

УДК: 631.445.1(497.11)

Изворни научни рад *Original scientific paper*

### КАРАКТЕРИСТИКЕ НЕКИХ ХИДРОМОРФНИХ ЗЕМЉИШТА У ПОЛОЈУ СРЕДЊЕГ ТОКА РЕКЕ САВЕ

Саша Пекеч<sup>1</sup>, Марина Катанић<sup>1</sup>, Владислава Галовић<sup>1</sup>, Синиша Андрашев<sup>1</sup>,  
Андреј Пилиповић<sup>1</sup>

**Извод:** Рад приказује особине неких хидроморфних земљишта на подручју средњег тока реке Саве. Анализирана су земљишта која се налазе на подручју приобално-централног дела полоја, односно флувисол иловасте форме и централног дела полоја где је детерминисано земљиште хумофлувисол. Истражено подручје се влажи повременим плављењем реке Саве током високих водостаја, те утицајем подземне воде перманентно на већој или мањој дубини. У односу на положај земљишта у полоју разликује се и гранулометријски састав истражених земљишта, па код флувисола иловасте форме разликујемо текстурне класе иловача и песковита иловача, док код хумофлувисола су заступљеније теже гранулометријске фракције и ово земљиште припада текстурној класи глиновита иловача, прашкасто глиновита иловача и глина у доњем делу профила. Према реакцији ова земљишта су неутрална до слабо алкална, а према садржају карбоната испитивана земљишта су у класи од слабо карбонатних до карбонатних земљишта. Садржај хумуса опада са дубином профила, те је површински хумусни хоризонт умерено хумозан код флувисола иловасте форме и јако хумозан код хумофлувисола, док су дубљи хоризонти профила слабо хумозни. С обзиром на педолошке и хидролошке карактеристике истраженог подручја поред реке Саве, зона приобално-централног дела се користи за подизање засада меких лишћара, првенствено клонских смеша црних топола, док је централни део погодан и за подизање засада тврдых лишћара из комплекса алувијано-хигрофилних шума.

**Кључне речи:** Хидроморфна земљишта, полој, плављење, река Сава

### *CHARACTERISTICS SOME HYDROMORPHIC SOILS IN THE INUNDATION OF THE MIDDLE COURSE OF THE SAVA RIVER*

---

<sup>1</sup> Др Саша Пекеч, виши научни сарадник; др Марина Катанић, научни сарадник; др Владислава Галовић, виши научни сарадник; др Синиша Андрашев, виши научни сарадник; др Андреј Пилиповић, научни сарадник; Универзитет у Новом Саду, Институт за низијско шумарство и животну средину, Антона Чехова 13д, 21000 Нови Сад

<sup>1</sup> *Dr Saša Pekeč, senior research assisociate, dr Marina Katanić, research associate; dr Vladislava Galović, senior research associate; dr Siniša Andrašev, research associate; dr Andrej Pilipović, research associate; University of Novi Sad, Institute of Lowland Forestry and Environment, Novi Sad*

**Abstract:** *The paper presents the properties of some hydromorphic soils in the area of the middle course of the Sava River. The soil is analyzed in the area of the coastal-central part of the inundation, that is the fluvisol loamy form, and the central part of the inundation where the determined soil is the humofluvisol. The explored area is moistened by flooding of the Sava River during high water levels and by the influence of groundwater permanently at a greater or lesser depth. In relation to the position of the soil in the inundation, the granulometric composition of the investigated soils is differentiated, so in the fluvisols of loamy form we distinguish the textural classes of clay and sandy clay, while in the humofluvisol we have fine granulometric fractions and we find texture classes of clay loam, silty clay loam and clay in the lower part of the profile. According to the soil reaction, these soils are neutral to slightly alkaline, and according to the content of the carbonate the investigated soils are in the class of low carbonate to carbonate soils. The humus content decreases with the depth of the profile, and the surface humus horizon is moderately humus in fluvisol and is very humid in humofluvisol, while the lower parts of the profile are poorly humid. Due to the pedological and hydrological characteristics of the explored area along the Sava River, the coastal-central part of the zone is used for raising the plantations of softwoods, primarily clonal mixtures of black poplar trees, while the central part is also suitable for raising the plantation of hardwoods from the complex of alluvial-hygrophilic forests.*

**Keywords:** *Hydromorphic soil, inundation, flooding, Sava River*

## УВОД

Настанак неких хидроморфних земљишта условљен је плављењем оближњих река и влажењем подземном водом. Плавном водом се на подручју алувијалне равни, где преовладавају ова земљишта, наноси механички седименти од ситних честица глине до крупног песка и шљунка. Таложeње овог речног материјала је зависно од јачине поплавних вода, а најтежи и најгрубљи материјал попут шљунка и крупног песка се таложи најближе речном току у приобалној зони полоја. Ту настају неразвијена алувијална земљишта чији се процес педогенезе непрестано прекида новим плављењима и новим наносом материјала, па су то слојевита земљишта са неразвијеним иницијалним (А) хумусним хоризонтом. Даље од обале у централној и притерасној зони се таложe финије честице и сам процес педогенезе има мирнији ток, па осим младих неразвијених земљишта овде настају и развијена земљишта. У овом раду је истражено земљиште у полоју реке Саве. С обзиром на утицај плавних вода, гранулометријски састав и географску локацију земљишта у наведеним зонама полоја, земљиште у приобално-централној зони полоја је детерминисано као флувисол иловасте форме, док је у централној зони полоја детерминисано земљиште хумофлувисол према класификацији Шкорић et al., (1985). Ова земљишта детаљно описују Антић и Јовић, (1965), Антић et al., (1967), Антић et al., (1969). Досадашња истраживања указују на закључак да се у полојима великих река одвијају најдинамичнији педогенетски процеси, условљени рељефом, хидролошким условима, вегетацијом и у новије време деловањем човека, Пекеч et al., (2011). На формирање шумске вегетације у полоју је веома важан положај терена и режим плављења који

имају пресудан значај за развој шумске вегетације по Херпки, (1968). На основу познавања особина испитиваних земљишта у полоју реке Саве, њиховог географског положаја и плавлјења указаће се на могућност подизања шумских засада на овим земљиштима, што је и циљ овог рада

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

У раду је истражено земљиште на делу средњег тока реке Саве. Педолошки профили су отворени на левој обали Саве, на подручју ЈП “Војводинашуме”, Шумска управа Кленак, у газдинској јединици „Сенајске баре“. Описана је спољашња и унутрашња морфологија профила и детерминисана су два типа хидроморфних земљишта. Из отворених педолошких профила су узети узорци у нарушеном стању, те су урађене следеће физичке и хемијске анализе земљишта:

- Механички састав - Пипет методом, припрема узорака за ту анализу са На-пирофосфатом по Thun-у, а текстурна класа земљишта одређена је на основу класификације Tommerup-а;
- Садржај CaCO<sub>3</sub> је одређен волуметријски, помоћу "Scheiblerov-og калциметра";
- рН вредност у суспензији земљишта са водом, потенциометријски;
- Хумус по *Tjurin-у*, у модификацији Симакова (Симаков et al., 1960);

На основу урађених анализа земљишта представљене су карактеристике проучених типова земљишта и могућности за њихово коришћење.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Анализирајући гранулометријски састав хумофлувисола (Табела 1) види се да су највише заступљене фракције праха и глине, чије се вредности крећу од 28,64 до 46,44%, односно од 29,96 до 47,46%.

**Табела 1.** Гранулометријски састав – хумофлувисол (профил 1)

*Table 1. Granulometric composition – humofluvisol (site 1)*

Хоризонт <i>Layer</i>	Дубина <i>Depth</i> (cm)	Крупни песак <i>Coarse</i> <i>sand</i> (%)	Ситни песак <i>Fine</i> <i>sand</i> (%)	Прах <i>Silt</i> (%)	Глина <i>Clay</i> (%)	Укупан песак <i>Total</i> <i>sand</i> (%)	Укупна глина <i>Total</i> <i>clay</i> (%)	Текстурна класа <i>Textural class</i>
Aa	0-15	6.31	17.28	46.44	29.96	23.60	76.40	Глин. иловача <i>Clay loam</i>
I	15-68	4.32	14.99	46.16	34.52	19.32	80.68	Прашката глиновита иловача <i>Silty clay loam</i>
II	68-140	1.26	28.33	28.64	41.76	29.60	70.40	Глина <i>Clay</i>
III <sub>Gso</sub>	140-150	2.85	16.78	32.60	47.76	19.64	80.36	Глина <i>Clay</i>
Средња вредност <i>Average value</i>	0-150	3.69	19.35	38.46	38.50	23.04	76.96	

Удео ситног и крупног песка је доста нижи у укупном гранулометријском саставу овог земљишта. Текстуrne класе овог земљишта с обзиром на удео гранулометријских фракција се крећу од глиновите иловаче, прашкасто глиновите иловаче до глине.

Према гранулометријском саставу флувисола иловасте форме, (Табела 2) може се закључити да је повећан удео фракција ситног песка и праха, чије су вредности од 35,68 до 63,52 %, односно 22,04 до 46,48%, док је удео фракција крупног песка и глине знатно мањи. Текстуrne класе овог земљишта се крећу од песковите иловаче у нижем слоју профила до иловаче у вишим деловима профила.

**Табела 2.** Гранулометријски састав – флувисол иловаста форма (профил 2)  
**Table 2.** *Granulometric composition – fluvisol loamy form (site 2)*

Хоризонт <i>Layer</i>	Дубина <i>Depth</i> (cm)	Крупни песак <i>Coarse</i> <i>sand</i> (%)	Ситни песак <i>Fine</i> <i>sand</i> (%)	Прах <i>Silt</i> (%)	Глина <i>Clay</i> (%)	Укупан песак <i>Total</i> <i>sand</i> (%)	Укупна глина <i>Total</i> <i>clay</i> (%)	Текстурна класа <i>Textural class</i>
(A)a	0-15	4.32	44.55	32.56	18.56	48.88	51.12	Иловача <i>Loam</i>
I	15-110	0.83	35.68	46.48	17.00	36.52	63.48	Иловача <i>Loam</i>
II Gso	110-190	3.11	63.52	22.04	11.32	66.64	33.36	Песковита иловача <i>Sandy loam</i>
Средња вредност <i>Average value</i>	0-190	2.76	47.92	33.69	15.63	50.68	49.32	

Хемијски састав хумофлувисола (Табела 3) указује да се реакција земљишта креће од 7,40-7,56 са просечном вредношћу од 7,51 те је ово земљиште слабо алкално. Такође садржај CaCO<sub>3</sub> у овом земљишту је имао вредности од 0,84-3,34% односно у просеку 2,19% што ово земљиште сврстава у средње карбонатно, док је садржај хумуса највиши у површинском хумусном хоризонту 4,40%, а са дубином земљишта садржај хумуса опада до 0,80%.

**Табела 3.** Хемијски састав – хумофлувисол (профил 1)  
**Table 3.** *Chemical properties – humofluvisol (site 1)*

Хоризонт <i>Layer</i>	Дубина <i>Depth</i> (cm)	pH у H <sub>2</sub> O <i>pH in H<sub>2</sub>O</i>	CaCO <sub>3</sub> (%)	Хумус <i>Humus</i> (%)
Aa	0-15	7.40	1.67	4.40
I	15-68	7.56	2.92	1.97
II	68-140	7.56	0.84	1.11
III Gso	140-150	7.53	3.34	0.80
Средња вредност <i>Average value</i>	0-150	7.51	2.19	2.07

Код хемијског састава флувисола иловасте форме (Табела 4) реакција земљишта се креће од 6,64-7,59% и расте са дужином земљишта, те је ово земљиште неутрално до слабо алкално. Садржај карбоната у овом земљишту је од 2,51-9,19%, док је садржај хумуса повећан у иницијалном хумусном хоризонту и износи 3,70%, а са дужином садржај хумуса опада до 0,82%.

**Табела 4.** Хемијски састав – флувисол иловаста форма (профил 2)  
*Table 4. Chemical properties – fluvisol loamy form (site 2)*

Хоризонт <i>Layer</i>	Дубина <i>Depth</i> (cm)	pH у H <sub>2</sub> O <i>pH in H<sub>2</sub>O</i>	CaCO <sub>3</sub> (%)	Хумус <i>Humus</i> (%)
(A)a	0-15	6.64	7.10	3.70
I	15-110	6.96	2.51	1.32
IIgso	110-190	7.59	9.19	0.82
Средња вредност <i>Average value</i>	0-190	6.96	6.26	2.28

Приказана земљишта се налазе на подручју приобално-централог дела полоја односно флувисол иловасте форме и централног дела полоја где је детерминисано земљиште хумофлувисол. Ово подручје се влажи повременим плављењем реке Саве током године када је висок водостај, те подземном водом. У односу на положај земљишта у полоју разликује се и гранулометријски састав испитаних земљишта, на шта су утицала бројна плављења и процес флувијалне седиментације. С обзиром на положај земљишта у полоју Саве, како је и наведено у резултатима, хумофлувисол се одликује повећаним садржајем фракција праха и глине, те су текстурне класе овог земљишта глиновита иловача, прашкасто глиновита иловача до глине. Сличне податке за семиглејна земљишта су добили Пекеч et al., (2017) проучавајући земљишта на десној обали реке Саве на подручју ШГ „Градишка“ у Републици Српској. Флувисол иловасте форме одликује повећан садржај ситног песка и праха, те су текстурне класе овог земљишта песковита иловача у нижем слоју профила до иловача у вишим деловима профила. Сличне податке гранулометријског састава Пекеч et al., (2011) налазе код флувисола иловасте форме на подручју средњег Подунавља, код ове форме флувисола је такође изражена фракција ситног песка и праха уз повећање садржаја глине. Како наводе Живанов и Иванишевић, (1986) физичка и хемијска својства флувисола зависе од броја слојева, њихове дебљине, механичког састава, порекла и редоследа, због тога се ретко говори о неким типичним особинама, већ се својства разликују од профила до профила. Галић et al., (2000) наводе да је анализом садржаја и распореда фракције праха и глине, утврђена блискост у генези иловасте форме флувисола и хумофлувисола. Према Пекеч et al., (2012) код иловасте форме флувисола на подручју Подунавља у јужној Бачкој, преовладавају текстурне класе иловача и песковита иловача, док се у доњем делу профила налази песак. Према садржају органске материје у истраженим земљиштима садржај хумуса је код оба

земљишта највиши у површинском хумусном хоризонту, а са дубином земљишта садржај хумуса опада. Код хумофлувисола је већи садржај органске материје услед ливадских услова педогенезе у површинском хоризонту, док је код флувисола иловасте форме садржај хумуса мањи због чешћег плављења тог подручја, те прекидања педогенезе наношењем нових слојева. На основу гранулометријског састава ових земљишта, садржаја хумуса, те начина влажења поплавном и подземном водом, као и њиховог распореда у полоју, може се констатовати да ова два типа земљишта имају повољне еколошке услове за узгој меких али и тврдих лишћара из комплекса алувијално-хигрофилних шума. Односно наведени типови проучених земљишта у полоју реке Саве, флувисол иловасте форме је оптимално станиште за подизање засада меких лишћара односно клонских смеша: еуроамеричких топола (*Populus x euramericana* (Dode) Guinier) и америчких црних топола (*Populus deltoides* W. Bartram ex Marshall), док се хумофлувисол као теже земљиште такође може користити за подизање засада меких лишћара али и тврдих лишћара из комплекса алувијално хигрофилних шума односно храста лужњака (*Quercus robur* L.) и пољског јасена (*Fraxinus angustifolia* Vahl.).

## ЗАКЉУЧАК

У раду су приказане особине неких хидроморфних земљишта у полоју реке Саве. Анализирана су земљишта која се налазе на подручју приобално-централог дела полоја и централног дела полоја. Испитана земљишта су изложена повременом плављењу али се влаже и подземном водом. С обзиром на положај истражених земљишта у полоју, она имају различит гранулометријски састав, што уз начин влажења одређује и могућност њиховог коришћења за подизање шумских засада. Подручје приобално-централог дела је оптимално за подизање засада меких лишћара, првенствено клонских смеша црних топола, док је централни део погодан и за подизање засада тврдих лишћара из комплекса алувијано-хигрофилних шума.

## Захвалница

*Овај рад је реализован у оквиру пројекта „Истраживање климатских промена на животну средину: 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 2011-2018. године.*

## ЛИТЕРАТУРА

Антић, М., Јовић, Н. (1965): Генеза и особине земљишта Бељског ловно шумског подручја. „Јелен“ Билтен ЛШГ 3: 25-36, Београд.

- Антић, М., Мункачевић, В., Јовић, Н. (1967): Карактеристике генезе земљишта у полоју реке Драве и могућност њихове класификације. "Јелен" билтен ЛШГ 6, Београд.
- Антић, М., Јовановић, Б., Јовић, Н., Мункачевић, В., Николандић, С. (1969): Фитоценолошко-педолошка истраживања у плавном подручју Барање. „Јелен“ Билтен ЛШГ 8, Београд.
- Бошњак, Ђ., Драговић, С., Хацић, В., Бабовић, В., Костић, Н., Бурлица, Ч., Ђоровић, М., Пејковић, М., Михајловић, Т.Д., Стојановић, С., Васић, Г., Стричевић, Р., Гајић, Б., Поповић, В., Шекуларац, Г., Нешић, Љ., Белић, М., Ђорђевић, А., Пејић, Б., Максимовић, л., Карагић, Ђ., Лалић, Б., Арсенић, И. (1977): Методе истраживања и одређивања физичких својстава земљишта. ЈДПЗ, Београд.
- Галић, З., Иванишевић, П., Орловић, С., Клашња, Б., Васић, В. (2000): Примена мултиваријантне анализе у дефинисању производно еколошких категорија земљишта за гајење црних топола. *Acta biologica Iugoslavica* - серија А: Земљиште и биљка 49(3): 149-156.
- Херпка, И. (1968): Еколошке и биолошке основе аутохтоних топола и врба у ритским шумама подунавља. Докторска дисертација, Радови Института за тополарство, Књига 7, Нови Сад.
- Белић, М., Нешић, Љ., Ћирић, В.: Практикум из педологије, Нови Сад, 2014.
- Пекећ, С., Белић, М., Нешић, Лј., Орловић, С., Иванишевић, Р. (2011): Water physical properties of eugley in a protected part of alluvial plains of the central Danube Basin. *African Journal of Agricultural Research* 6(7): 1717-1725.
- Пекећ, 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 189/190*: 19-29, Нови Сад.
- Пекећ, С., Pilipović, А., Katanić, М., Drekić, М. (2017): Soil potential for poplar plantations establishment in the area of PE „Šume Republike Srpske“ (Bosnia and Herzegovina), *Proceedings, VIII International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2017"*, 5.-8. October, 2017, Bosnia and Herzegovina: 2653-2658.
- Приручник за испитивање земљишта, књига И, Хемијске методе испитивања земљишта, ЈДПЗ (1966), Београд
- Симаков, В. Н., Ципљеников, В. П. (1960): Модификација објомново метода одређења гумуса (дља масових анализова). *Почвоведение* 9, Москва.
- Шкорић, А., Филиповски, Г., Ћирић, М. (1985): Класификација земљишта Југославије, Академија наука и уметности, Одељење природних наука, Књига 1., Нови Сад: 71 pp.
- Thun, R., Herrmann, R., Knickmann, F. (1955): *Die Untersuchung von Böden*. 3. Aufl., Neumann Verlag, Radebeul und Berlin: 271 pp.
- Tommerup, E. C. (1934): The field description of the physical properties of Soils, *Transactions of the first Commission of ISSS*: 155-158, Paris.

Живанов, Н., Иванишевић, П. (1986): Земљишта за узгој топола и врба, Поглавље у монографији „Тополе и врбе у Југославији“: 105-121, Институт за тополарство, Нови Сад.

### *Summary*

#### **CHARACTERISTICS SOME HYDROMORPHIC SOILS IN THE INUNDATION OF THE MIDDLE COURSE OF THE SAVA RIVER**

by

*Saša Pekeč, Marina Katanić, Vladislava Galović, Siniša Andrašev, Andrej Pilipović*

*The paper presents the properties of some hydromorphic soils in the area of the middle course of the Sava River. The soil is analyzed in the area of the coastal-central part of the inundation, that is the fluvisol loamy form, and the central part of the inundation where the determined soil is the humofluvisol. The explored area is moistened by direct flooding of the Sava River during high water levels and by the influence of groundwater permanently at a greater or lesser depth. In relation to the position of the soil in the inundation, the granulometric composition of the investigated soils is differentiated. Due to the pedological and hydrological characteristics of the explored area along the Sava River, the coastal-central part of the zone is used for raising the plantations of softwoods, primarily clonal mixtures of black poplar trees, while the central part is also suitable for raising the plantation of hardwoods from the complex of alluvial-hygrophilic forests.*