

UDK: 631.4 (282.5)(497.113 Novi Sad)

Izvorni naučni rad *Original scientific paper*

PROIZVODNE MOGUĆNOSTI TEHNOGENIH ZEMLJIŠTA PORED KANALA DTD NA PODRUČJU GRADA NOVOG SADA

Pekeč Saša,¹ Orlović Saša,¹ Ivanišević Petar,¹ Galić Zoran,¹ Rončević Savo,¹
Andrašev Siniša,¹ Katanić Marina¹

Izvod: U radu su proučavane mehaničke osobine tehnogenih zemljišta, koja se prostiru pored kanala Dunav-Tisa-Dunav, u gradskoj zoni Novog Sada. Ona su nastala deponovanjem materijala tokom iskopa kanala DTD. Proučavana zemljišta imaju heterogen granulometrijski sastav. Teksturane klase ovih zemljišta su: pesak, peskovita ilovača i ilovača. Analizirani granulometrijski sastav ukazuje da navedena zemljišta imaju različite proizvodne osobine za gajenje šumskih vrsta drveća.

Ključne reči: granulometrijski sastav, deposol, proizvodne osobine, kanal DTD, Novi Sad

PRODUCTIVITY PROPERTIES OF TECHNOGENIC SOIL NEAR CHANEL DTD IN THE CITY OF NOVI SAD

Abstract: *The paper studied the mechanical properties of deposol soils. The area of investigation is Danube-Tisa-Danube channel in the area of the city of Novi Sad. This soils originated from material deposition during channel digging up. Studied soils have heterogeneous granulometric composition. Textural classes of these soils are sand, sandy loam and loam. Analyzed granulometric composition indicates that the mentioned soils have different productivity characteristics for growing of forest tree species.*

Keywords: *granulometric composition, deposol, production properties, DTD channel, Novi Sad*

¹ Dr Saša Pekeč istraživač saradnik, dr Saša Orlović naučni savetnik, dr Petar Ivanišević naučni saradnik, dr Zoran Galić viši naučni saradnik, dr Savo Rončević viši naučni saradnik, dr Siniša Andrašev naučni saradnik, dipl. Biolog Marina Katanić istraživač saradnik, Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Novi Sad, www.ilfe.org

UVOD

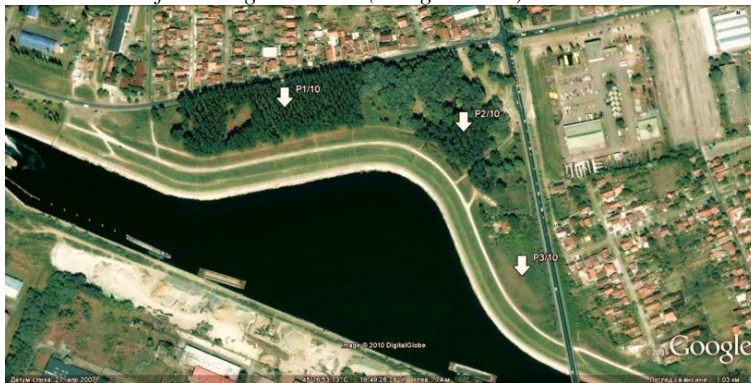
Na području Bačke, naročito u njenom južnom delu, do početka XVIII. veka bilo je prevlašeno više od 50% površina zemljišta. Izgradnjom hidro sistema DTD napravljena je mreža kanala u cilju odvodnjavanja i navodnjavanja oko 510.000 ha zemljišta na području cele Vojvodine (www.vojvodinavode.rs). Uz kanale se uglavnom u užem pojasu, oko 100 metara širine, rasprostire šumska vegetacija, pretežno meki lišćari, ali i određene vrste tvrdih lišćara koje su podignute veštačkim putem. Od ukupne površine šumskog zemljišta osnovne kanalske mreže, na šume otpada 2.545 ha ili 45% (I v a n i š e v i ć et al. 1998). Voda iz kanala svojim oscilacijama direktno utiče na podzemnu vodu te na osobine i proizvodnost okolnog zemljišta. Cilj ovog rada je da se odrede proizvodne mogućnosti zemljišta uz kanale, analizirajući mehaničke osobine dela tehnogenih zemljišta oko kanala koji se nalazi u gradskoj zoni Novog Sada. S obzirom da su tokom kopanja kanala izvadene velike količine peska koji je deponovan u različitim debljinama na prirodno autohtono zemljište, kao i da su vršena nasipanja određenog dela površinskim humusnim horizontima, ova zemljišta pripadaju klasi tehnogenih zemljišta. Posledica navedenih radova je da su na istraživanom području deponije zemljišta veoma različitog granulometrijskog sastava. Granulometrijski sastav utiče na ostale osobine zemljišta (I v a n i š e v i ć, 1993; P e k e ć, 2010), te u osnovi uz dubinu podzemne vode je osnovni činilac proizvodnosti ovih zemljišta.

OBJEKAT I METOD RADA

Ispitivano zemljište se nalazi pored kanala DTD-a, na području kojim gazduje JP „Vode Vojvodine“ u gazdinskoj jedinici „OKM - Novi Sad“, odeljenju 49 i odsecima: j, k, l (sa pratećim čistinama 16, 17, 18 i 19 u sklopu navedenih odseka) i čistini 20 kao posebnoj celini. Površina ispitivanog zemljišta iznosi 6,22 ha.

Slika 1. Položaj ispitivanog zemljišta (Google Earth)

Picture 1 Location of investigated area (Google Earth)



Na ovom terenu su otvorena tri pedološka profila, te su determinisana zemljišta iz tehnogene klase, prema klasifikaciji Š k o r i ć, et al. (1985). Opisana je spoljašnja i unutrašnja morfologija pedoloških profila, i uzeti su uzorci u narušenom stanju iz svih genetičkih horizonata i slojeva zemljišta. Na prikupljenim uzorcima zemljišta urađene su laboratorijske analize fizičkih osobina zemljišta, odnosno granulometrijskog sastava po međunarodnoj B-pipet metodi sa pripremom u natrijevom-pirofosfatu, dok su teksturne klasa zemljišta određene po američkoj klasifikaciji, prema H a d ž i ć, et al. (1997).

REZULTATI I DISKUSIJA

Morfološke osobine zemljišta

Na području odseka: j sa čistinama 16 i 17, gde je otvoren pedološki profil P 1/10, determinisan tip zemljišta je: deposol . Reljef je ravan, a vegetacija ovog dela je zasad eurameričke topole, dok podzemna voda nije konstatovana u trenutku snimanja profila. Prema morfološkoj građi profila opisano zemljište ima inicijalni humusni horizont (A) ispod koga se nalaze slojevi P1 i P2 . Slojevi P1 i P2 su nastali kao posledica deponovanja materijala iznad kojih se vremenom razvio inicijalni (A) humusni horizont.

U odseku: k, l sa čistinama: 18 i 19, koga reprezentuje pedološki profil P 2/10, tip zemljišta je takođe deposol. Teren je niži u odnosu na prethodnu sistematsku jedinicu zemljišta, a od vegetacije ovde nalazimo zasad bele topole (odsek k) i eurameričke topole (odsek l). Nivo podzeme vode je u trenutku snimanja bio na 270 cm dubine. Morfološka građa profila je: (A)-P1-Gso, odnosno u donjim slojevima je primetan uticaj podzemne vode i proces sekundarne oksidacije. Kao i kod prethodnog profila P1 sloj je nastao kao direktna posledica antropogenog faktora, odnosno deponovanjem materijala na već postojeći Gso podhorizont gleja. Na površinskom delu se nalazi inicijalni (A) humusni horizont nešto veće moćnosti u odnosu na prethodno zemljište.

Pedološki profil P 3/10, se nalazi na čistini 20. Ovde je kao i kod prethodnih pedoloških profila determinisan tip zemljišta deposol. Teren je u ovom delu najniži, a od vegetacije ovde nisu prisutni zasadi šumskog drveća već samo livadska trava. Morfološka građa zemljišta na ovom delu je: Ap-P1-P2, a nivo podzemne vode je na 210 cm dubine. Slojevi P1 i P2 i kod ovog profila su posledica nanošenja odnosno deponovanja zemljišta tokom radova na kanalu, a za razliku od prethodna dva zemljišta, ovde imamo razvijeni humusni horizont – Ap koji je takođe deponovan na ovo područje, usled radova kraj stope mosta i eventualnog budućeg ozelenjavanja terena.

Tabela 1 Spoljašnja i unutrašnja morfologija ispitivanih zemljišta
 Table 1 The external and internal morphology of investigated soils

Gazdinska jedinica - management unit: "OKM – Novi Sad"		
Odeljenje/odsek: 49 / j	Odeljenje/odsek: 49 / k,l	Odeljenje/odsek: 49/20
P1/10	P2/10	P3/10
Spoljašnja morfologija ispitivanih zemljišta <i>External morphology of investigated soils</i>		
		
Unutrašnja morfologija ispitivanih zemljišta <i>Internal morphology of investigated soils</i>		
		
Deposol (A)-P1-P2	Deposol (A)-P1-Gso	Deposol Ap-P1-P2

Granulometrijski sastav

Kod pedološkog profila 1/10, dominira sadržaj ukupnog peska koji je ujednačen po dubini i varira od 92,64 - 97,04%, sa prosečnom vrednošću od 94,60%. Sadržaj ukupne gline je nizak i kreće se od 2,96 – 7,36%, sa prosečnom vrednošću od 5,40%. Teksturna klasa ovog profila po čitavoj dubini je pesak.

Tabela 2 Granulometrijski sastav pedoloških profila
Table 2 Granulometric composition of pedological profiles

Horizont <i>Horizon</i>	Dubina <i>Depth</i> (cm)	Krupan pesak <i>Coarse sand</i> 2- 0.2mm (%)	Sitan pesak <i>Fine sand</i> 0.2- 0.02 mm (%)	Prah <i>Dust</i> 0.02- 0.002 mm (%)	Glina i koloidi <i>Clay less</i> 0.002- 0.0002 mm (%)	Ukupan pesak <i>Total sand</i> >0.02mm (%)	Ukupna gline <i>Total clay</i> <0.02mm (%)	Teksturna klasa <i>Texture class</i>
P1/10 (Deposol)								
(A)	0-5	75,53	17,11	2,12	5,24	92,64	7,36	Pesak
P1	5-90	40,43	56,61	1,56	1,40	97,04	2,96	Pesak
P2	90-200	3,69	90,43	3,74	2,14	94,12	5,88	Pesak
prosek	0-200	39,88	54,72	2,47	2,93	94,60	5,40	
P2/10 (Deposol)								
(A)	0-10	54,66	19,22	16,68	9,44	73,88	26,12	Pesk.ilovača
P1	10-70	7,2	65,88	19,06	7,86	73,08	26,92	Pesk.ilovača
Gso	70-270	0,27	47,79	35,54	16,4	48,06	51,94	Pesk.ilovača
prosek	0-270	20,71	44,30	23,76	11,23	65,01	34,99	
P3/10 (Deposol)								
Ap	0-45	2,16	49,80	28,28	19,76	51,96	48,04	Ilovača
P1	45-170	0,08	47,04	34,64	18,24	47,12	52,88	Ilovača
P2	170-210	27,73	61,31	7,12	3,84	89,04	10,96	Pesak
prosek	0-210	9,99	52,72	23,35	13,95	62,71	37,29	

Kod pedološkog profila 2/10, sadržaj ukupnog peska varira po dubini profila, kao i sadržaj ukupne gline. Vrednosti ukupnog peska u ovom profilu su u rasponu od 48,06 – 73,88% sa prosekom od 65,01%, dok se sadržaj ukupne gline kreće od 26,12-51,94%, sa prosekom od 34,99%. Teksturna klasa ovog pedološkog profila je peskovita ilovača.

Za pedološki profil 3/10, se može konstatovati da sa dubinom raste sadržaj ukupnog peska, odnosno opada sadržaj ukupne gline. Sadržaj ukupnog peska je zastupljen od 47,12 – 89,04%, a sadržaj ukupne gline od 10,96 – 52,88%. Prosečna vrednost ukupnog peska, iznosi 62,71%, odnosno ukupne gline 37,29%. Teksturane klase ovog profila su pesak i ilovača. Kod svih analiziranih zemljišta, primetna je razlika u sadržaju pojedinih granulometrijskih frakcija u dubljim delovima u odnosu na pliće delove profila, što ukazuje na autohtonost zemljišta u donjim delovima profila, prema Ivanović, et al. (1999).

Sistematska pripadnost zemljišta i potencijal plodnosti

Imajući u vidu da su istražena zemljišta nastala usled antropogenog uticaja, odnosno deponovanjem iskopanog materijala tokom pravljenja kanala DTD, ova zemljišta svrstavamo u klasu tehnogenih zemljišta, tipa: zemljište deponija – deposol, varijetet je predložen prema dubini zemljišta: vrlo dubok - za pedološke profile (P1/10 i P2/10), i srednje dubok – za pedološki profil P3/10, a forma je predložena prema teksturnom sastavu: peskovita (P1/10), peskovito-ilovasta (P2/10) i ilovasta (P3/10).

Kod pedološkog profila 1/10, čitavom dubinom profila dominira sadržaj ukupnog peska. Ovaj tip zemljišta usled takvog mehaničkog sastava rezultira niskim vrednostima retencije vlage, odnosno malim kapacitetom za vodu, a velikim kapacitetom za vazduh. Takav granulometrijski sastav ukazuje na povećan udeo grubih pora, vertikalna vodopropustljivost kod ovog tipa zemljišta je velika, a sadrži manje fiziološki aktivne vode, te usled povećanog udela ukupnog peska kapilarni uspon u ovom zemljištu ima niske vrednosti (Ž i v a n o v 1973; Ž i v a n o v 1977; I v a n i š e v i ć, 1993; P e k e ć, 2010). Podzemna voda na ovom terenu je relativno duboka i kreće se ispod 3 m dubine i nije primećena u trenutku snimanja pedološkog profila. Imajući u vidu prikazane mehaničke osobine na ovom tipu zemljišta se ostvaruju dobri proizvodni rezultati prilikom gajenja mekih lišćara, odnosno klonskih smeša crne topole.

Za pedološki profil 2/10, do dubine profila od 70 cm preovladava sadržaj ukupnog peska, a na dubini od 70 – 150 cm preovladava sadržaj praha+gline. Analizirajući mehanički sastav može se konstatovati da ovo zemljište u odnosu na prethodno ima veći udeo praha+gline, iz kojih proizilazi i veća vrednost retencije vlage i kapaciteta za vodu, a nešto niži kapacitet za vazduh u odnosu na prethodno zemljište. Imajući u vidu granulometrijske osobine ovog profila a posebno manju zastupljenost krupnog i sitnog peska, udeo grubih pora se smanjuje u korist srednjih i sitnih finih pora, te je manja vertikalna vodopropustljivost a biljke imaju na raspolaganju više fiziološki aktivne vode, a kapilarno penjanje je povoljnije (Ž i v a n o v 1973; Ž i v a n o v 1977; I v a n i š e v i ć, 1993; P e k e ć, 2010) S obzirom na niži teren koji reprezentuje pedološki profil 2/10, podzemna voda skladno tome ima nešto viši nivo, a u trenutku snimanja je evidentirana na 270 cm. S obzirom na analizirane osobine, na ovom zemljištu se ostvaruju bolji proizvodni rezultati tokom gajenja klonskih topola u odnosu na prethodnu formu. Dosadašnja saznanja pokazuju da je najvažnije svojstvo zemljišta za uzgoj crnih topola, učešće frakcije praha + gline u fiziološki aktivnom delu profila (Ž i v a n o v, 1977), a svi indikatori plodnosti zemljišta zavise od učešća ove frakcije (Ž i v a n o v, 1977; Ž i v a n o v i I v a n i š e v i ć, 1986; I v a n i š e v i ć, 1993).

Kod zemljišta determinisanog u profilu 3/10, (čistina 20), kao i kod prethodnih zemljišta, njegove proizvodne osobine ovise prvenstveno od mehaničkog sastava i nivoa podzemne vode. Prema mehaničkom sastavu zemljišta u profilu 3/10, do 170 cm dubine je skoro ujednačen sadržaj ukupnog peska i ukupne gline, a ispod 170 cm dubine preovladava sadržaj ukupnog peska. Naveden mehanički sastav se odražava na vodno vazdušne osobine ovog zemljišta. Vrednosti retencije vlage kod ovog zemljišta su povećane kao i kapacitet za vodu, dok je kapacitet za vazduh smanjen, ali ga ima dovoljno za neometan razvoj biljaka. Iz granulometrijskog sastava se može zaključiti da je sadržaj grubih pora dosta nizak, dok je povećan

sadržaj srednjih i posebno sitnih finih pora u ovom zemljištu, a vertikalna vodopropustljivost je mala. Ovakva zemljišta sadrže povoljnu količinu fiziološki aktivne vode, a imajući u vidu da preovladavaju srednje i sitne fine pore povoljniji je kapilarni uspon vode. Kao i kod prethodnih profila nivo podzemne vode zavisi o nivou vode u obliženjem kanalu DTD-a. U trenutku snimanja, podzemna voda je bila na dubini od 220 cm. Na ovom tipu zemljišta se mogu očekivati veoma dobri rezultati pri gajenju mekih lišćara, posebno klonova crnih topola, a takode je povoljno i za čitav spektar šumskih vrsta tvrdih lišćara.

ZAKLJUČAK

U delu oko kanala DTD na području grada Novog Sada, u gazdinskoj jedinici „OKM-Novog Sada“, u 49 odeljenju, odsecima: j,k,l sa pratećim čistinama, determinisana su zemljišta tehnogene klase, tipa: zemljište deponija – deposol, varijetet: vrlo dubok - za pedološke profile (P1/10 i P2/10), i srednje dubok – za pedološki profil P3/10, forma: peskovita (P1/10), peskovito-ilovasta (P2/10) i ilovasta (P3/10).

Granulometrijski sastav analiziranih zemljišta je heterogen, odnosno kod pedološkog profila P1/10, odnos ukupnog peska, u odnosu na ukupnu glinu se u proseku kretao: 94,60 : 5,40%, a teksturna klasa ovog tipa zemljišta čitavom dubinom pedološkog profila je pesak. Kod pedološkog profila P2/10 taj odnos je u proseku iznosio: 65,01 : 34,99%, sa teksturnom klasom peskovita ilovača, a kod pedološkog profila P3/10 je odnos bio: 62,71 : 37,29%, sa teksturnim klasama: pesak i ilovača.

Proizvodne osobine ovih tehnogenih zemljišta zavise su od granulometrijskog sastava i oscilacija podzemne vode na koju direktno utiče nivo vode u kanalu. Analizirani granulometrijski sastav ukazuje da navedena zemljišta imaju različite proizvodne potencijale za gajenje šumskih vrsta drveća, odnosno mekih i tvrdih lišćara.

LITERATURA

Hadžić V., Belić M., Nešić, Lj. (1997): Određivanje mehaničkog (teksturnog, granulometrijskog) sastava zemljišta, I deo, poglavlje 2 u Monografiji: “Metode istraživanja i određivanja fizičkih svojstava zemljišta“, JDPZ, Komisija za fiziku zemljišta, str. 17-32. Novi Sad.

<http://www.vojvodinavode.rs>

Ivanišević, P. (1993): Uticaj svojstava zemljišta na rast ožiljenica *Populus x euramericana* Guinier (Dode) cl. I-214 i *Populus deltoides* Bartr. cl. I-69/55 (Lux), Doktorska disertacija, 206 str., Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd.

Ivanišević P., Galić Z., Rončević., Orlović S. (1998): Gajenje crnih topola na nasipima u zoni osnovne kanalske mreže (OKM) u Vojvodini, Topola N° 161/162, 31-44 str., Institut za topolarstvo, Novi Sad.

- Ivanišević P., Galić Z., Rončević S., Orlović S., Macanović M. (1999): Osobine zemljišta u zaštitnim šumama uz odbrambene nasipe u Vojvodini, Topola N° 163/164, 31-40 str., Institut za topolarstvo, Novi Sad.
- Pekeč, S. (2010): Pedološke i hidrološke karakteristike zaštićenog dela aluvijalne ravni u Srednjem Podunavlju, Doktorska disertacija, 221 str., Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad.
- Škorić, A., Filipovski, G., Čirić, M. (1985): Klasifikacija zemljišta Jugoslavije, 71 str., Akademija nauka i umetosti, Odeljenje prirodnih nauka, Knjiga 1., Novi Sad.
- Živanov, N. (1973): Prilog izučavanja prirasta klona I-214 na zemljištima različitih vodno fizičkih svojstava; Magistarski rad, Institut za topolarstvo, Novi Sad.
- Živanov, N. (1977): Osobine zemljišta u nezaštićenom delu poloja reka: Drave, Dunava i Tamiša i njihov značaj za taksacione elemente topole *Populus x euramericana* (Dode) Guinier, cl. I-214, Doktorska disertacija, 264 str., Institut za topolarstvo, Novi Sad.
- Živanov, N., Ivanišević, P.(1986): Zemljišta za uzgoj topola i vrba, Monografija, Topole i vrbe u Jugoslaviji, 105-121 str., Institut za topolarstvo, Novi Sad.

Summary

PRODUCTIVITY PROPERTIES OF TECHNOGENIC SOIL NEAR CHANNEL DTD IN THE CITY OF NOVI SAD

by

*Pekeč Saša, Orlović Saša, Ivanišević Petar, Galić Zoran, Rončević Savo,
Andrašev Siniša, Katanić Marina*

This work presents granulometric composition of deposol soils. Area of investigation is Danube-Tisa-Danube channel in the area of the city of Novi Sad, in the management unit "OKM-Novı Sad", in 49 classes, and departments: j, k, l. Analyzed soils are from the class of technogenic soils, type deposol, variety: very deep and medium deep, form: sandy, sandy-loam and loam. Granulometric composition of the analyzed soil is heterogeneous, and at deposol in pedological profile P1/10 the ratio of sand to total clay is: 94,60 : 5,40%, while the texture class of soil types throughout the depth of soil profile is sand. The deposol in pedological profile P2/10 of this relationship is in average: 65,01 : 34,99%, with a texture class: sandy-loam, and relationship for deposol pedological profile P3/10 is: 62,71 : 37,29%, with a texture classes: sand and loam. Granulometric composition, that affects other physical properties, indicates that the mentioned soils have different production potentials for growing forest tree species, bought softwood and hardwood.