

## ОСОБИНЕ ЗЕМЉИШТА НА ПОДРУЧЈУ ФУТОШКОГ ПАРКА У НОВОМ САДУ

САША ПЕКЕЧ<sup>1</sup>  
МИРОСЛАВ МАРКОВИЋ  
МАРКО КЕБЕРТ  
ВЕЛИСАВ КАРАКЛИЋ

**Извод:** Рад приказује физичке и хемијске особине земљишта у Футошком парку који се налази на подручју града Новог Сада. Испитана су три педолошка профила на различитим микрорељефним облицима и детерминисан је тип земљишта депосол на флувисолу. Површински слој земљишта измењен је под утицајем човека. Испитано земљиште карактерише висок удео укупног песка у гранулометријском саставу по дубини профила, осим у површинском хоризонту где је нешто већи удео укупне глине. Текстурне класе површинских хоризоната су иловаст песак до песковита иловача док су нижи слојеви текстурног састава песак. Хемијске особине испитаног земљишта показују да је ово јако карбонатно, а према реакцији слабо алкално земљиште које карактерише низак садржај хумуса и слаба обезбеђеност хранивима.

Кључне речи: земљиште, микрорељеф, Футошки парк, Нови Сад

PROPERTIES OF SOIL IN THE FUTOŠKI PARK IN NOVI SAD

**Abstract:** The paper presents the physical and chemical properties of the soil in the Futoški Park, located in the city of Novi Sad. Three pedological profiles were investigated in different micro-relief forms and the soil type deposol on fluvisol was determined. The surface layer of soil has been altered by human influence. The test soil is characterized by a high proportion of total sand in the granulometric composition by depth of profile, except in the surface horizon where a slightly larger proportion of total clay is present. The texture classes of surface horizons are loamy sand to sandy loam, while the lower layers of the texture composition are sand. The chemical properties of the soil tested show that this is very carbonate and, according to the reaction, weak alkaline soil. The soil is characterized by low humus content and poor nutrient availability.

**Keywords:** Soil, microrelief, Futoški Park, Novi Sad

### 1. УВОД

Подручје града Новог Сада и његове околине је у историји плављено Дунавом. Поплавне воде су имале пресудан значај на формирање земљишта на овом подручју, те су ово земљишта из хидроморфног реда према Шкорић, А. *et al.* (1985), настала путем флувијалне седиментације. Након

---

<sup>1</sup> др Саша Пекеч, виши научни сарадник; др Мирослав Марковић, научни сарадник; др Марко Кеберт, научни сарадник; Велисав Караклић, мајстор инжењер; Универзитет у Новом Саду, Институт за низијско шумарство и животињу средину, Нови Сад, Србија

подизања насипа и одбране овог подручја од плављења, прекинут је процес флувијалне седиментације, а утицај Дунава се сада огледа у динамици подземне воде, која уз падавине представља једини вид природног влажења ових земљишта. Нинић Тодоровић, Ј. *et al.* (2015) наводи променљив режим подземних вода на урбаним зеленим парковским површинама Новог Сада. Истражена земљишта на подручју Футошког парка су у основи хидроморфна земљишта. Временом услед антропогеног утицаја површински хоризонт земљишта је измењен након разних радова које карактеришу подручје парка, те површински хоризонт припада земљишту депосола према класификацији Шкорић, А. *et al.* (1985). Само подручје парка обилује разним врстама лишћарског и четинарског дрвећа које је плански сађено у ранијим периодима. Према Вукин, М. (2004), овакви антропогени екосистеми имају велик значај у градским срединама јер утичу на температурне екстреме и као такви заслужују бригу стручњака и целокупног становништва. Кнежевић, М. *et al.*, (2018), проучавајући урбану парк шуму у оквиру „Топчидерског парка“ дефинишу земљишта аутоморфог и хидроморфног реда, а измењене услове земљишта приписују дејству човека. Проучавајући паркове Београда, Еремија, С. *et al.*, (2019) наводе да земљишта града – урбисоли, настају директним деловањем човека и као таква имају мање повољне особине од природног земљишта. Такође ово проучавање земљишта показује утицај човека на садашње стање земљишта у наведеном парку. Рад има за циљ да се прикажу особине земљишта на подручју Футошког парка, као специфичног урбаног земљишта, где уз некадашњи природни ток настанка постоји и утицај антропогеног деловања.

## 2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Футошки парк настао је у првој декади 20. века, а делимична реконструкција извршена је 1964. године. Парк карактерише веома богат фонд биљног материјала, са преко 100 врста, варијетета и форми декоративне дендрофлоре, са многобројним егзотичним и аутохтоним сортама и налази се под II степеном заштите ([www.novisad.rs/futoshki-park](http://www.novisad.rs/futoshki-park)). У раду је истражено земљиште на подручју Футошког парка у Новом Саду. Отворена су три педолошка профила на различитим микрорељефским облицима. Надморске висине испитаних профила су следеће П1: 78 мнв, П2: 81 мнв и П3: 80 мнв. Описана је спољашња и унутрашња морфологија профила. Из отворених педолошких профила су узети узорци земљишта у нарушеном стању и урађене су следеће физичке и хемијске анализе земљишта:

- Механички састав, Пипет методом, припрема узорака за анализу са Напирофосфатом по Thun-у, а текстурна класа земљишта одређена је по класификацији Tommerup-а;
- Садржај  $\text{CaCO}_3$  одређен је волуметријски помоћу „Scheibler-ovog“ калциметра;
- рН вредност је одређена у суспензији земљишта са водом, потенциометријски;
- Садржај хумуса по Tjurin-у, у модификацији Симакова;

- Укупни азот, по методу Kjeldahla;
- Лако приступачни фосфор и калијум према AL методи, Egner-Riehm–Dominigo.
- Садржај укупних водорастворљивих соли у земљишту методом мерења електричног кондуктивитета у сатурисаној земљишној пасти;

На основу урађених анализа представљене су карактеристике испитаног земљишта.



**Слика 1** Локалитети педолошких профила на подручју Футошког парка  
**Figure 1** Locations of pedological profiles in the area of Futoski Park

### 3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

Анализирајући гранулометријски састав земљишта на подручју Футошког парка (Табела 1), може се констатовати да педолошки профил 1 садржи највећи удео крупног песка у својој грађи (23,21%) а такође је повећан и удео ситног песка (68,44%), док је мањи удео фракција праха и глине. Профил 2 има изражен мањи удео крупног песка (5,55%) и већи удео стног песка (81,55%), те се у односу на претходни профил повећава удео фракција праха и глине, док анализирајући састав профила 3 можемо увидети да је удео крупног песка скоро идентичан као код профила 2 (5,63%), мањи је удео фракције ситног песка (75,40%), док је повећан удео праха (13,19%), те незнатно повећан удео глине. Сходно томе и просечан садржај укупног песка опада од профила 1 према профилу 3, док се удео укупне глине повећава.

**Табела 1.** Текстурни састав  
**Table 1** Granulometric composition

Профил/ Profile	Хоризонт/ Horizon	Дубина/ Depth (cm)	Крупан песак/ Coarse sand (2.0-0.2mm)	Ситан песак/ Fine sand (0.2-0.02mm)	Праш/ Silt (0.02-0.002mm)	Глина/ Clay (<0.002mm)	Укупан песак/ Total sand (>0.02mm)	Укупна глина/ Total clay (<0.02mm)	Текстурна класа/ Texture class
П1/19	P	0-50	13.00	62.60	18.08	6.32	75.6	24.40	илов. песак
	IGso	50-80	31.99	62.69	3.72	1.6	94.68	5.32	песак
	IIGso	80-130	25.61	71.07	2.12	1.2	96.68	3.32	песак
	IIIGso	130-170	22.25	77.39	0.32	0.04	99.64	0.36	песак
	Prosek	0-170	23.21	68.44	6.06	2.29	91.65	8.35	
П2/19	P	0-60	1.68	75.08	12.12	11.12	76.76	23.24	песк. иловача
	P/I	60-75	9.80	78.64	8.32	3.24	88.44	11.56	песак
	I	75-160	5.18	90.94	3.76	0.12	96.12	3.88	песак
	Prosek	0-160	5.55	81.55	8.07	4.83	87.11	12.89	
П3/19	P	0-60	4.05	66.79	18.20	10.96	70.84	29.16	песк. иловача
	P/I	60-75	3.79	78.13	11.72	6.36	81.92	18.08	илов. песак
	I	75-160	9.05	81.27	9.64	0.04	90.32	9.68	песак
	Prosek	0-160	5.63	75.40	13.19	5.79	81.03	18.97	

Према текстурним класама испитаних педолошких профила може се увидети да је површински хоризонт код профила 1 иловести песак, док је код профила 2 и 3 песковита иловача. Ниже слојеве свих профила чини текстурна класа песак, једино у прелазном слоју профила 3 се запажа иловести песак.

**Табела 2.** Хемијски састав  
**Table 2** Chemical composition

Профил/ Profil	Хоризонт/ Horizon	Дубина/ Depth (cm)	CaCO <sub>3</sub> (%)	pH (in H <sub>2</sub> O)	Хумус/ Humus (%)	Укупан/ Total N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)	K <sub>2</sub> O (mg/100g)	Укупне Соли/ Total salt (%)
П1/19	P	0-50	5.14	7.53	0.87	0.048	6.27	4.94	<0,03
	IGso	50-80	12.85	7.7	0.27	0.003	2.85	2.09	<0,03
	IIGso	80-130	12.35	7.68	0.23	0.000	2.49	1.79	<0,03
	IIIGso	130-170	15.01	7.66	0.16	0.000	1.96	1.34	<0,03
	Prosek	0-170	11.34	7.64	0.38	0.013	3.39	2.54	<0,03

П2/19	P	0-60	1.66	7.63	0.83	0.045	6.06	4.77	<0,03
	P/I	60-75	20.31	7.68	0.44	0.017	3.97	3.02	<0,03
	I	75-160	17.99	7.75	0.24	0.000	2.59	1.87	<0,03
	Prosek	0-160	13.32	7.69	0.50	0.021	4.21	3.22	<0,03
П3/19	P	0-60	5.89	7.53	1.05	0.059	7.12	5.65	<0,03
	P/I	60-75	15.42	7.63	0.65	0.033	5.14	4.00	<0,03
	I	75-160	23.46	7.87	0.39	0.013	3.63	2.74	<0,03
	Prosek	0-160	14.92	7.68	0.70	0.035	5.30	4.13	<0,03

Према хемијским особинама испитаних педолошких профила (табела 2) може се констатовати да у свим испитаним профилима садржај карбоната опада са дужином, а просечне вредности карбоната показују да су ово јако карбонатна земљишта (Белић, М. *et al.*, 2014). Просечна реакција земљишта испитаних профила кретала се од 7,64 до 7,69 што указује да су ово слабо алкална земљишта (Америчка класификација земљишта према рН вредностима). Испитани садржај хумуса у овим земљиштима опада са дужином као и садржај укупног азота. На основу просечних вредности садржаја хумуса (0,38 до 0,70%) може се констатовати да су ова земљишта слабо хумозна (класификација по Scheffer-Schachtschabel-у), а анализирајући просечне вредности укупног азота (0,013 до 0,031%), констатирају се да је земљиште профила 1 ограничено саодносно за тајане дубина (VII класа обезбеђености), земљиште профила 2 врло сиромашно (VI класа обезбеђености), док је земљиште профила 3 сиромашно укупним азотом (V класа обезбеђености) (класификација по Wohltmann-у). Просечан садржај лакоприступачног фосфора (3,39 до 5,30 мг/100г) и калијума (2,54 до 4,13 мг/100г) у испитаним профилима је низак и ова земљишта су сиромашна поменутиим хранивима (класификација по Egner-Riehm, 1958). Садржај укупних соли у овом земљишту је веома мали и износи мање до 0,03%.

Проучавајући земљиште типа флувисол на различитим локалитетима у околини Новог Сада, Маринковић, Ј. *et al.* (2014) констатирају приближно исте вредности хемијских особина. Имајући у виду да је ово земљиште у урбаној средини, које се користи као површина за парк, површински хоризонт земљишта је измењен ради лакшег пријема и раста засађеног дрвећа. Код гранулометријског састава површинских хоризоната је видљиво повећано учешће укупне глине, а са дужином испитаних профила расте удео укупног песка у нижим слојевима. Галић, З. *et al.* (2006) наводе да се земљишта паркова Новог Сада одликују великом варијабилношћу физичких, водно ваздушних и хемијских својстава на малој удаљености. Код профила 2 и 3 није запажен утицај подземне воде по дубини, док код профила 1 који се налази на најнижем подручју је видљиво влажење подземном водом све до доње границе површинског хоризонта. С обзиром на текстурни састав испитаног земљишта такође се може констатовати да са повећањем дубине према песковитим слојевима расте садржај карбоната, а такође се у мањој мери

повећава и реакција земљишта. Површински хоризонти богатији укупног глином, имају већи садржај хумуса (0,83 до 1,05%) у односу на ниже слојеве иако су и они слабо хумозни. Пекеч, С. *et al.* (2012) наводе вредности хумуса у површинским иницијалним хоризонатима за различите форме флувисола: 1.37% - песковита форма, 2.81% - песковито иловаста форма, и 2.30%, што је указује на нешто више вредности од добијених у овом истраживању.

Идентично стање је и са количином хранива: садржај укупног азота, лакоприступачног фосфора и калијума је већи у површинским хоризонти-ма и са дубином долази до опадања њихових вредности. Пекеч, С. *et al.* (2012) наводе више вредности хранива за природна флувисол земљишта у заштићеном делу средњег Подунавља. Васин, Ј., Секулић, П. (2005) наводе да је плодност земљишта у зависности од интеракције његових хемијских, физичких и биолошких својстава. Иако је повећан садржај хранива у површинским хоризонтима она су и овде слабо обезбеђена као и по читавој дубини профила. Мањи садржај хумуса и мања количина хранива у испитаном површинском хоризонту земљишта се може делимично објаснити уклањањем лишћа, покошене траве и биљних остатака са површине парка у јесењем периоду. Количина укупних соли у земљишту је испитана из разлога што се стазе парка у зимском периоду посипају сољу ради топљења леда са површина за шетање, али није приметна њихова повећана количина у самом земљишту парка. На основу анализе унутрашње морфологије педолошких профила може се констатовати да је земљиште на подручју парка измењено у површинском делу, док су доњи делови профила настали природним путем изразито песковити и без влаге у земљишту, осим земљишта које се налази у најнижем делу парка, а кога репрезентује педолошки рофил 1.

#### 4. ЗАКЉУЧЦИ

Рад приказује особине земљишта у Футошком парку у Новом Саду, који је под II. степеном заштите. Испитана су земљишта на три педолошка профила, која се налазе на различитим котама микрорељефа, од 78 до 81 мнв. Према гранулометријском саставу у најнижем деле парка (профил 1) констатован је највећи удео укуног песка, посебно фракција ситног песка, док се према вишим котама терена (профил 2 и 3) повећава удео укупне глине, изразито фракције праха. Површински хоризонти су услед радова у парку и измене земљишта били под утицајем човека у великој мери, док су нижи слојеви настали природним путем флувијалном седиментацијом. На подручју испитаног парка је дефинисан тип земљишта депосол на флувиолу. Ниже природне слојеве овог земљишта карактерише велик удео песка. Према анализраним хемијским особинама, испитано земљиште је јако карбонатно и слабо алкалне реакције. Површински хоризонти садрже нешто већи удео хумуса од нижих слојева, али генерално су ово слабо хумозна земљишта. Према садржају азота ово земљиште се класификује у три категорије: ограничено способно за гајење биљака, врло сиромашно и сиромашно укупним

азотом, као и сиромашно обезбеђено лакоприступачним фосфором и калијумом. Испитан садржај укупних соли у овом земљишту указује на незнатне количине. Површински хоризонт земљишта у испитаном парку је измењен антропогеним утицајем и има другачије особине од нижих слојева насталих природним путем.

**Захвалница:** Овај рад је реализован у оквиру пројекта „Истраживање климатских промена на животној средини: праћење утицаја, адаптација и ублажавање“ (ИИИ 43007) који финансира Министарство за просвету и науку Републике Србије у оквиру програма Интегрисаних и интердисциплинарних истраживања за период 2011-2020. године.

## ЛИТЕРАТУРА

- Белић, М., Нешић Љ., Ђирић, В. (2014): Практикум из Педологије, Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду, стр. 1-103. Нови Сад.
- Еремија, С., Милетић, З., Митровић С., Чешљар, З. (2019): Еколошко-производне карактеристике земљишта у парковима града Београда, Шумарство бр. 3-4, стр. 91-104. Београд.
- Галић З., Иванишевић П, Васић В. (2006): Карактеристике земљишта паркова Новог Сада и степен оптерећености оловом. Топола бр. 177-178. стр. 52-60. Нови Сад
- Кнежевић, М., Кошанин, О., Перовић, М., Љубичић Ј. (2018): Еколошко-флористичке карактеристике парк-шуме у оквиру споменика природе „Топчидерски парк“, Шумарство бр. 1-2, стр. 1-14. Београд.
- Маринковић, Ј., Милошевић, Н., Тинтор, Б., Секулић, П., Нешић, Љ. (2008): Микробиолошка својства флувисола на различитим локалитетима у околини Новог Сада. Зборник радова Института за ратарство и повртарство, бр. 45 (2) стр. 215-223. Нови Сад.
- Ninić Todorović, J., Osokoljić, M. Todorović, I. Čukanović, J. Sentić, I. Kurjakov, A. Žugić E. (2015): Urban stress tolerance of evergreen trees on green areas of Novi Sad city, Contemporary Agriculture, No 1-2, p 20-25. Novi Sad.
- Пекеч, С., Иванишевић, П., Стојановић, Д., Марковић, М., Катанић, М., Галовић, В. (2012): Особине различитих форми земљишта типа флувисол у заштићеном делу инундације реке Дунав на подручју јужне Бачке, Топола, бр. 189/190, стр. 19-29, Нови Сад.
- Шкорић, А., Филиповски, Г., Ђирић М., (1985): Класификација земљишта Југославије, Академија науке и уетности Босне и Херцеговине, Посебна издања, Књига LXXVIII, стр. 45. Сарајево.
- Васин, Ј., Секулић, П. (2005): Плодност земљишта у Војводини, Економика пољопривреде бр. 4, стр. 495-502. Нови Сад.
- Вукин, М. (2004): Реконструкција и ревитализација арборетума Шумарског факултета у Београду, Шумарство бр. 1-2. стр. 1-12. Београд.
- <http://www.novisad.rs/futoshki-park>, (приступљено: 25.2.2020.)

## PROPERTIES OF SOIL IN THE FUTOSKI PARK IN NOVI SAD

*Saša Pekeč*  
*Miroslav Marković*  
*Marko Kebert*  
*Velisav Karaklić*

### Summary

The Futoski park was built in the first decade of the 20th century, in the city of Novi Sad, and was partially reconstructed in 1964. The park is characterized by a very rich stock of plant material, with over 100 species, varieties and forms of decorative dendroflora, with many exotic and autochthonous varieties and is under II. degree of protection. The paper presents the soil properties in the Futoski park. Soils were tested on three pedological profiles, located at different parts of microrelief, from 78 to 81 m above sea level. According to the particle size distribution in the lowest parts of the park (profile 1), the highest proportion of fine sand, especially the fine sand fraction, was found, while the higher clay angles (profiles 2 and 3) increased the share of total clay, especially the powder fraction. The surface horizons were largely man-made as a result of the works in the park, while the lower layers were naturally formed by fluvial sedimentation. The texture classes of surface horizons are silty sand to sandy loam, while the lower layers of the texture composition are sand. In the area of the tested park, the type of soil deposol on fluvisol was defined. The lower natural layers of this soil are characterized by a high proportion of sand. According to the chemical properties analyzed, the soil tested is highly carbonate and slightly alkaline. Surface horizons contain a slightly higher proportion of humus than the lower layers, but generally these are poor humus soils. According to the nitrogen content, this land is classified into three categories: restricted for cultivation of plants, very poor and poor in total nitrogen, as well as poor provided by readily available phosphorus and potassium. The tested content of total salts indicates the insignificant amounts represented in this soil. The surface horizon of the soil in the tested park has been altered by anthropogenic influence and has different characteristics from the lower layers formed naturally.