

Александар Милекић*

виши асистент

Филозофски факултет Универзитета у Источном Сарајеву

Др Славиша Перич**

научни саветник

Археолошки институт, Београд

ГЕОАРХЕОЛОШКИ ПРИСТУП ИСТРАЖИВАЊУ СОНДЕ XXV НА НЕОЛИТСКОМ НАСЕЉУ У ДРЕНОВЦУ КОД ПАРАЋИНА

Апстракт: Археолошко налазиште Дреновац припада групи најважнијих неолитских насеља у Србији. Током 2018. и 2019. године археолошки је истражена стратиграфска сонда XXV која је позиционирана испод заштитне конструкције (Балона 1), непосредно уз остатке неолитске архитектуре из најмлађе фазе живота винчанског насеља. Циљ истраживања је био усмерен на испитивање вертикалне стратиграфије и утицају ерозивних процеса на формирање налазишта. Геоархеолошко узорковање за микроморфолошке и друге физичко-хемијске анализе из профила сонде XXV извршено је 2018. и 2019. године, а резултати анализа допунили су сазнања до којих се дошло археолошким ископавањима. Циљ овог рада је приказати значај геоархеолошког приступа истраживања приликом покушаја реконструкције депозиционих процеса на локалитету Дреновац.

Кључне речи: геоархеологија, сонда XXV, микроморфологија, неолит, Дреновац.

*

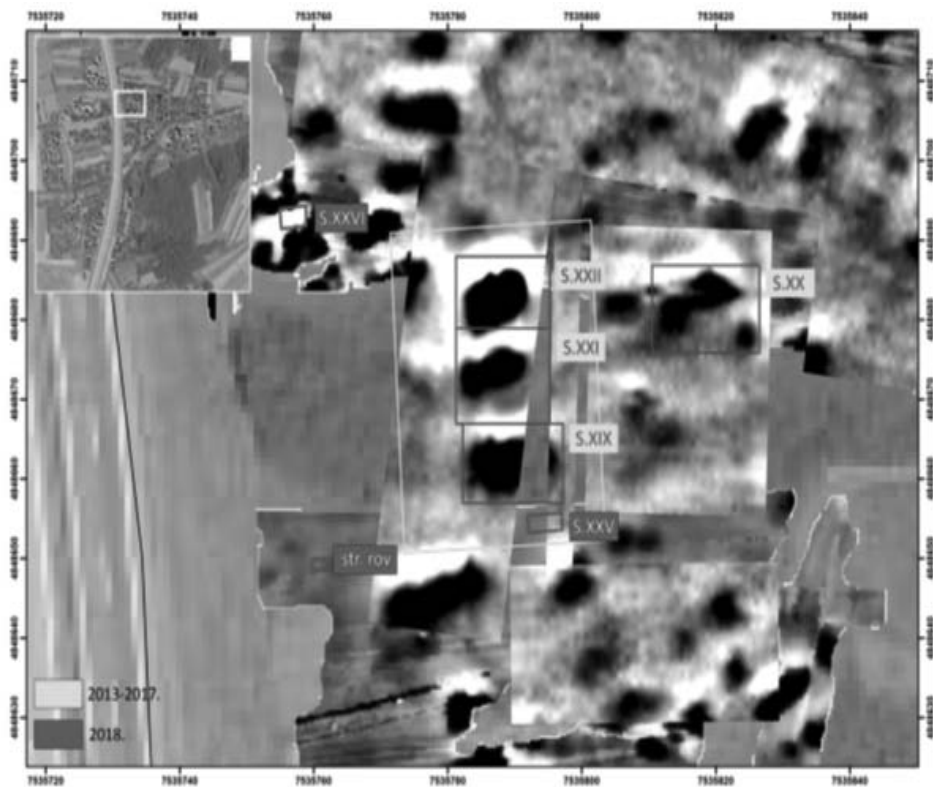
Увод

Неолитско насеље на локалитету Слатина - Турска чесма, у литератури познатије као Дреновац, припада групи најважнијих неолитских локалитета у Србији и смештено је на око 9 km јужно од Параћина. Најновији апсолутни датуми показују да је ово вишеслојно археолошко налазиште, чији културни слој на појединим локацијама премашује 6 m, било насељено током раног неолита, односно старчевачке културе (6200–5900/5800 године п.н.е.) и касновинчанске културе (5300/5200–4700/4500 године

* mileker88@gmail.com

** slavisa.r.peric@gmail.com

п.н.е.), са хијатусом од приближно 600 година. Геомагнетна истраживања показала су да се ово насеље, у својој последњој касновинчанској фази, простирало на више од 40 ha.¹



Слика 1 – Позиција сонде XXV (према S. Perić, O. Bajčev, R. Arsenijević, Đ. Obradović, V. Popović, I. Dimitrijević, н.д., Слика 1)

Археолошка истраживања налазишта Дреновац започела су 1968. године и до данас су истражене 33 сонде. Током 2018. и 2019. године, унутар заштитне конструкције (Балона 1) испод које су конзервирани остаци четири неолитске куће из последње фазе живота винчанског насеља, истражена је сонда XXV (Слика 1)². Сонда XXV позиционирана је непосредно јужно од

¹ Slaviša Perić, „Drenovac: a Neolithic settlement in the Middle Morava Valley, Serbia“, *Antiquity*, 91 (357), Cambridge, 2017, 1; Slaviša Perić, Olga Bajčev, Ivana Stojanović, Đurđa Obradović, *The Neolithic Settlement at Drenovac, Serbia: Settlement History and Spatial Organisation, Making Spaces into Places. The North Aegean, the Balkans and West Anatolia in the Neolithic*, Oxford 2020, 181.

² Slaviša Perić, Olga Bajčev, Ružica Arsenijević, Đurđa Obradović, Vesna Popović, Ivana Dimitrijević, *Arheološka istraživanja na nalazištu Slatina – Turska česma u Drenovcu u 2018. godini*, *Arheologija u Srbiji: projekti Arheološkog instituta u 2018. godini*, Beograd 2021, 19.

куће 1/XIX, где је током претходних ископавања (сонда XIX) констатован колувијални³ слој дебљине преко 1 m у виду жуте глиновите земље који је прекривао кућу. Циљ истраживања сонде XXV био је испитивање вертикалне стратиграфије испод нивоа истражених кућа и утицаја ерозивних процеса на формирање овог налазишта.⁴

Узорковања за микроморфолошке и друге физичко-хемијске геоархеолошке лабораторијске анализе извршена су у истом периоду, током 2018. и 2019. године. Геоархеологија која у себи комбинује: археолошки, геоморфолошки, педолошки и географски приступ је интердисциплинарна студија, а комбинација ових приступа омогућава нам проучавање једног крајолика сагледавањем интеракција различитих природних и климатских процеса, односно човековог утицаја на измене крајолика.⁵ Резултати лабораторијских анализа узорака из профила сонде XXV допунили су сазнања добијена археолошким истраживањима, а овај рад има за циљ да прикаже значај геоархеолошког приступа истраживању при разумевању депозиционих процеса на локлаитету Дреновац.

Археолошко истраживање сонде XXV

Сонда XXV димензија 5 x 2 m, дужим странама оријентисана по правцу исток-запад, позиционирана је јужно у односу на сонду XIX. Резултати истраживања реализованих у току две кампање, 2018. и 2019. године, показали су да се културни слој на овом делу завршавао на дубинама око 4,5 m. У оквиру доста сложене вертикалне стратиграфије, покретни археолошки налази из свих слојева припадају остацима насеља винчанске културе. Покретни налази који би указивали и на остатке старчевачког насеља, на овом делу налазишта, нису констатовани.⁶

Стратиграфија у сонди XXV изнад најмлађег рушевинског слоја слична је ситуацији у сонди XIX. Изнад најмлађег рушевинског слоја формиран је слој тамно смеђе земље који га је прекривао, а изнад њега моћни слојеви колувијалног наноса, као и стерилне тамно смеђе земље. Иако је ширина сонде XXV само 2 m, ситуација у северном (Слика 2) и јужном профили (Слика 3) сонде се разликује. Танак рушевински слој констатован је у

³ Колувијум (енг. *colluvium* или *hillwash*) је општи назив за за било коју неvezану, хетерогену, слабо сортирану мешавину земљишта и/или фрагмената стене на падинама. Колувијум настаје трошењем стена и деловањем гравитације, ерозијом или пузањем и дебљина акумулације се обично повећава од врха ка поднужју падине (према Čedomir Benac, *Riječnik pojmova u općoj i primjenjenoj geologiji*, Rijeka, 2016, 67).

⁴ S. Perić, O. Bajčev, R. Arsenijević, Đ. Obradović, V. Popović, I. Dimitrijević, *н.д.*, 19.

⁵ Charles French, *Human Transformation of the Earth*, Oxford, 2022, 4.

⁶ Terenski dnevnik za sondu XXV, Nепубликована документација Археолошког института у Београду, Београд, 2019, 4.

северном профилу, а испод њега формиран је дебљи слој шљунка, који је садржавао неколико прослојака различитог садржаја и дебљина, а у њима је пронађена и велика количина покретног археолошког материјала. Три рушевинска хоризонта, раздвојена слојевима шљунка, видљива су у јужном профилу (Слика 3).⁷



Слика 2 – Северни профил (лево), основа сонде (централни део) и јужни профил (десно) сонде XXV (непубликована документација Археолошког института у Београду)

Површински слој дебљине 30 cm, у источном профилу (Слика 4) сонде XXV, чини слој насуте земље и хумуса, а слој је формиран приликом изградње заштитне конструкције и потпорног зида. Испод овог слоја формиран је слој жуто смеђе земље до дубине око 1,15 m. Слој тамно смеђе земље са ситним грумењем лепа дебљине 46 cm (до дубине око 1,6 m) налази се испод жуто смеђе земље, а испод слоја тамно смеђе земље на дубинама око 1,60-1,80 m формиран је слој светло жуто смеђе боје земље. Слој са шљунком констатован је на око 2,04 m уз северни профил сонде и 2,11 m уз јужни профил, а у њеме су констатовани налази фрагмената керамике и животињских костију.⁸

Испод слоја шљунка дебљине 20 cm, уз сам јужни профил долази се до равне површине наранџастог лепа који вероватно представља ниво пода

⁷ S. Perić, O. Bajčev, R. Arsenijević, Đ. Obradović, V. Popović, I. Dimitrijević, *н.д.*, 19-20.

⁸ Terenski dnevnik za sondu XXV i sondu XXVI, Nepublikovana dokumentacija Arheološkog instituta u Beogradu, Beograd, 2018, 1-8.

неког објекта и он је регисторован на око 2,34 m. У северном профилу сонде слој шљунка јавља се на дубини 2,36 m, док се у западном профилу могу видети два слоја. Млађи слој, на дубини од 2,14 m и дебљине 5 cm и испод њега слој дебљине 25 cm набијене светло сиве земље са лепом.⁹



Слика 3 – Јужни профил сонде XXV (непубликована документација Археолошког института у Београду)

Слој тамно сивкасто смеђе до црне ситно песковито/прашкасто глиновите земље констатован је на дубини 3,18 m. Приликом скидања овог слоја констатовано је ситно грумење лепа, фрагменти винчанске керамике која није горела и животињске кости. Испод 25 cm дебелог слоја тамно сивкасто смеђе до црне земље појавила се жућкасто сива земља. Ископавања на најдубљем делу сонде заустављена су на дубини око 3,68 m. Укупно 21 стратиграфски слој је констатован унутар сонде XXV.¹⁰ Археолошка ископавања сонде XXV настављена су 2019. године у северном делу сонде, где се скинуао слој шљунка, а на дубини 4,5 m је констатована тамна земља.¹¹

⁹ Isto, 12-14.

¹⁰ Isto, 14-22.

¹¹ Terenski dnevnik za sondu XXV, Nepublikovana dokumentacija Arheološkog instituta u Beogradu, Beograd, 2019, 1-4.

Резултати георхеолошких истраживања сонде XXV

Георхеолошка истраживања сонде XXV подразумевала су узорковање из профила на самом терену и лабораторијске анализе које су обављене накнадно. Лабораторијске анализе микроморфолошких узорака, рН анализе и анализе магнетног суцептибилитета (*MS*) урађене су у Чарлс Мекбарни лабораторији за георхеологију (*Charles McBurney Laboratory for Geoarchaeology*)¹², Департмана за археологију Универзитета у Кембриџу, док су мултиелементарне анализе урађене у *ASL Global* лабораторији у Севиљи, а чији резултати су протумачени по завршетку анализа.



Слика 4 – Доњи део источног профила сонде XXV (непубликована документација Археолошког института у Београду)

Током 2019. године ручном бушилицом избушена је бушотина 19 (Слика 5), у основи сонде XXV, како би се испитала стратиграфска ситуација испод слоја тамне земље са лепом и покретним археолошким материјалом (археолошки депозит) до које се дошло у кампањи из 2018. године. Испод археолошког депозита, налазила се жућкасто смеђа земља са калцијум карбонатом дебљине 40 cm.

¹² Овим путем захвљујемо се професору емеритусу георхеологије др Чарлсу Френчу (Charles French) и др Тонку Рајковачи, као и читавом тиму Чарлс Мекбарни лабораторије за георхеологију, Департмана за археологију Универзитета у Кембриџу без којих не би било успешних георхеолошких истраживања локалитета Дреновац.

Микроморфолошки блок узорци (приближно 14 x 10 x 8 cm) узети су вертикално, из сваког главног стратиграфског хоризонта, кроз најмање две главне фазе колувијалних процеса (колувијални депозити) и два рушевинска хоризонта. Након узорковања микроморфолошких узорака, узети су и мањи узорци земље (до 200 g) за физичко-хемијске анализе и то: рН анализе, анализе магнетног суспектибилитета и мултиелементарне анализе (атомска емисиона спектрометрија са индуктивно спрегнутом плазмом¹³).¹⁴



Слика 5 –Узорци бушотине 19 избушене у основи сонде XXV (непубликована документација Археолошког института у Београду)

Микроморфологија земљишта је метода проучавања непоремећених узорака земљишта и реголита¹⁵ микроскопским техникама како би се идентификовали њихови различити састојци и утврдили међусобни односи у простору и времену. Циљ је идентификовање процеса који су одговорни за формирање и трансформацију земљишта. Техника се показала као веома

¹³ Енг. *Inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy – ICP-AES*.

¹⁴ Charles French, Aleksandar Milekić, Timothy Kinnaird, Tonko Rajkovača, Slaviša Perić, *The geoarchaeological evaluation and analyses of the Neolithic Drenovac and the Drenovački Potok valley, The Neolithic in the Middle Morava Valley: Late Neolithic strategies*, Vol. 4, Belgrade/Paraćin/Jagodina 2025, 13.

¹⁵ Реголит је општи назив за скупину уситњеног и неконсолидованог материјала који се налази на површини стенске масе. Реголит садржи и фрагменте стена различитог порекла (према Џ. Венас, *н.д.*, 98).

ефикасна у дисциплинама као што су палеопедологија и археологија.¹⁶ Методолошки приступ теренског узорковања микроморфолошких узорака и лабораторијске израде танких пресека урађени су према водичу *C. French*¹⁷, док су описи земљишта/седимената извршени према *F.A.O.*¹⁸ и *G. Stoops*¹⁹.

У Табели 1 приказани су теренски описи микроморфолошких узорака, а у Табели 2 интерпретативни сажетак резултата микроскопских анализа танких пресека микроморфолошких узорака.

Табела 1. Теренски опис микроморфолошких блок узорака са њиховим бројевима и дубинама на којим су узети (према C. French, A. Milekić, T. Kinnaird, T. Rajkovača, S. Perić, н.д., Table 1; прилагодили аутори рада)

Сонда/ Број узорка	Дубина испод површине земље (m)	Теренски опис сонде
Сонда XXV:		
8	1.0-1.11	црна до веома тамно смеђа боја (10YR2/1 – 2/2) ²⁰ , хумусно ситно песковито/прашкасто глиновито земљиште, у основи добро структурисано, жућкасто смеђе до тамно сивкасто смеђе песковито/прашкасто глиновите иловаче; материјал прошлог Ah ²¹ хоризонта или плаеоземиште ²² у основи колувијалног депозита
3	2.50-2.55	тамно смеђа (10YR3/3) хумусна песковито/прашкасто глиновита иловача, еродирано површинско земљиште?
6	2.55-2.65	сивкасто смеђа (10YR5/2) ситно песковито/прашкасто глиновита иловача са неколико малих грудвица лепа; колувијални депозит

¹⁶ Georges Stoops, *Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections*, Wisconsin, 2003.

¹⁷ Charles French, *A handbook of geoarchaeological approaches for investigating landscapes and settlement sites*, Oxford, 2015, App. 1-3.

¹⁸ F.A.O. *Guidelines for Soil Description*, Rome, 2006.

¹⁹ G. Stoops, н.д.

²⁰ *Munsell* шифрарник боја.

²¹ Ah хоризонт (А хоризонт је површинска зона која се састоји од минерала и органских састојака –хумус; према F.A.O. н. д., 68-72).

²² Палеоземљиште (енг. *palaeosol* или *buried soil*) – земљиште настало у прошлости, прекривено новијим депозитима. Ова земљишта могуће је констатовати на археолошким налазиштима и генерално одражавају карактеристике земљишта које се данас не примећују на истом локалитету (према C. French, *A handbook of geoarchaeological approaches for investigating landscapes and settlement sites*, Oxford, 2015, 117).

4	2.60-2.70	бледо смеђа (10YR6/3) ситно песковито/прашкасто глиновита иловача са грудвицама лепа?; еродирано земљиште или акумулирано колувијално земљиште са рушевинским остацима
2	2.70-2.80	сочива од црвенкасто/наранџасто смеђе (2.5YR5/8) песковито глиновите иловаче у сивкасто смеђој (10YR5/2) ситно песковито/прашкасто глиновитој иловачи; остаци рушевинског слоја у колувијалном депозиту
10	2.50-2.55	светло сива (10YR7/1) прашкасто сочиво, сочива од калцитног пепела
7	2.65-2.75	наранџасто/црвенкасто смеђа (2.5YR5/8) или горела, песковито глиновита иловача са шљунком; мешавина рушевинских остатака и колувијума
9	3.0-3.06	тамно сивкасто смеђа (10YR4/2) веома ситно песковито/прашкасто глиновита иловача; горњи део палеоземљишта или Bw хоризонт ²³ са малим грудвицама лепа
1.1	3.06-3.18	као и горе; горње палеоземљиште или Bw хоризонт са неколико фрагмената лепа
1.2	3.19-3.31	као и горе; доње палеоземљиште или Bw хоризонт са неколико фрагмената лепа
1.3	3.33-3.45	тамно сивкасто смеђа до црна (10YR4/2 – 10YR2/1) ситно песковито/прашкасто глиновита иловача са ситним грудвицама лепа и средњом величином песка; основа палеоземљишта или Bw хоризонт
5	3.10-3.20	црна (10YR2/1) песковита иловача са уобичајеним ситним до крупним шљунком; могућа ивица канала

²³ Bw хоризонт (трошени B хоризонт који не садржи хумус и у B хоризонту долази до трансформације и акумулације земљишта; према F.A.O. *н. д.* 69-72).

Табела 2. Интерпретативни сажетак резултата анализе танких пресека микроморфолошких узорака (према С. French, А. Milekić, Т. Kinnaird, Т. Rajkovača, S. Perić, н.д., Table 7; прилагодили аутори рада)

Број узорка	Слој/ Дубина (m)	Опис	Интерпретација
1.1	18; 3.06-3.18m	три врсте текстуре: основну текстуру (45%) карактерише илувијална ²⁴ глина, микрити у илувијалној глини (5%) и друга основна текстура (50%) са уобичајеним до фреквентним делом хумификованим/делом аморфног гвожђе оксида замењеног са фрагментима биљног ткива	хетерогена и поремећена мешавина материјала из хоризоната А и В, са органским и антропогеним инклузијама повезаних са пољопривредним активностима
1.2	18; 3.19-3.31m	добро развијена угаона структура, веома ситна песковито/прашкасто глиновита иловача са обиљем илувијалне глине у матриксу (стенској маси) и порама; 50% умерених до јаких сексвиоксида (оксида гвожђа)	умерено добро развијени аргилувични Bwt хоризонт палеоземљишта са доказима поремећаја и огољавања земљишта изнад; влажне и сушне епизоде са антропогеним инклузијама

²⁴ Енг. 'dusty clay' – илувијална глина која се састоји од микро-конструисаних честица величине праха и ситне огранске материје (према С. French, *A handbook of geoarchaeological approaches for investigating landscapes and settlement sites*, Oxford, 2015, 116). Илувијација представља процес таложења испраних материја из елувијалног Е хоризонта (Елувијални хоризонт се налази испод А или О хоризонта и, у односу на хоризонт испод њега, има мањи садржај једне или више следећих компоненти: глине, хумуса или сесквиоксида. Обично има светлију нијансу боје у односу на два гранична хоризонта, при чему се они накупљају у илувијалном В хоризонту (према Маријана Каповић Соломун, Михајло Марковић, *Земљишта Републике Српске*, Бања Лука, 2022, 65-69).

1.3	18; 3.33-3.45m	слабо структурирана веома ситна песковито/прашкасто глиновита иловача; веома ситни фрагменти лепа	као горе
9	14	добро дефинисана угаона структура, веома ситна песковито/прашкасто глиновита иловача; веома ситни фрагменти лепа	дуго стабилизирани колувијум са формирањем земљишта
5	15	порозна ситна песковито/прашкасто глиновита иловача са неколико дискретних, али дисконтуираних сочива песка са обиљем полиморфног црног хумусног материјала који пријања и веже се са песком	наизменичне епизоде акумулације или одлагања више хумусног/мање хумусно песковитог земљишног материјала; вероватно осиромашене финоће услед дејства површинске воде и перколације ²⁵
7	19	порозна, хетерогена мешавина песковито/прашкасто глиновите иловаче и лепа, са обилним инпутом калцита у матрикс (основну стенску масу)	земљиште које је било подложно пљусковима и спирањима; високо алкална; испирање и поновљене епизоде исушивања
10	10; 2.50-2.55m	светло сиво дисконтинуирано сочиво са песковито/прашкасто глиновитом иловачом и аморфним калцијум карбонатом	мешавина земљишта и пепела, вероватно извађеног из огњишта

²⁵ Перколација је кретање површинске воде услед властите тежине кроз земљиште или стенску масу (према Џ. Венас, *н.д.*, 89).

2	6, 7	хеторогена мешавина калцитно песковито/прашкасто глиновите иловаче и обиљем фрагмената лепа и многим интеркалацијама од илувијалне глине	као и горе, укључујући и материјал рушевинског слоја
4	4	као и узорци број 2 и 7	као и узорци 2 и 7
6	3	добро структурирана стубаста структура, врло ситне песковито прашкасте глине као у узорку број 9 и неколико ситних агрегата лепа, повремено ситним фрагментима животињских костију и секундарним формацијума калцијум карбоната	земљиште формирано колувијалним процесима
3	2	ситна стубаста веома ситна песковито/прашкаста глина са ситним испирањем илувијалне глине	земљиште формирано колувијалним процесима
8	1	добро структурирана веома ситна песковито/прашкаста глина са обилним, паралелним и стријама под правим углом	земљиште формирано колувијалним процесима; модерна ораница ²⁶ /А1 хоризонт земљишта

²⁶ Ар хоризонт.

Вредност рН је мера активности водоникових јона у раствору и на тај начин се одређује да ли је дати раствор киселог или базног карактера. Вредност рН се одређује тако што се 10 g седимената стави у 50 ml пластичу посуду и измеша са 25 ml дејонизоване воде у размери 1:2,5, због суспензије воде. Узорак и вода се мешају стакленим штапићем, а потом се врше мерења рН метром.²⁷ Мерења рН вредности узорака са локалитета Дреновац вршена су помоћу *Hanna HI8314* рН метра.²⁸

Магнетни суцептибилитет је мера способности материјала да постане намагнетисан када се нађе у присуству слабог магнетног поља. Приликом мерења магнетног суцептибилитета узорака са локалитета Дреновац коришћен је *Bartington MS2B* метар који даје масене специфичне прорачуне магнетне суцептибилности за узорке од 10 cm³ који се важу.²⁹

Помоћу атомске емисионе спектрометрије са индуктивно спрегнутом плазмом (мултиелементарне анализе) може да се мери релативна концентracија до 35 елемената као састваног дела земљишта или седимената. Ова метода је једна од најчешће примењених спектрофотометриских метода.³⁰

У Табели 3 приказани су резултати рН анализа, магнетног суцептибилитета (*MS*) и мултиелементарних анализа.

Табела 3. Резултати анализа рН, магнетног суцептибилитета и селектовани резултати ICP-AES мултиелементарних анализа сонде XXV (према C. French, A. Milekić, T. Kinnaird, T. Rajkovača, S. Perić, н.д., Table 4; прилагодили аутори рада)

Узорак/ дубина (m)	рН	MS (SI _x ⁹)	Va ppm	Ca %	Cu ppm	Fe %	K %	Mg %	Mn ppm	P ppm	Pb ppm	Sr ppm	Zn ppm
1.1: 3.06-3.18	7.73	893.2	530	2.82	50	3.62	1.81	0.88	1330	3860	24	201	114
1.2: 3.19-3.31	7.96	569.5	490	3.3	38	3.63	1.78	0.92	923	2250	21	165	97
1.3: 3.33-3.45	8.1	285.1	520	3.22	49	3.65	1.77	0.91	1410	4080	28	170	118
9: 3.0-3.08	8.5	756.6	530	3.37	78	3.67	1.68	0.85	1560	2380	30	158	99
2A	8.3	4.43	600	3.87	65	3.92	1.73	0.95	958	5050	19	167	132
2B	7.94	1.7	470	3.5	51	3.56	1.64	0.87	836	3050	23	162	108
3	8.06	608.8	580	1.22	45	4.11	2.06	1.01	930	1490	27	127	105

²⁷ C. French, *A handbook of geoarchaeological approaches for investigating landscapes and settlement sites*, Oxford, 2015, 91.

²⁸ C. French, A. Milekić, T. Kinnaird, T. Rajkovača, S. Perić, н.д., 13.

²⁹ Ibidem, 13.

³⁰ Ibidem, 14.

4	8.26	3.0	510	3.54	68	3.55	1.68	0.88	849	4000	27	164	117	
5	8.36	537.5	890	2.09	81	3.11	1.46	0.59	9950	1280	29	156	67	
6	8.5	2.03	530	1.5	43	3.76	1.99	0.95	859	1630	29	137	97	
10: 2.50-2.55			440	4.74	31	2.69	1.58	0.71	414	880	21	201	64	
7	8.25	649.9	560	2.87	45	3.44	1.64	0.75	1570	2600	26	160	94	
8: 1.0-1.11	8.5	171.9	650	1.06	36	3.84	1.96	0.92	842	970	26	131	88	

Дискусија и закључак

Геоархеолошка истраживања сонде XXV допунила су сазнања до којих се дошло археолошким ископавањем. Стратиграфију профила сонде XXV карактеришу два главна типа земљишне текстуре: ситна песковито/прашкасто глиновита иловача добро организоване структуре и сличан материјал са/или без секундарне формације калцијум карбоната и обилним антропогеним инклузијама. Први тип земљишта је природан тип земљишта за локалитет Дреновац и то је материјал који се кретао низ падину и долину као колувијум. Овај материјал подложен је различитим додацима и трансформацијама. Додаци се састоје од фрагмената биљног ткива и гара, и ситних остатака антропогеног деловања порекла попут: лепа, керамике и животињских костију. Постоје различити степен хумификације биљних остатака, секундарно замењеним аморфним сесквиоксидима (оксидама гвожђа) биљних остатака и/или секундарне формације калцијум карбоната као последица испаравања или исушивања земљишне влаге.³¹

Степен структурне организације зависи од дубине похрањивања, стабилности депозита и дужине времена које је протекло након формирања и/или таложења. У целини, постоји поновљена, импулсна, примарна (у стенској маси) и секундарна (у порамма и каналима) илувијација од праха и глине (или илувијалне глине), која показује мање или већи степен организације. Ово је последица сталне аградације³² профила земљишта, уз дуготрајно мешање фауне земљишта са стенском масом.³³

Други тип земљишне текстуре уочава се у средњем делу профила, посебно у слојевима 6, 7 и 19 (Табеле 1 и 2). Секундарне формације калцијум карбоната сугеришу промену у подземним водама ка више алкалним условима и већој учесталости површинских суша током дугих и топлих лета, или изложеност површина крчењу шума и пољопривредној пракси, или само промене у локалном дренажном систему.³⁴

³¹ C. French, A. Milekić, T. Kinnaird, T. Rajkovača, S. Perić, *н.д.*, 29.

³² Аградација представља процес таложења при којем се седиментацијски простор испуњава вертикалним слагањем хоризоната један изнад другог (према С. Венас, *н.д.*, 31)

³³ C. French, A. Milekić, T. Kinnaird, T. Rajkovača, S. Perić, *н.д.*, 29.

³⁴ Ibidem, 29.

Депозити изнад најмлађег рушевинског хоризонта правилно су препознати током археолошких ископавања као колувијални депозити, о чему говори и анализа микроморфолошког узорка број 8 (Табеле 1 и 2). Током археолошких ископавања, депозити испод најмлађег рушевинског хоризонта, протумачени су као слојеви наплавине у виду песка или шљунка, што је назначено у теренској документацији³⁵, а као што смо напоменули они се јављају на р. д. од око 2,04 m уз северни профил сонде и 2,11 m уз јужни профил сонде XXV. Микроскопска анализа танких пресека узорака означеним бројевима 3, 6, 4, 2, 10 и 7 (Табеле 1 и 2) показала су да се ради о колувијалним депозитима. Анализа узорка 7 и 5 (Табеле 1 и 2) сведоче да се ради о земљиштима на које су утицале пљускови и спирања, као и површинске воде и перколација. Узорак број 9 (Табеле 1 и 2) говори да се ради о дуго стабилизованом колувијуму.

Међутим, кроз све хоризонте, у већем или мањем степену, појављују се ситан шљунак и крупни комадићи песка, величине <1 mm и >2 cm. Присуство шљунка и песка сугеришу да су грађевински материјали били у непосредној близини и уграђени су у аградирани профил долине кроз комбинацију трошења, поплава и могућег урушавања и разградње објеката.³⁶

Присуство културног слоја (археолошких депозита) на дну ископа сонде XXV из 2018. године, на дубини од око 3,18 m, који се састоји од тамно смеђе до црне земље, са ситним грумењем лепа, црном керамиком (винчански материјал) и негоралим животињским костима потврдиле су и анализе танких пресека узорака 1.1, 1.2 и 1.3.

Дебљина палеоземљишта варира од око 26 cm до 41 cm и састоји се од два главна хоризонта. Горњи (приближна дебљина 12 cm) је хетерогена мешавина смеђег хумусног А хоризонта и глином обогаћеног Bw хоризонта са обилним биљним ткивом, веома ситним инклузијама дрвеног угла као и уобичајеним ситним фрагментима гореле глине. Доњи хоризонт (приближна дебљина 25-26 cm), добро структураисана, глином обогаћена песковито/прашкасто глиновита иловача која указује на базални Bwt хоризонт, некадашње глином обогаћене, добро структурисане агрилувичне смеђе земље.³⁷

Ово палеоземљиште садржи антропогене инклузије и оно је у горњем делу физички поремећено. То је била огољена површина, пре похрањивања, на шта сугерише инкорпорација површинских прашкстих кора и илувијалне глине у поре, узроковане пљусковима на огољене површине.³⁸

³⁵ Terenski dnevnik za sondu XXV i sondu XXVI, Nепубликована документација Археолошког института у Београду, Београд, 2018; Terenski dnevnik za sondu XXV, Nепубликована документација Археолошког института у Београду, Београд, 2019.

³⁶ C. French, A. Milekić, T. Kinnaird, T. Rajkovača, S. Perić, *н.д.*, 29-30.

³⁷ Ibidem., 29.

³⁸ Petar Kühn, José Aguilar, Reink Miedema, *Textural features and related horizons, Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, Amsterdam 2010, 217–250.

Животне активности ранонеолитских становника у Дреновцу вероватно су довеле до физичког поремећаја земљишта и мешања различитих материјала хоризоната и уграђивање органског материјала у ово земљиште. Континуирана илувијација ситне илувијалне глине у стенској маси, а посебно у порамма и каналима је симптоматично за огољено земљиште које је било на удару пљускова и интеркалацијама унутар тла.³⁹ Ове карактеристике имплицирају на свеприсутни утицај пољопривредних активности⁴⁰ у непосредном залеђу локалитета Дреновац, што наводи на претпоставку некадашњег крчења шума у великим размерама.⁴¹

Резултати физичко-хемијских анализа који су урађени на мањим узорцима земље такође су допринели разумевању природе депозиционих процеса. Вредности рН се крећу између 7.73 до 8.5 (Табела 3) и показују да је цео профил алкалан. Вредности магнетног суспектибилитета имају тенденцију да буду много веће у депозитима који садрже остатке лепа. Узорци који су узети из горњих хоризоната палеоземљишта имају највеће вредности магнетног суспектибилитета што помаже при потврђивању статуса палеотла.⁴² Ако погледамо Табелу 3 видећемо да највеће вредности магнетног суспектибилитета имају горњи хоризонти палеоземљишта.

Елементи који су најрелевантнији приликом тумачења археолошког записа, а чије вредности добијамо мултиелементарним анализама (*ICP-AES*) су: баријум (Ba), калцијум (Ca), бакар (Cu), гвожђе (Fe), калијум (K), манган (Mn), натријум (Na), фосфор (P), олово (Pb), стронцијум (Sr) и цинк (Zn).⁴³ Анализе фосфора су врло корисна техника која се у геоархеологији и археологији користи за мерење интензитета људских активности. Фосфор је један од главних елемената органских материја, који се њеном разградњом ослобађа и фиксира у земљиште.⁴⁴

Баријум и фосфор бележе (Табела 3) умерено повећање вредности кроз профил сонде XXV, при чему указују на инкорпорацију дрвеног пепела у палеоземљиштима и еродираним земљиштима. Изненађујуће је, с обзиром на структуру насеља и близине објеката, да нема већих повећања вредности ових елемената, али оваква ситуација одражава вероватно чисте окућнице, и претпоставку да се отпад депоновао негде другде, по оближњим пољима.

³⁹ C. French, A. Milekić, T. Kinnaird, T. Rajkovača, S. Perić, *н.д.*, 29.

⁴⁰ Richard I. Macphail *Soil micromorphological evidence of ancient soil erosion*, Past and Present Soil Erosion, Oxford 1992.

⁴¹ C. French, A. Milekić, T. Kinnaird, T. Rajkovača, S. Perić, *н.д.*, 29.

⁴² Ibidem, 22.

⁴³ Clare A. Wilson, Donald Davidson, Malcolm S. Cresser, „Multi-element soil analysis: an assessment of its potential as an aid to archaeological interpretation, *Journal of Archaeological Science*, 35 (2), Amsterdam, 2008.

⁴⁴ C. French, A. Milekić, T. Kinnaird, T. Rajkovača, S. Perić, *н.д.*, 25.

Остали елементи су заступљени, али у мањим количинама, а недостатак већих вредности елемената попут калцијума, магнезијума и сумпора сугерише да су ова земљишта била сиромашна храњивим материјама, те да би се обезбедила плодност тла било је неопходно водоснабдевање и додаци ораганског ђубрива и отпад из огњишта.⁴⁵

Резултати геоархеолошких истраживања допунила су сазнања добијена археолошким ископавањима. Микроскопске анализе танких пресека микроморфолошких узорака донеле су нове информације о самој природи депозиционих процеса. Физичко – хемијске анализе, попут рН показале су да је цео профил алкалан, а анализе магнетног суцептибилитета су помогле да се поједини депозити одреде као палеоземљишта и археолошки депозити. Присуство или одсуство појединих елемената добијених мултиелементарним анализама даје могућност постављања различитих хипотеза које требају бити проверене будућим археолошким и геоархеолошким истраживањима налазишта у Дреновцу.

Необјављени извори:

Terenski dnevnik za sondu XXV i sondu XXVI, Nepublikovana dokumentacija Arheološkog instituta u Beogradu, Beograd, 2018.

Terenski dnevnik za sondu XXV, Nepublikovana dokumentacija Arheološkog instituta u Beogradu, Beograd, 2019.

Литература:

Benac, Čedomir, *Riječnik pojmova u općoj i primjenjenoj geologiji*, Rijeka, 2016.

F.A.O. *Guidelines for Soil Description*, Rome, 2006.

French, Charles, *A handbook of geoarchaeological approaches for investigating landscapes and settlement sites*, Oxford, 2015.

French, Charles, *Human Transformation of the Earth*, Oxford, 2022.

French, Charles, Milekić, Aleksandar, Kinnaird, Timothy, Rajkovača, Tonko, Perić, Slaviša, *The geoarchaeological evaluation and analyses of the Neolithic Drenovac and the Drenovački Potok valley*, The Neolithic in the Middle Morava Valley: Late Neolithic strategies, No. 4, Belgrade/Paraćin/Jagodina 2025, 9-58.

Kühn, Petar, Aguilar, José, Miedema, Reink, *Textural features and related horizons*, Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths, Amsterdam 2010, 217–250.

Macphail, Richard I., *Soil micromorphological evidence of ancient soil erosion*, Past and Present Soil Erosion, Oxford 1992, 197-216.

⁴⁵ Ibidem., 22.

Perić, Slaviša, „Drenovac: a Neolithic settlement in the Middle Morava Valley, Serbia“, *Antiquity*, 91 (357), Cambridge, 2017, 1-7.

Perić, Slaviša, Bajčev, Olga, Stojanović, Ivana, Obradović, Đurđa, *The Neolithic Settlement at Drenovac, Serbia: Settlement History and Spatial Organisation*, Making Spaces into Places. The North Aegean, the Balkans and West Anatolia in the Neolithic, Oxford 2020, 181-189.

Perić, Slaviša, Bajčev, Olga, Arsenijević, Ružica, Obradović, Đurđa, Popović, Vesna, Dimitrijević, Ivana, *Arheološka istraživanja na nalazištu Slatina – Turska česma u Drenovcu u 2018. godini*, Arheologija u Srbiji: projekti Arheološkog instituta u 2018. godini, Beograd 2021, 19-25.

Соломун, Маријана Каповић, Марковић, Михајло, *Земљишта Републике Српске*, Бања Лука, 2022.

Stoops, Georges, *Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections*, Wisconsin, 2003.

Wilson, Clare A., Davidson, Donald, Cresser, Malcolm S., „Multi-element soil analysis: an assessment of its potential as an aid to archaeological interpretation, *Journal of Archaeological Science*, 35 (2), Amsterdam, 2008, 412–424.

Summary

Aleksandar Milekić, Slaviša Perić

GEOARCHAEOLOGY APPROACH TO THE RESEARCH OF TRENCH XXV AT THE NEOLITHIC SETTLEMENT IN DRENOVAC NEAR PARAĆIN

The Drenovac archaeological site belongs to the group of the most significant Neolithic settlements in Serbia. During 2018 and 2019, stratigraphic Trench XXV was excavated, which is positioned under the Excavation Tent, south of the remains of Neolithic architecture from the youngest phase of the Vinča settlement. The aim of the research was to examine stratigraphy and the influence of erosional processes on the formation of the site. Geoarchaeological sampling for micromorphological and other physicochemical analyses from the profile of Trench XXV was carried out in 2018 and 2019, and the results of the analyses supplemented the knowledge gained from archaeological excavations. The aim of this paper is to demonstrate the importance of a geoarchaeological research approach when attempting to reconstruct depositional processes at the Drenovac site.