

РАСПРОСТРАЊЕНОСТ СИСТЕМАТСКИХ ЈЕДИНИЦА ЗЕМЉИШТА У ГЈ „КАМАРИШТЕ“ НА ПОДРУЧЈУ БАЧКЕ

ЗОРАН ГАЛИЋ¹
РАДЕНКО ПОЊАРАЦ²
МИЉАН САМАРЦИЋ¹
АЛЕН КИШ³

Извод: У раду је извршена анализа распотрањености и потенцијалне производности земљишта у ГЈ - 'Камариште'. На нивоу газдинске јединице, као најзаступљенији тип земљишта, детерминисан је флувисол, потом мочварно глејна земљишта и хумофлувисол. Поделом на ниже систематске јединице земљишта извршена је диференцијација на нивоу форме код флувисола, док је код мочварно глејних земљишта извршена на нивоу физиолошки активне дубине профила. На површини газдинске јединице утврђено је преклапање истраживаних систематских јединица земљишта у простору на свега 35,15% површина. Наведена констатација предодређује потребу даљих истраживања на нивоу газдинских јединица. Последишно, чињеница на коју је битно указати је детерминција на нивоу типа земљишта који је неповољан за узгој дрвеснатих врста, што у практичном раду може елиминисати велики број поновљених пошумљавања, као и недовољно коришћење потенцијала земљишта. На нивоу газдинске јединице, већи део површине је са разликама у односу на претходно доступан, што предодређује потребу даљих истраживања на нивоу газдинских јединица.

Кључне речи: Камариште, флувисол, хумофлувисол, мочварно глејна земљишта

SPATIAL DISTRIBUTION OF SOIL SYSTEMATIC UNIT IN MU KAMARISTE
IN BACKA AREA

Abstract: In this paper we analyzed distribution and soil potential for forest growing in MU Kamarište. On the management unit level, the most common soil type was fluvisol, followed by gley soils and humofluvisol. On the lower soil systematic units differentiation on fluvisol were at the form level, while on the gley soils it was carried of the level of physiologically active depth of the profile. On the management unit level overlap with previous studies was found for only 35.15% of the area. The above-mentioned remark determines the need for further research at the management unit level in future. The consequence of this fact is a determination at the level of the soil type that is unfavorable for the cultivation of tree species, and in practice can lead to a large number of reforestation, as well as to insufficient use of potential on the other soil.

Key words: Kamariste, fluvisol, humofluvisol, eugley

1 др Зоран Галић, научни савешњик, Универзитет у Новом Сагу Института за низијско шумарство и животињу средину, Нови Сад, др Миљан Самарџић, истраживач сарадник, Универзитет у Новом Сагу - Института за низијско шумарство и животињу средину

2 Раденко Поњарац, мастер инжењер, ЈП за изазовање шумама 'Војводинашуме' Нови Сад, ШГ Нови Сад

3 Ален Киш, дил. инж., Покрајински завод за заштитију природе Нови Сад

1. УВОД

Распрострањеност и потенцијална производност земљишта у терестричним системима све се више потискује (Галић, З. *et al.*, 2019) у односу на екосистемске услуге терестричних екосистема (Palm, С. *et al.*, 2007; Ballabio, С. *et al.*, 2016). Уз потискивање проучавања распрострањености и потенцијалне производности се јавља неадекватна резолуција постојећих земљишних мапа, а посебно слаба могућност употребе од стране корисника (Sanchez, Р.А. *et al.*, 2009; Галић З. *et al.*, 2019).

Проучене педолошке карактеристике газдинских јединица у равничарском делу Војводине упућују на хетерогеност земљишног покривача у шумама различитог карактера (Иванишевић, П. *et al.*, 2006, 2008; Галић, З., 2011; Галић, З. *et al.*, 2015; Галић, З. *et al.*, 2017; Галић, З. *et al.*, 2017а; Галић, З. *et al.*, 2018; Галић, З., *et al.*, 2019). У односу на положај газдинске јединице Камариште, која се читавом површином налази у алувијалној равни реке Дунав, велика је вероватноћа да се потврде претходна истраживања Neugebauer, V. *et al.* (1971) да се на овом подручју налази земљишни покривач из хидроморфног реда.

Специфични интерес проучавања на нивоу Газдинске јединице 'Камариште' налази се у томе што је топола преовлађујућа врста дрвећа (за сада топола). У гајењу топола, распрострањење и познавање потенцијалне производности појединих типова земљишта би требало послужити као основа за планирање и газдовање шумама. Истраживањима у Србији, на подручју распрострањења равничарских шума, обухваћено је више газдинских јединица (Галић, З. *et al.*, 2018; Галић, З. *et al.*, 2017; Галић, З. *et al.*, 2017а; Галић, З. *et al.*, 2015; Галић, З. *et al.*, 2019), а подаци су упоређени са доступним подацима истраживања (Нејгебауер, V. *et al.*, 1971; Живковић, В. *et al.*, 1972; Иванишевић, П. *et al.*, 1999; Иванишевић, П. *et al.*, 2006; Иванишевић, П. *et al.*, 2008; Николић, В. *et al.*, 2018).

Циљ рада је био да се одговори на питање о распрострањености земљишта на нивоу газдинске јединице, значајности разлика између спроведених истраживања на у односу на претходна истраживања, као и процене потенцијалне производности земљишта на нивоу ГЈ „Камариште“.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Истраживања су обављена у ГЈ 'Камариште' (слика 1). На истој слици приказана је мрежа анализираних про-



Слика 1. Положај ГЈ Камариште
Picture 1 Location of MU Kamarište

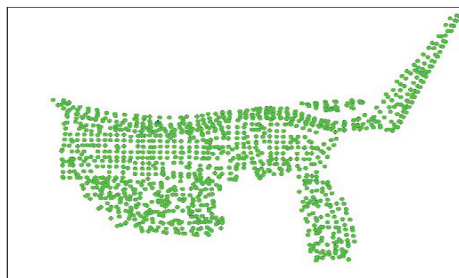
фила. У периоду пре истраживања је, за потребе ЈП за газдовање шумама 'Војводинашума' Нови Сад, отворено 11 педолошких профила. Током истраживања 2018. године, извршена је анализа на још 32 локалитета тако да је мрежа података о земљишту проширена на 43 локалитета. Основ за проширење мреже је базиран на основу података о микрорељефу, а анализирани подаци садрже морфолошки опис, дефинисан тип земљишта (класификација Шкорић, А. *et al.* (1985) и распрострањеност земљишта. Компарација детерминације земљишта извршена је са доступним подацима Нејгебауер, V. *et al.* (1971) и са WRB класификацијом (2014). Детерминисани матични супстрат је алувијални нанос.

Дистрибуција канала у простору утврђена је на основу основне државне карте. Просторна анализа је урађена програмским пакетом ArcGIS 10.5.

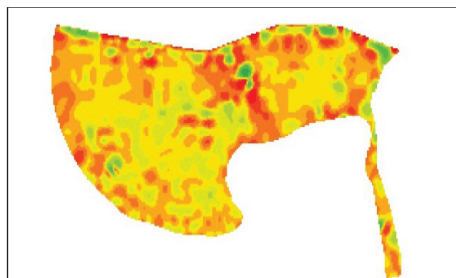
3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

У проучаваној газдинској јединици мрежа тачака указује да се надморска висина кретала од 76.5 до 84.05 m н.в., што указује на изражен микрорељеф (слика 2 и 3).

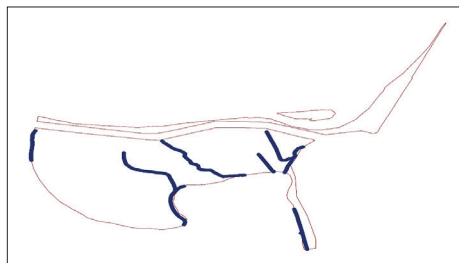
На основу просторне анализе утврђено је да је средња вредност била 80.9 m н.в., са стандардном девијацијом од 0.87 m н.в. (графикон 1). Према подацима са истог графикана уочава се да је највећа дистрибуција тачака била између 79.3 и 82.1 m н.в. У простору је већи број тачака нижих кота био везан за делове поред канала и депресија (слика 4).



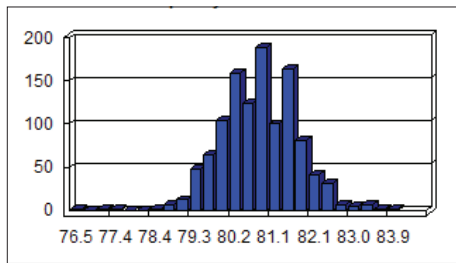
Слика 2. Коте терена
Picture 2 Elevation points



Слика 3. Модел терена
Slika 3 Terrain model

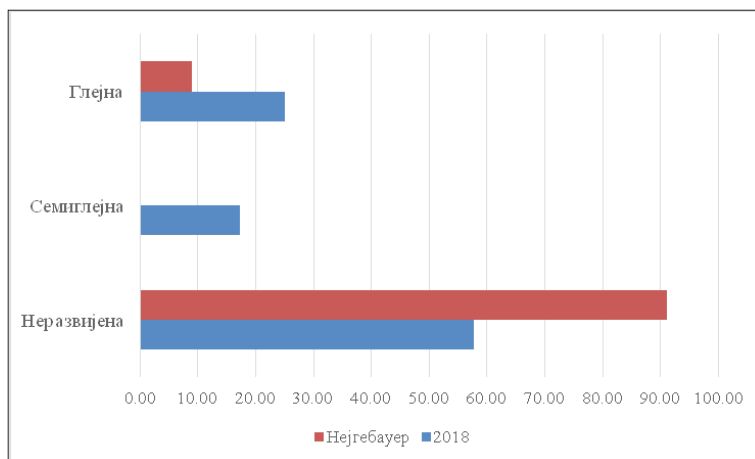


Слика 4. Распрострањење канала
Picture 4 Channel distribution

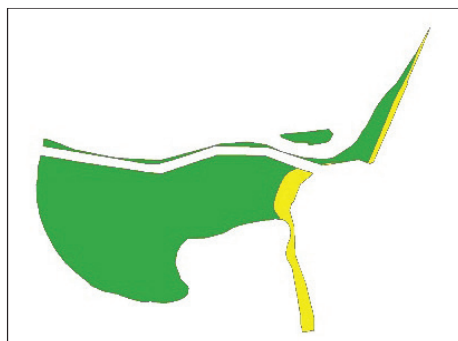


Графикон 1. Дистрибуција висина
Graph 1 Elevation Distribution

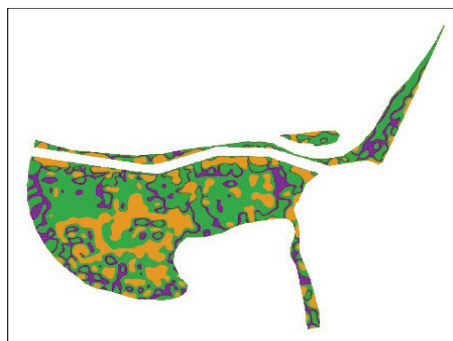
У ГЈ 'Камариште' утврђене су, према карти Neugebauer, V. *et al.* (1971), две класе земљишта из хидроморфног реда (неразвијена и глејна зњмљишта), док су, према истраживањима у оквиру овог рада, утврђене три класе земљишта (неразвијена, семиглејна и глејна земљишта).



Графикон 2. Разлике у детерминисаним класама земљишта
Graph 2 Differences in soil classes

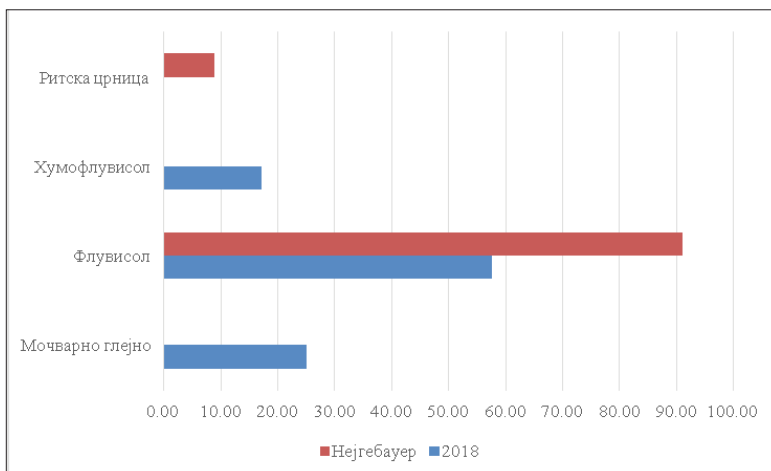


Слика 5. Типови земљишта према Neugebauer, V. *et al.* (1971)
Picture 5 Soil types according Neugebauer, V. *et al.* (1971)



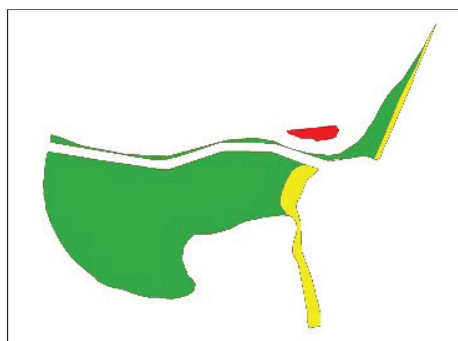
Слика 6. Типови земљишта – истраживања 2018.
Picture 6 Soil types - research 2018

На нивоу типа земљишта према карти Neugebauer, V. *et al.* (1971), издвојена су само два типа, и то: флувисол и ритска црница, са учешћем од 91%, односно 9%, у укупном земљишном фонду у истраживаној газдинској једници (слика 5 и графикон 3). Спроведеним истраживањима утврђено је да је однос учешћа флувисола, мочварно глејног земљишта и хумофлувисола 57,66%:25,13:17,21% (слика 6 и графикон 3).

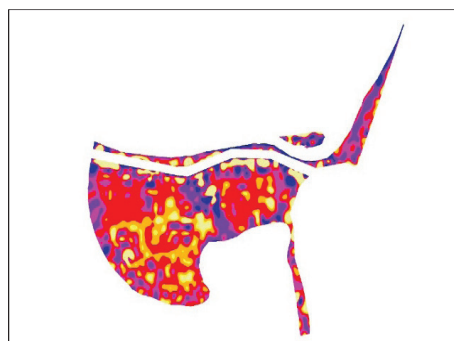


Графикон 3. Разлике у распрострањености детерминисаних типова земљишта
Graph 3 Differences in soil type distribution

На нивоу нижих систематских јединица земљишта још је израженија наведена разлика у просторној распрострањености земљишта у истраживаној газдинској једници (слике 7 и 8).

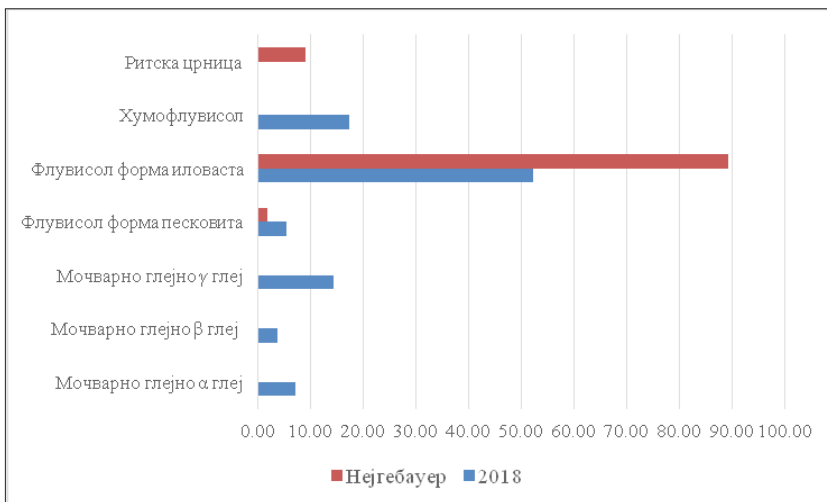


Слика 7. Подела на ниже систематске јединице земљишта према Neugebauer, V. *et al.* (1971)
Picture 7 Soil systematic units – Neugebauer, V. *et al.* (1971)



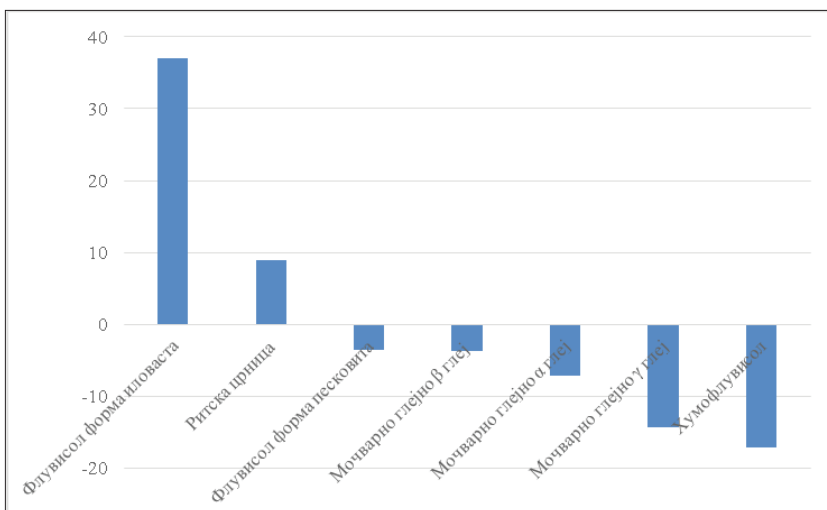
Слика 8. Подела на ниже систематске јединице земљишта – истраживања 2018.
Picture 8 Soil systematic units – research 2018

Уважавајући класификацију земљишта Југославије (Шкорић, А. *et al.*, 1985), уз допуну исте поделом по Wilde, A. S. (1940), на физиолошки активну дубину профила, разлике се уочавају у распрострањењу детерминисаних нижих систематских јединица земљишта.



Графикон 4. Разлике у распрострањености детерминисаних нижих систематских јединица земљишта
Graph 4 Difference of soil systematic units distribution

Према карти Нејгебауер, В. *et al.* (1971), најзаступљенија је илораста форма флувисола, што потврђују и истраживања (графикон 4). Иако је најзаступљенија систематска јединица земљишта, на основу оба истраживања, разлика је највећа и износи 37,04 % (графикон 5).



Графикон 5. Одступање у распрострањености детерминисаних нижих систематских јединица земљишта
Graph 5 Deviation of soil systematic unit distribution

Иако нису детерминисане на карти Neјgebauer, V. *et al.* (1971), значајне разлике забележене су и за хумофлувисол (17,20%) и мочварно глејно у глеј (14,31%). Исто тако, високо је учешће одступања и за мање повољне систематске јединице земљишта; мочварно глејно β глеј (3,71 %) и мочварно глејно α глеј (7,09 %).

На површини газдинске јединице је у простору утврђено преклапање истраживаних систематских јединица земљишта на свега 35,15% површина. Највеће преклапање је утврђено за систематску јединицу флувисол форма иловаста (34,79%), а потом и за флувисол форма песковита (0,36%). Код осталих систематских јединица земљишта није утврђено преклапање у простору.

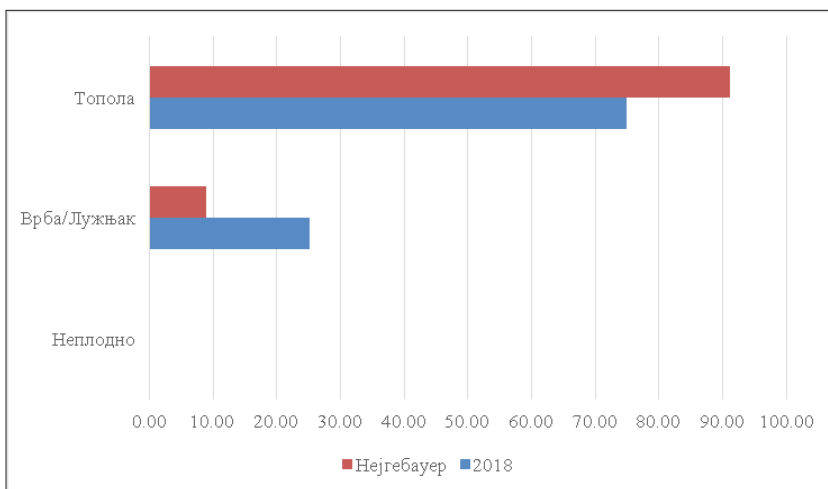
Као најраспрострањенија систематска јединица земљишта флувисол форма иловаста има и највећа одступања у односу на мочварно глејна земљишта (22,5%) и на хумофлувисол (15,11%), а мањом мери и на флувисол форма песковита (3,75%). Наведене разлике утичу и на избор врста дрвећа у проучаваној газдинској јединици, као и на потенцијалну продуктивност истих.

Избор врста дрвећа у односу на типове земљишта (графикон 6) и у односу на ниже систематске јединице земљишта (графикон 7) указују на битне разлике.



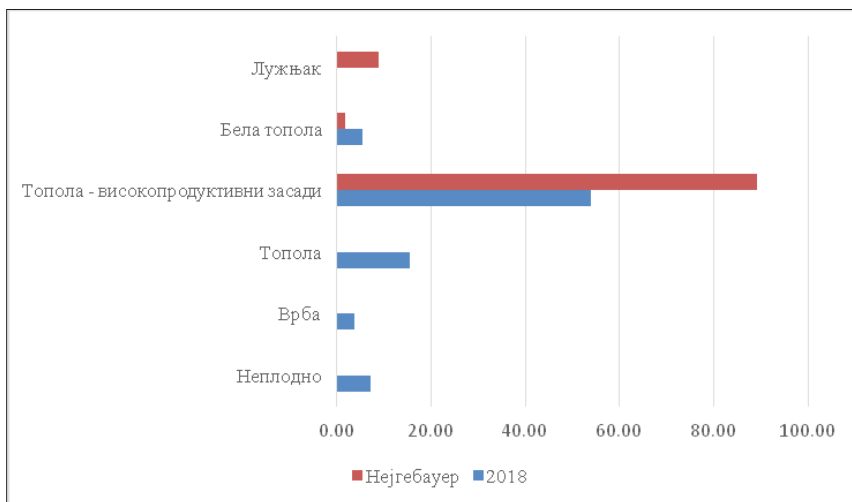
Слика 9. Преклапање систематских јединица

Picture 9 Overlay of soil systematic units



Графикон 6. Избор врста дрвећа према типовима земљишта
Graph 6 Selection of tree species according soil typed

Подаци указују да на нивоу типа земљишта, у оба истраживања нису детерминисана земљишта неповољна за узгој шума, као и да се избор земљишта за узгој топола врши грубо, као што је то случај приликом узгоја врба и храста лужњака (графикон 6).



Графикон 7. Избор врста дрвећа према систематским јединицама земљишта
Graph 7 Selection of tree species according soil systematic units

Диференцијацијом на ниже систематске јединице уочава се и потенцијална могућност оптимализација гајења врста дрвећа на нивоу газдинске јединице. На нивоу газдинске јединице за високопроизводне засаде, према истраживањима, отпада за 35% мање површина у односу на постојеће карте Нејгебауер, V. *et al.* (1971), док је за храст лужњак утврђена мања површина од 9% (графикон 7). Осим наведеног, у спроведеним истраживањима раздвојена су станишта за високопродуктивна земљишта за узгој топола (54,04%), врба (3,72%), као и неплодног земљишта (графикон 6).

У више досадашњих истраживања указано је на разлике у односу на постојеће карте земљишта, као и потреба за детерминисање земљишта у газдинским јединицама (Галић, З. *et al.*, 2019; Галић, З. *et al.*, 2018; Галић, З. *et al.*, 2017; Галић, З. *et al.* 2017а; Галић, З. *et al.*, 2015). Најчешће наведени разлог у досадашњим истраживањима је да се изврши оптимализација коришћења земљишта и то пре свега одговарајућим избором врста дрвећа.

Као и у претходним истраживањима, полазна тачка била је израженост микрорељефа. У газдинској јединици се кретао од најниже тачке од 76.5 m. nm до 84.05 m3 nm, односно са веома итраженом висинском разликом. Израженост микрорељефа је упућивала на могуће распрострањење типова земљишта, као и ниже систематске јединице земљишта.

У проучаваној газдинској јединици утврђене су разлике на нивоу класе, типа и нижих систематских јединица земљишта у односу на претходна ис-

траживања Nejbauer, V. et al. (1971). На нивоу класе земљишта су утврђене разлике за класе неразвијених, семглејних и глејних земљишта. Разлика унутар класа земљишта је највише изражена за неразвијена (33,43%), док је најмање изражена за класу глејних земљишта (16,22%). Разлика за класу семиглејних земљишта је приближно иста као и за класу глејних земљишта (17,21%). Детерминисане разлике класа земљишта се у највећој мери пресликавају на типове земљишта, са битном разликом да долази до раслојавања у класи глејних земљишта и то на изражене разлике у појави мочварно глејних земљишта и типа ритске црнице. На нивоу нижих систематских јединица је јасно уочена диференцијација мочварно глејних земљишта користећи класификацију Wilde, A.S. (1940). што са практичног становишта значи издвајање неплодног дела у оквиру мочварно глејних земљишта. Претходно наведених површина на нивоу газдинске јединице има око 7%. издвајањем β и γ глеја после мочварно глејних земљишта. Преклапање истраживаних систематских јединица земљишта у простору указује на то да су на свега 35,15% површине потвршена претходна истраживања Nejbauer, V. et al. (1971). Највеће преклапање је по очекивањима утврђено за систематску јединицу флувисол форма иловаста (34,79%) што је последица високог учешћа у змљишном фонду проучавања газдинске јединице. Осим највећих преклапања за исту газдинску јединице су утврђена и највећа одступања у односу на мочварно глејна земљишта (22,5%) и на хумофлисол (15,11%), а мањој мери и на флувисол форма песковита (3,75%).

Избор врста дрвећа када се упореде два истраживања у потпуности компаративно на 35,15% укупне површине газдинске јединице. Међутим, много већи део површине је са разликама у детерминианим типовима земљишта. Наведена констатција предодређује потребу даљих истраживања на нивоу газдинских јединица. Последично чињеница на коју је битно указати је детерминција на нивоу типа које су неповољне за узгој дрвеснатих врста, а у практичном раду могу довести до великог броја поновљених пошумљавања. Осим тога, на нивоу газдинске јединице за високопроизводне засаде топола према истраживањима отпада за 35% мање површина у односу на постојеће карте Nejbauer, V. et al. (1971).

4. ЗАКЉУЧЦИ

У ГЈ 'Камариште' на подручју Бачке, утврђена су земљишта из реда хидроморфних земљишта, класе неразвијени, семиглејних и глејних земљишта. У оквиру класе неразвијених земљишта издвојен је тип земљишта флувисол, семиглејних тип земљишта хумофлувисола, а у оквиру глејних земљишта мочварно глејна земљишта.

Најраспрострањеније систематска јединица земљишта је флувисол форма иловаста, позом хумофлувисол и мочварно глејно земљиште (физиолошки γ глеј).

На површини газдинске јединице је у простору утврђено преклапање истраживаних системазских јединица земљишта на свега 35,15% површина.

У случају да се користе претходна истраживања (претходне карте) избор врста дрвећа би био тачан на мањој површини (35,15%), док је на много већем делу површине била непходна нова детерминиција типова земљишта. Наведена констатција предодређује потребу даљих истраживања на нивоу газдинских јединица. Последишно чињеница на коју је битно указати је детерминиција на нивоу типа које су неповољне за узгој дрвеснатих врста, а у практичном раду могу довести до великог броја поновљених пошумљавања, као и недовољног коришћења потенцијала са друге стране.

На нивоу газдинске јединице већи део површине је са разликама у односу на претходно доступн, што предодређује оправданост даљих истраживања на нивоу газдинских јединица.

Захвалница: Истраживања су финансирана од стиране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, број пројекта: 451-03-68/2020-14/ 200197.

ЛИТЕРАТУРА

- Ballabio, C., Panagos, P., Montarella, L. (2016): Mapping topsoil physical properties at european scale using the LUCAS database. *Geoderma* 261 (116-123)
- FAO: World reference base for soil resources, 2014: International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps pp. 1-192
- Galić, Z., 2011. Izbor vrsta drveća za pošumljavanje različitih staništa u Vojvodini. Monografija. Univerzitet u Novom Sadu Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu. Novi Sad. str 1-102
- Галић, З., Поњарац, Р., Киш, А., (2015): Типови шума у ГЈ "Ристовача". Шумарство 4. УШИТС и Универзитет у Београду Шумарски факултет. Београд. стр. 111-117
- Галић, З., Поњарац, Р., Киш, А., Новчић, З. (2017): Типови земљишта у ГЈ 'Брањевина' на подручју Бачке. Шумарство 1-2. УШИТС и Универзитет у Београду Шумарски факултет. Београд. стр. 93-99
- Galić, Z., Novčić, Z., Ponjarac, R., Kiš, A., Vasić, S.(2017a): Karakteristike zemljišta u GJ 'Mužljanski rit'. *Topola* 199/200, str. 5-10
- Galić, Z., Ponjarac, R., Kiš, A., Novčić, Z., Vasić, V., Vasić, S., Babić, V. (2018): Tipovi, osobine i rasprostranjenost zemljišta u GJ 'Doroslovačke šume'. *Glasnik Šumarskog fakulteta* 117. Univerzitet u beogradu Šumarski fakultet. Beograd. str.83-60
- Galić, Z., Ponjarac, R., Samardžić, M., Novčić, Z., Kiš, A. (2019): Rasprostranjenost i proizvodne karakteristike zemljišta u GJ 'Kolut Kozara'. *Topola* 71-78
- Иванишевић, П., Галић, З., Рончевић, С., Орловић, С., Мацановић, М. 1999. Особине земљишта у заштитним шумама уз одбрамбене насипе у Војводини, *Топола* 163/164: 31-40
- Иванишевић, П., Галић, З., Рончевић, С., Пекеч, С. 2006. Станишни ресурси у функцији повећања шумовитости Војводине. *Топола* 177/178: 106-137
- Иванишевић, П., Галић, З., Рончевић, С., Ковачевић, Б., Марковић, М. 2008. Значај подизања засада шумског дрвећа и жбуња за стабилност и одрживи развој екосистема у Војводини. *Топола* 181/82 стр. 31-41
- Nejgebauer, V., Živković, B., Tanasijević, Đ., Miljković, N. (1971): *Pedološka karta*. Institut za poljoprivredna istraživanja
- Николић, В., Јокановић, Д., Петровић, Ј., Анђелковић, А. (2018): Процена квалитета воде у хигрофилним шумама равнoг Срема. Шумарство 1-2. УШИТС и Универзитет у Београду Шумарски факултет. Београд. стр. 155-166

- Palm, C., Sanchez, P., Ahamed, S., Awiti, A., 2007. Soils: A Contemporary Perspective. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 32, 99–129. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.energy.31.020105.100307>.
- Sanchez, P.A., Ahamed, S., Carré, F., Hartemink, A.E., Hempel, J., Huising, J., Lagacherie, P., McBratney, A.B., McKenzie, N.J., Mendonça-Santos, M. de L., Minasny, B., Montanarella, L., Okoth, P., Palm, C.A., Sachs, J.D., Shepherd, K.D., Vâgen, T.-G., Vanlauwe, B., Walsh, M.G., Winowiecki, L.A., Zhang, G.-L., 2009. Digital Soil Map of the World. *Science* 325, 680–681.
- Шкорић, А., Филиповски, Г., Ђирић, М. (1985): Класификација земљишта Југославије, Академија наука и умјетности Босне и Херцеговине, Одељење природних и математичких наука, Књига 13, Сарајево
- Живковић, Б., Нејгебауер, В., Танасијевић, Ђ., Миљковић, Н., Стојковић, Л., Дрезгић, П. 1972. Земљишта Војводине, Нови Сад, 1972
- Wilde, A.S. (1940): Classification of Gley Soils for the Purpose of Forest Management and Reforestation. *Ecology*, Vol. 21, No. 1 (Jan., 1940), pp. 34-44

SPATIAL DISTRIBUTION OF SOIL SYSTEMATIC UNIT IN MU KAMARIŠTE IN BACKA AREA

*Zoran Galić
Radenko Ponjarac
Miljan Samardžić
Alen Kiš*

Summary

In this paper we analyzed distribution and soil potential for forest growing in MU Kamarište. On the management unit level, the most common soil type was fluvisol, followed by gley soils and humofluvisol. On the lower soil systematic units differentiation on fluvisol were at the form level, while on the gley soils it was carried to the level of physiologically active depth of the profile. This study also compared results with previous research and identified significant differences in soil distribution on the management unit level. On the management unit level overlap with previous studies was found for only 35.15% of the area. The largest overlap was determined by fluvisol loamy form (34.79%), and then in the fluvisol sandy form (0.36%). In management unit area for the other soil systematic units it wasn't overlapping. Consequently, if previous studies (previous maps) were used, the selection of tree species would be accurate over a smaller area (35.15%), while a much larger portion of the area was necessary for a new determination of soil types. The above-mentioned remark determines the need for further research at the management unit level in future. The consequence of this fact is a determination at the level of the soil type that is unfavorable for the cultivation of tree species, and in practice can lead to a large number of reforestation, as well as to insufficient use of potential on the other soil.