрча
26. *Picea pungens* 'Glausa' - бодљива смрча
27. *Prunus cerasifera* - јанарица
28. *Prunus domestica* - шљива

избор слика: Flora von Deutschland Online

29. *Prunus spinosa* - трњина
30. *Pyrus pyraeaster* - дивља крушка
31. *Quercus robur* - храст лужњак
32. *Robinia pseudoacacia* - багрем
33. *Rosa canina* - пасја ружа
34. *Rubus fruticosus* - кутина
35. *Rubus idaeus* - малина
36. *Ruscus aculeatus* - кострика
37. *Sambucus nigra* - црна зова
38. *Staphylea pinnata* - клокочица
39. *Tecoma radicans* - текома
40. *Tilia platyphyllos* - шумска липа
41. *Ulmus campestris* - бресст
42. *Ulmus effusa* - вез

weitz (1883), <http://caliban.mpiiz-koeln.mpg.de/home/index.html>

Одлуком Скупштине града Београда локалитет Јозића колибе код Обреновца је постао заштићено природно добро у III степену заштите 1996. године. Споменик природе чини шест стабала храста лужњака (*Quercus robur* L.) са својим хоризонталним пројекцијама крошњи, просечне староси око 195 година. Заштићена група стабала представља остатке аутохтоних заједница лужњака и јасена у Србији (*Querceto-fraxinetum serbicum*). Основни циљ заштите је управо био очување ових стабала храста лужњака, као едификатора некада широко распрострањених аутохтоних шумских заједница. На локалитету се могу наћи следеће дрвенасте и жбунасте врсте.