

# Stratigrafski slijed nalazišta Monte Ricco kraj Vrsara

---

**Blažinić, Lana**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:939388>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-19**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Filozofski fakultet

Lana Blažinić

(Engleski jezik i književnost/Arheologija)

Stratigrafski slijed nalazišta Monte Ricco kraj Vrsara

—

Mentor:

doc. dr. sc. Katarina Gerometta

Akademski godina 2022./2023.

Pula, 2023.

## Sadržaj

|  |    |
|--|----|
| 1. Uvod .....  | 5  |
| 2. Lokaliteti na području općine Vrsar .....   | 6  |
| 2.1. Prapovijesni lokaliteti .....   | 6  |
| 2.1.1. Pećinski lokaliteti .....   | 6  |
| 2.1.2. Gradine .....   | 6  |
| 2.2. Antički lokaliteti .....  | 6  |
| 2.3. Srednjovjekovni lokaliteti .....  | 7  |
| 3. Povijest istraživanja .....   | 7  |
| 3.1. Sonda II .....  | 10 |
| 3.1.1. Istraživanja 2015., 2016., 2017. g. ....  | 10 |
| 3.1.2. Opis stratigrafskog slijeda sonde II prema Buršić-Matijašić (2020) .....                        | 11 |
| 4. Metode istraživanja .....   | 12 |
| 4.1. Terenski opis .....   | 12 |
| 4.2. Laboratorijske analize .....  | 18 |
| 4.2.1. Granulometrijska analiza .....  | 18 |
| 5. Rezultati istraživanja .....  | 22 |
| 5.1. Terenski opis i digitalizirana skica .....  | 22 |
| 5.2. Analiza frakcije pijeska SJ 13 pod stereomikroskopom .....  | 32 |
| 5.2.1. Analiza frakcije uzorka tretiranog vodikovim peroksidom .....                                   | 32 |
| 5.2.2. Analiza frakcije uzorka tretiranog klorovodičnom kiselinom .....                                | 35 |
| 5.2.3. Rezultati granulometrijskih analiza fine frakcije (pijesak, silt i glina) sedimenta SJ 13 ..... | 38 |
| 6. Zaključak .....   | 40 |
| 7. Sažetci .....   | 41 |
| 7.1. Sažetak na hrvatskom .....  | 41 |
| 7.2. Sažetak na engleskom .....  | 41 |
| 8. Bibliografija .....   | 42 |

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani \_\_\_\_\_Lana Blažinić\_\_\_\_\_, kandidat za prvostupnika \_\_\_\_\_Engleskog jezika i književnosti/Arheologije\_\_\_\_\_ ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student \_\_\_\_\_

U Puli, \_\_\_\_18.9.\_\_\_\_, \_\_2023\_\_\_\_ godine

## IZJAVA o korištenju autorskog djela

Ja, \_\_\_\_\_ Lana Blažinić \_\_\_\_\_ dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom \_\_\_\_\_ Stratigrafski slijed nalazišta Monte Ricco kraj Vrsara \_\_\_\_\_ koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama. Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, \_\_\_ 18.9.2023 \_\_\_\_\_ (datum)

Potpis

---

## 1. Uvod

Arheološko nalazište Monte Ricco smješteno je na vrhu brežuljka na području današnje općine Vrsar.



*Slika 1-smještaj nalazišta Monte Ricco na ortofotografiji iz 2017.*

Općina Vrsar – Orsera smještena je duž sjeverne obale Linskog zaljeva te obuhvaća katastarske općine Vrsar, Lim i Gradina. Površina općine iznosi 40 km<sup>2</sup>. Glavne morfološke značajke priobalja su razvedenost zapadne obale i duboka uvučenost Linskog zaljeva te čak osamnaest otoka. Na kopnenoj površini općine se izmjenjuju pošumljeni brežuljci i ravničarski dijelovi. U središtu se nalazi zaštićena šuma Kontija koja zauzima veću površinu općine. Naseljena područja su koncentrirana na središnjem i istočnom dijelu područja, dok je Vrsar smješten na zapadnom priobalju (Buršić-Matijašić 2020: 17).

U ovom završnom radu obrađuju se sedimenti sonde II s lokaliteta Monte Ricco. Obavljen je terenski geoarheološki opis i klasifikacija sedimenta, laboratorijske

granulometrijske analize i analiza frakcije pijeska stereo mikroskopom ( od 2 mm do 63) stratigrafske jedinice 13 iz navedene sonde.

## 2. Lokaliteti na području općine Vrsar

### 2.1. Prapovijesni lokaliteti

#### 2.1.1. Pećinski lokaliteti

Na području Limskog zaljeva nalazi se nekoliko poznatih pećinskih lokaliteta, u nekima je provedeno arheološko sondiranje i istraživanje 2017. godine tijekom trajanja projekta pod nazivom „Arheološka istraživanja kasnog pleistocena i ranog holocena na prosto-ru Limskog kanala”, odnosno ARCHAEOLIM. Lokaliteti koji pripadaju općini Vrsar – Orsera su Abri Kontija 002 i Lim 001 (Janković et al 2017).

#### 2.1.2. Gradine

Na području općine Vrsar nalazi se nekoliko poznatih naselja iz brončanog i željeznog doba. Brežuljak na kojem se nalazi najstariji dio Vrsara, najviša točka kod župne crkve, je bio gradinsko naselje. Tijekom iskopavanja kanala za infrastrukturu 1963. godine, nađeni su ulomci prapovijesne keramike (Buršić-Matijašić 2020:18). Gradinska naselja na području katastarske općine Vrsar : Montigun (Jugovac), Mukaba (Moncalvo), Monte Ricco i dva gradinska naselja u katastarskoj općini Gradina : Gradina (Geroldia), Glavica kod Kloštra (Buršić-Matijašić 2020: 19).

Osim gradinskih naselja, na uzvisinama su zabilježeni i prapovijesni tumuli, grobni humci od lomljenog kamena. Na uzvisinama nedaleko od gradinskih naselja često su nađeni grupirani u većem broju (3-4). Od grobnih humka na području Općine Vrsar-Orsera u literaturi su poznati: Veli Major (k.o. Gradina), Kamenjak (k.o. Gradina), Milovići (k.o. Gradina), i Strovac (k.o. Gradina) (Buršić- Matijašić 2020: 19-20).

### 2.2. Antički lokaliteti

Početak rimske antike promijenio je nekoliko temeljnih načina u smislu naseljavanja i zaposjedanja prostora. Gradine su u velikom broju napuštene, te su osnovane kolonije. Slijedile su još neke promjene u stilu života, kao što su primjene novih društveno gospodarskih odnosa. Pojavio se novi gospodarsko-stambeni objekt - rustična vila (*villa rustica*). Na području Vrsara poznato je nekoliko takvih objekata te su koncentrirani na priobalju. Unatoč manjka rasprostranjenosti stambenih objekata tog tipa primjenom tehnike daljinskog istraživanja, ALS- Airborn Laser Scanning, prepoznati su

tragovi centurijacije na cijelom području općine (Buršić-Matijašić 2020: 20). Antički lokaliteti na području općine Vrsar su: Vrsar (Orsera) (k.o. Vrsar), Valkanela (Valcanella) (k.o. Vrsar), Rt Skalo (Scalo) (k.o. Vrsar), Uvala Fujaga (Foiaga) (k.o. Vrsar), Monte Ricco (k.o. Vrsar), Buveda (k.o. Vrsar) (Buršić-Matijašić 2020: 20-21).

### 2.3. Srednjovjekovni lokaliteti

Nedugo nakon Drugog svjetskog rata započela su istraživanja na područjima na kojima su kasnije nađeni nalazi iz srednjeg vijeka. 1949. godine Ljubo Karaman objavio je rad " O srednjovjekovnoj umjetnosti Istre", u kojem piše o nalazu ulomka keramike s vrsarskog područja. Ulomak je bio dio posude izrađene od slabo pečene zemlje sa valovitim ukrasom. Karaman je utvrdio da je to nalaz tipičan za srednjovjekovna slavenska gradišta (od 9. do sredine 12. stoljeća), te se taj nalaz koristi kao dokaz o slavenskom naseljavanju krajem 6. i početkom 7. stoljeća. No, taj podatak je iznesen bez ikakvih konkretnih analiza (Buršić-Matijašić 2020: 21). Lokaliteti na području Vrsara su: benediktinski samostanski kompleks sv. Mihovila nad Limom, vrsarska obala u Limskom zaljevu, crkva sv. Jurja na istoimenom otoku ispred Vrsara, Crkva sv. Marije od Mora u Vrsaru, crkva sv. Martina u Vrsaru, crkva sv. Martina u Gradini kod Vrsara, crkva sv. Petra od Flabana u Vrsaru (Buršić-Matijašić 2020: 22-25).

## 3. Povijest istraživanja

Carlu Marchesettiju lokalitet Monte Ricco poznat je već početkom 20. stoljeća, 1903. godine, kao prapovijesna gradina. Kao prapovijesnu gradinu ju spominju i drugi istraživači: Burton 1878, Battaglia 1926, Gravisi 1942, Buršić Matijašić 1987 i još brojni drugi (Buršić-Matijašić 2020:28). Marchesetti je obavio istraživanje manjeg područja lokaliteta i naišao na razne nalaze iz prapovijesnog i rimskog doba. Pronašao je ulomke prapovijesne i rimske keramike, te kosti i rogove životinja. Osim tih nalaza Marchesetti spominje i lučno nadsvođene podzemne prostorije (Buršić-Matijašić 2020), koji upućuju na rimsku cisternu koja do zime 1963. na 1964. nije bila spomenuta. Tijekom te zime vrsarski vodovod započeo je gradnju nove vodospreme na vrhu brežuljka koji je prethodno poznat kao područje prapovijesnih i antičkih nalaza. Nakon što je iskopana



jama za gradnju nove vodospreme, arheolozi Ante Šonje iz porečkog muzeja i Štefan Mlakar i Branko Marušić iz Arheološkog muzeja Istre u Puli posjetili su i pregledali nalazište. Nakon što su pregledali teren arheolozi iz pulskog muzeja napisali su kratko izvješće koje se nalazi u arhivi AMI. Ante Šonje iz porečkog muzeja napisao je i objavio kraći tekst u *Arheološkom pregledu*, te u širem tekstu o prapovijesnim nalazima na Poreštini. Konzervatorski zavod u Rijeci pokušao je spriječiti devastaciju lokaliteta gradnjom nove vodospreme, no bez uspjeha. Devastacija se desila iskopom jame na vrhu brežuljka, ali Šonje spominje da je jama malo pomaknuta da se spasi cisterna (Buršić-Matijašić 2020: 28).

Ante Šonje navodi kako je na području Monte Ricca postojala žarna nekropola, ali je uništena 1924. godine vađenjem kamena u kamenolomu. Također navodi kako postoji nakupina keramike iz brončanog doba, starijeg i mlađeg kamenog doba, i antičkog vremena na istočnoj strani ispod samog vrha brežuljka. Za te podatke ne navodi izvor (Buršić-Matijašić 2020: 28).

Nalazi prikupljeni prilikom pregleda terena 1963./1964. čuvaju se u Arheološkom muzeju Istre u Puli i u Zavičajnom muzeju Poreštine. Arheolozi Mlakar i Marušić su prikupili nekoliko ulomaka prapovijesnih i rimsko dobnih nalaza, dok je Šonje prikupio nešto više materijala koji se čuvaju u muzeju u Poreču (Buršić-Matijašić 2020:28). Šonje je objavio pet ulomaka prapovijesne keramike u obliku crteža i kratkih opisa. Uz prapovijesnu keramiku i rimsko dobnu cisternu, spomenuti su i ulomci oslikane zidne žbuke "pod od opeka složenih u obliku ribljih kostiju", "pod od mozaika složen od crnih i bijelih kockica, vrlo kvalitetan", stepenice i zidove (Šonje 1966: 318, bilj. 19), ulomke »rimske latenoidne keramike«. keramiku tankih stijenki (terra nigra, terra sigillata) i kasnoantičku kućansku keramiku (Buršić-Matijašić 2020: 28-29). Također je vrijedno spomenuti da su Štefan Mlakar i Branko Marušić pribavili nekoliko nalaza s Monte Ricca za pulski muzej iz privatne zbirke u Motovunu: latenoidnu rimsku keramiku, latensku fibulu i koštanu ukosnicu (Buršić-Matijašić 2020:29).

Zbog raznih utjecaja čovjeka, kao što je korištenje kamenoloma i izgradnje nove vodospreme, arheološki lokalitet Monte Ricco je poprilično devastiran. Kamenolom je korišten do početka 1960-ih godina, a nakon toga je krenula gradnja vodospreme što je

nadodalo devastaciji lokaliteta. Novija istraživanja su započela 2014. godine s preliminarnim pregledima terena. Na tim pregledima utvrđeno je da je cijelo područje brežuljka oko vodospreme obraslo makijom i ostalom vegetacijom (Buršić-Matijašić 2020:29). Također su bile vidljive gromače uz rimsku cisternu i veće količine kamenja preostalih od korištenja kamenoloma. Nije moguće reći od kada je kamenolom bio u uporabi jer je suvremeno korištenje uništilo prijašnje tragove iako Ante Šonje tvrdi da je u uporabi od rimskog doba. Također postoji teorija Richarda Burtona da su se od tog kamena radili sarkofazi koje je on vidio oko Monte Ricca (Buršić-Matijašić 2020: 31).

Klara Buršić-Matijašić navodi kako je toponim Monte Ricco vezan uz određenu problematiku, zato što su pulski i porečki arheolozi objavljivali radove s nazivom "Gavanov vrh" za lokalitet te zaključuje da taj naziv nije bio korišten od strane mjesnog stanovništva (Buršić-Matijašić 2020:30). Naziv Gavanov vrh koristio je arheolog Ante Šonje, imenicu i pridjev "ricco" (bogataš, bogat) preveo je kao "gavan". Riječ gavan je prema *Hrvatskom enciklopedijskom rječniku* (Novi Liber, Zagreb 2002:374): gavan m. 1. u narodnoj predaji bogat čovjek, ali grub i nemilosrdan prema siromašnima, neznabožac , 2. *pejor* Onaj koji mnogo ima, bogatun. Na nekim kartama se lokalitet Monte Ricco naziva San Martino / Sveti Martin, ali taj naziv nije precizan. Sveti Martin bila je crkva uz cestu Vrsar-Gradina koja je srušena kada se širila cesta nakon 1945., njezina lokacija je bila 900 metra jugoistočno od kamenoloma (Buršić-Matijašić 2020: 30).

Novija terenska istraživanja lokaliteta Monte Ricco započela su u listopadu 2014. godine i trajala su do rujna/listopada 2016. godine u sklopu projekta „Rimskodobne preobrazbe i ponovna uporaba prapovijesnih gradina Istre“ pod vodstvom prof. dr. sc. Klare Buršić-Matijašić iz Sveučilište Jurja Dobrile u Puli (Buršić-Matijašić 2020: 27). Tijekom istraživanja otvorene su tri sonde na brežuljku (Sonda I, Sonda II i Sonda III). Sonda I otvorena je 2014. godine na području južnog zida cisterne (Buršić-Matijašić 2020: 31). 2015. godine proširena je tako da obuhvaća površinu od 5 x 5 metara (Buršić-Matijašić 2020: 35). Sonde II i III, otvorene su 2015. godine. Sonda III obuhvaća prostor same cisterne (Buršić-Matijašić 2020: 37).

Istraživanja na Monte Riccu nastavljena su u okviru godišnjih projekata koje financira Općina Vrsar-Orsera te u sklopu projekta „ArchaeoCulTour – Arheološki krajolik u održivom razvoju kulturnog turizma Općine Vrsar“, voditelja prof. dr. sc. Roberta Matijašića te ona traju do danas.

U ovom završnom radu obrađuje se stratigrafski slijed i sedimenti sonde II.

### 3.1. Sonda II

#### 3.1.1. Istraživanja 2015., 2016., 2017. g.

Sonda II istraživana je od 2015. do 2017. g. Na zapadnoj polovici kvadrata B31 otvorena je sonda, površine 2,5 x 5 metara. Nakon skidanja humusnog sloja (SJ1) te vrlo rahlog sloja sitnozrnatog sedimenta u kojem su bili ulomci opeke i keramike (SJ2), a u sjevernom djelu sonde i nepravilne nakupine kamenja (SJ3). Pojavio se obris zida s mortom širine 60 centimetara (SJ 4) orijentiran SZ–JI . Zbog nastavka zida u smjeru juga-jugoistoka prvotna sonda je proširena u kvadratu B36 na ukupnu površinu od 2,5 x 10 m (Buršić-Matijašić 2020: 37).

2016. godine nastavljeno je iskopavanje sonde II koje je obuhvaćalo prostor kvadrata B31 i B36. Nastavilo se s iskopavanjem dvaju zidova (SJ 4 i SJ 8) koji su postavljeni okomito jedan na drugi. Nađeni su obodi, dna, ručke i drugi ulomci rimskog kuhinjskog i stolnog posuđa. Osim tih nalaza nađeno je obilje građevinske keramike. U središnjem djelu sonde nađena je velika količina posebnih nalaza. Nađeni su komadići stakla, keramike, nekoliko željeznih čavala, te jedan rimski srebrni republikanski denar, s početka I. stoljeća prije Krista (*C. Alius Baba*). Srebrni denar nije jedini nalaz tog tipa, također je nađen jedan srebrni kvinarij (Augustus 29. – 26. g.pr.Kr) i dva Augustova brončana asa s imenom monetalnog magistrata Publija Lurija Agripe (7. g. pr. Kr.) (Buršić-Matijašić 2020: 38).

U kutu kvadrata B31 nađena je konstrukcija od ulomaka tegula, opeka hipokausta, i kamenja, moguće je da je na tom dijelu bilo ognjište (Buršić-Matijašić 2020: 38).

Tijekom iskopavanja 2017. g. stiglo se do matične stijene s mnogobrojnim škarpama. Iz škrapa se vadila crna masna zemlja u kojoj su nađeni mnogobrojni ulomci prapovijesne keramike kojih nije bilo u prijašnjim slojevima (Buršić-Matijašić 2020: 44).

Tijekom iskopa južnog dijela sonde u kvadratu B36, južno od zida SJ 8, naišlo se na nekoliko slojeva koji su bili bogati antičkim keramičkim i metalnim nalazima. Materijali koje je vrijedno spomenuti su keramički balzamarij, krovna opeka s pečatom, sitni ulomci kuhinjske i aretinske keramike, ulomci keramičkih uljanica, i željezni čavli. Sonda II nije istražena do kraja, nakon ovog istraživanja pokrivena je geotekstilom da se zaštite profili (Buršić-Matijašić 2020: 44).

### 3.1.2. Opis stratigrafskog slijeda sonde II prema Buršić-Matijašić (2020)

**SJ 1** (B31): tamnosmeđi humus, šumsko tlo; vrlo rahlo s mnogo korijenja i organske materije. **SJ 2** (B31): tamno smeđi vrlo rahli silt i pijesak (pijesak iz žbuke iz urušenja zida SJ 4). **SJ 3** (B31): nepravilna nakupina kamenja nepravilnoga oblika (10-20 cm) uz sjeverni rub sonde. **SJ 4** (B 31): rimski kameni zid sa žbukom. **SJ 5** (B 31): nepravilna nakupina kamenja na čitavoj površini sonde (istočno od zida SJ 4). **SJ 6** (B31): svijetlosmeđa zemlja s pijeskom i fragmentima žbuke i sitnim šljunkom; nalazi se među nakupinom kamenja označenom kao SJ 5. **SJ 7** (B31, B36): crvenosmeđa zemlja, kompaktnija od SJ 6; nalazi se među nakupinom kamenja označenom kao SJ 5. SJ 5, 6 i 7 čine jednu stratigrafsku grupu. **SJ 8** (B31, A36): rimski kameni zid sa žbukom. **SJ 9** (B36): nepravilna nakupina kamenja južno od zida SJ 8. **SJ 10** (B31): smeđa zemlja s primjesom žbuke i kamenim kockama uz zid SJ 4. **SJ 11** (B36): smeđa rahla zemlja s vrlo malo sitnog kamenjai mjestimičnim nalazima rimske keramike i kamenih kocki. **SJ 12** (B36) svijetlosmeđa rastresita zemlja ispod SJ 11. **SJ 13** (B31): crvenosmeđi glinoviti silt s pijeskom u SZ dijelu i uz JI rub sonde, kompaktnija od ostalih SJ. **SJ 14** (B31, B36): sivosmeđi silt. **SJ 15** (B36): svijetlosmeđi silt. **SJ 16** (B31): sivosmeđi mekani sloj s crvenim mrljama. **SJ 17** (B31): tamno crvenkasto-smeđa zemlja s finim šljunkom, zemlja i žbuka, nalazi se ispod SJ 16, na pojedinim mjestima ispod SJ 13c. **SJ 18** (B36): zapuna pravokutnog oblika smještena na pragu sa žbukom i kamenjem. **SJ 19** (B36): zapuna jamice crne boje i ovalnog oblika. **SJ 20** (A31,B31): struktura četvrtastog oblika

napravljena od kamena i cigli, potencijalno ognjište. **SJ 21** ( B31): zemlja s pepelom smještena iznad SJ 20 i ispod SJ 13c. **SJ 22** (B36): fini silt sivosmeđe boje i rahle teksture na južnom dijelu Sj 8. **SJ 23** (B36): masna crveno-smeđa zemlja na južnom dijelu sonde II. **SJ 24** (B36): tamna crveno-smeđa zemlja sa žbukom. **SJ 25** (B36): tamni crveno-smeđi silt s garom. **SJ 26** ( B31): zapuna prirodne jame u matičnoj stijeni. **SJ 27** (B31): matična stijena, iznad nje mješavina zemlje i žbuke SJ 17, mjestimično malter SJ 29, i SJ 32. **SJ 28** (B31): zapuna prirodne jame u matičnoj stijeni. **SJ 29** (B31): malterna zapuna. **SJ 30** (B31): zapuna prirodne jame u matičnoj stijeni. **SJ 31** (B36): veliki kameni blok, uz zid SJ 8. **SJ 32** (B31, B36): masna tamnosmeđa zemlja na pojedinim mjestima na matičnoj stijeni, debljina naslage od nekoliko milimetara do nekoliko centimetara. **SJ 33** (B36): crveno smeđa zemlja s velikom količinom kamenja. **SJ 34** (B36): ruševina crvene boje na južnom dijelu kvadrata B36, južno od zida SJ 8. **SJ 35** (B36): mješavina bijelog morta i smeđe rastresite zemlje, više smeđe zemlje u donjem dijelu SJ 35. **SJ 36** (B36): mješavina SJ 34 i SJ 37; tamnosmeđa zemlja prošarana crvenosmeđom zemljom. **SJ 37** (B36): skoro crna, tamnosmeđa zemlja iznad matične stijene. **SJ 38**-nema opisa. **SJ 39** (B36): zapuna škrape u matičnoj stijeni s masnom tamnosmeđom zemljom uz južni profil sonde. (Buršić-Matijašić 2020: 50-51)

## 4. Metode istraživanja

### 4.1. Terenski opis

Prvi korak terenskom dijelu rada na profilu Sonde II bio je čišćenje profila. Nakon uklanjanja geotekstila s profila sonde bilo je potrebno očistiti profile. Za čišćenje profila korišten je sitni arheološki alat. Prilikom čišćenja profila ostrugan je stariji, osušeni sloj zemlje i mahovina te se pristupilo dokumentiranju profila prema uputama koje predlaže Catt (1990). Nakon čišćenja, profili su fotografirani te skenirani iPad-om pomoću aplikacije za skeniranje Scaniverse.

Sljedeći korak bio je skiciranje profila Sonde II. Sveukupno je skicirano i skenirano tri profila :istočni profil, zapadni profil I i zapadni profil II. Svi profili su skicirani na milimetarskom papiru, u mjerilu 1:20. Crteži profila su nakon skiciranja skenirani i digitalizirani u Photoshopu.

Nakon skiciranja, ustanovljene su litostratigrafske jedinice koje su opisane prema razlikama u veličini čestica, količini kamenja, boji zemlje, teksturi, sadržaju organske materije, korijenja, konzistenciji (Catt 1990:7). Za svaku je litostratigrafsku jedinicu izmjerena relativna dubina od površine i debljina te je zabilježen oblik i jasnoća granica prema uputama koje daje John A. Catt u "Paleopedology manual" (1990).

*Tablica 1-Oblik granica prema Catt (1990).*

| <b>Oblik granica među SJ</b> |  |
|------------------------------|--|
| <b>Glatka</b>                | Površina granice je ravna s malo ili bez nepravilnosti. U većini slučajeva se javlja na istoj dubini |
| <b>Valovita</b>              | Površina granice ima široke plitke skoro pa redovite džepove   |
| <b>Nepravilna</b>            | Površina granice ima dublje džepove  |
| <b>Isprekidana</b>           | Isprekidana granica  |

Tablica 2- Jasnoća granica prema Catt (1990).

| Jasnoća granica između SJ |   |
|---------------------------|---|
| <b>Oštra</b>              | promjena prema sljedećoj SJ javlja se u nejasnom pojasu debljine 0.5 cm     |
| <b>Nagla</b>              | promjena prema sljedećoj SJ javlja se u nejasnom pojasu debljine 0.5-2.5 cm |
| <b>Jasna</b>              | promjena prema sljedećoj SJ javlja se u nejasnom pojasu debljine 2.5-6 cm   |
| <b>Postupna</b>           | promjena prema sljedećoj SJ javlja se u nejasnom pojasu debljine 6-13 cm    |
| <b>Difuzna</b>            | promjena prema sljedećoj SJ javlja se u pojasu debljem od 13 cm             |

Za svaku litostratigrafsku jedinicu potrebno je odrediti nekoliko značajki:

1. boju (prema Munsell Soil Color Chart)
2. veličinsku klasu čestica (teksturu) svakog sedimenta prema Wentworthovoj skali (Karkanas i Goldberg 2019).
3. kamenje (>2 mm) se opisuje s obzirom na veličinu, učestalost, oblik i litologiju. Posljedice trošenja, poput pucanja/lomljenja, omekšavanja, dekompozicije ili djelomične disolucije također je potrebno zabilježiti. Potrebno je zabilježiti i preferencijalnu orijentaciju kamenja te sastav naslaga/inkrustacija ili pokrova.
4. strukturu (Catt 1990:7-16)

Boju sedimenta smo određivali na način da smo stavili manju količinu sedimenta u dlan i prislonili odgovarajući uzorak boje iz "Munsell Soil Color Chart".

Nakon toga smo odredili teksturu prema uputama koje daje Catt za tlo, ali djelomično izmijenjenim za opis sedimenata.

Teksturu smo odredili na način da smo ponovo uzeli manju količinu sedimenta i polako dodavali vodu tako da ju možemo formirati u lopticu. Ako se od sedimenta ne može napraviti loptica i kad ga protrljamo među prstima ima hrapavu teksturu onda je veličina frakcije pijesak. Ako možemo formirati lopticu od sedimenta, ali samo uz pažljivo modeliranje onda znači da se u frakciji uz pijesak nalazi i manji udio silta i gline. U slučaju da se samo spljošti, moramo ju modelirati u oblik valjka (otprilike 5 mm debljine) i pokušati ga saviti u oblik potkove. Ako valjak pukne, a sediment je „svilenkast“ kada ga protrljamo između kažiprsta i palca tada je to većinom silt, a ako je abrazivno onda je pjeskoviti silt. No ako sediment možemo modelirati u oblik potkove bez pucanja, moramo ga kotrljati između dlanova do 3 mm debljine te saviti u oblik prstena. Ako ga ne uspijemo saviti u oblik prstena protrljat ćemo ga između palca i kažiprsta. Ako je uzorak gladak i svilenkast onda je glinoviti silt, ali ako je abrazivan onda je pjeskovit. No, ako ga uspijemo saviti u oblik prstena i kada ga protrljamo izgleda sapunasto i s visokim sjajem tada je glina. Ako nije sjajno ili je manje sjajno, ali i dalje svilenkasto tada je siltna glina, no ako je nizak sjaj i abrazivne teksture onda je pjeskovita glina (Catt 1990: 7-10).

Nakon što smo zapisali veličinsku klasu čestica, slijedio je opis kamenja prema veličini, učestalosti, obliku i litologiji (fizičke karakteristike kamenja) (Catt 1990: 12).



Tablica 3-Wentworthova ljestvica (geometrijska ljestvica, prema Karkanias i Golberg, 2019.)

|                    | Naziv                | Veličina                |
|--------------------|----------------------|-------------------------|
| Šjunak             | Blok                 | >256 mm                 |
|                    | Oblutak              | 64-256 mm               |
|                    | Valutica             | 4-64 mm                 |
|                    | Zrno ili granula     | 2-4 mm                  |
| Pijesak            | Vrlo krupni pijesak  | 1-2 mm                  |
|                    | Krupni pijesak       | 0.5-1 mm                |
|                    | Srednji pijesak      | 250 – 500 $\mu\text{m}$ |
|                    | Sitni pijesak        | 125-250 $\mu\text{m}$   |
|                    | Vrlo sitni pijesak   | 63-125 $\mu\text{m}$    |
| Muj, prah ili silt | Krupni prah silt     | 31-63 $\mu\text{m}$     |
|                    | Srednji prah/silt    | 16-31 $\mu\text{m}$     |
|                    | Sitni prah/silt      | 8-16 $\mu\text{m}$      |
|                    | Vrlo sitni prah/silt | 4-8 $\mu\text{m}$       |
|                    | Glina                | <4 $\mu\text{m}$        |

Tablica 4-Tablica klasifikacije količine kamenja

| Količina kamenja            |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| <b>Bez kamenja</b>          | < 1%                           |
| <b>Vrlo lagano kamenito</b> | 1 – 5% (nekoliko kamena)       |
| <b>Lagano kamenito</b>      | 6 - 15% (uobičajena količina)  |
| <b>Umjereno kamenito</b>    | 16 – 35% (puno kamenja)        |
| <b>Jako kamenito</b>        | 36 – 70% (obilno kamenje)      |
| <b>Izrazito kamenito</b>    | >70% (izrazito obilno kamenje) |

## 4.2. Laboratorijske analize

Za potrebe preciznog određivanja granulometrija frakcije pijeska, silta i gline te analize mineraloškog sastava uzeli smo uzorak crvenosmeđeg sedimenta iz SJ 13, iz istočnog profila sonde II.

### 4.2.1. Granulometrijska analiza

Uzorak smo najprije podijelili u dva poduzorka, od kojih je jedan tretiran sa 10% HCl (klorovodičnom kiselinom) da se uklone karbonati, a drugi 33% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (vodikovim peroksidom) radi dezintegracije slabo vezanog sedimenta i otapanja organske materije. Svaki od poduzoraka, težine 100 g stavljen je u laboratorijsku čašu s običnom vodom, toliko da prekrije uzorke sedimenta. U digestoru smo periodično ulijevali H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> u jedan uzorak i HCl u drugi uzorak. Dodavanje H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ili HCl traje dok ne bude više reakcije.



*Slika 2-Uzorci tla SJ 4 istočnog profila sonde II u digestoru nakon tretiranja sa HCl i H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>*

Nakon tretiranja, potrebno je uzorak tretiran HCl-om isprati. Ispiremo ga na način da pustimo uzorak 24 sata ili više da sedimentira u čaši, izlijemo bistru vodu iz menzure ostavljajući samo sediment i ponovo natočimo čistu vodu u čašu te promiješamo. Nakon svake promjene vode, provjerimo pH vrijednost vode sa pH indikator trakama. Ako je pH isti kao i kod referentnog uzorka čiste vode, uzorak se može prosijati.



*Slika 3-Uzorci s pH trakicama-*

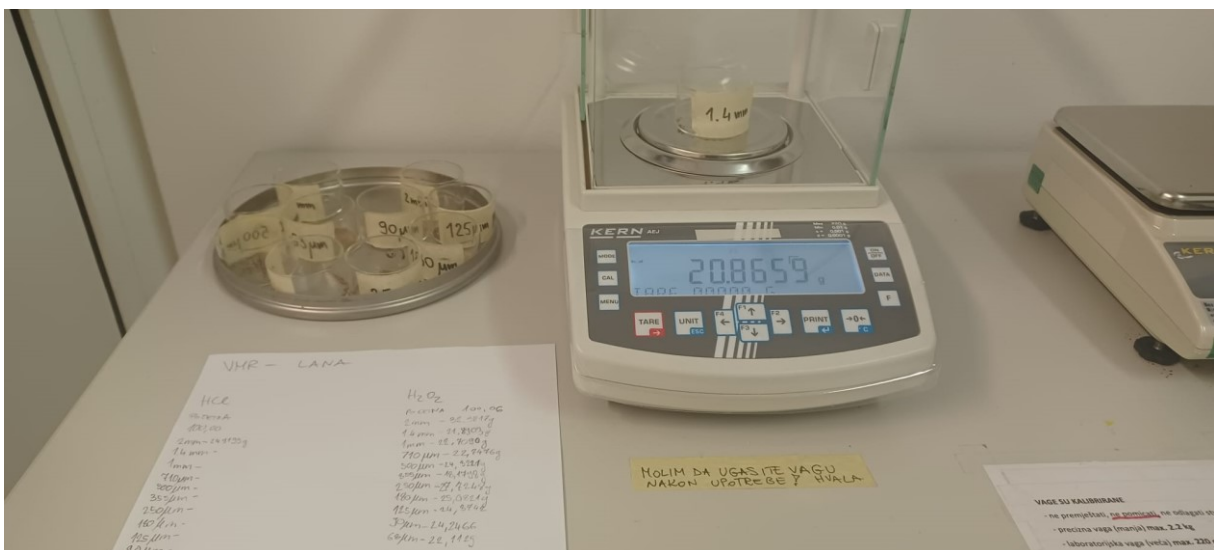
Prosijavanje uzoraka se vrši mokrim prosijavanjem kroz sita veličine oka 2 mm, 1,4 mm, 1 mm, 710  $\mu\text{m}$ , 500  $\mu\text{m}$ , 355  $\mu\text{m}$ , 250  $\mu\text{m}$ , 180  $\mu\text{m}$ , 125  $\mu\text{m}$ , 90  $\mu\text{m}$ , i 63  $\mu\text{m}$  za frakcije pijeska. Seriju sita (složena od najmanje veličine oka na dnu i najveće na vrhu) stavljamo na metalni izljev na koji je spojena plastična cijev koja služi za odvod najfinijeg dijela sedimenta (frakcije mulja, tj. silta i gline) u plastičnu posudu. Postava mora biti povišena tako da se voda i finiji sediment može izljevati u posudu. Nakon što smo postavili sita, uzeli smo jedan od uzoraka i izlili tekućinu i sediment u sita. Svaku veličinu sita potrebno je iščerkati sa četkicom da manje čestice padaju kroz sita a veće ostaju u situ. Svaku frakciju potrebno je isprati s vodom sve dok ne izgleda čisto. Ponavljamo za svaku veličinu sita. Nakon prosijavanja sita smo stavili u sušionik.

Izljev ispiremo vodom tako da ostatak finog sedimenta iscuri u plastičnu posudu. Sediment puštamo da se nataloži, taj postupak traje od 24 sata do nekoliko dana.



Slika 4-prosijavanje uzorka tretiranog H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-om

Kada se frakcije pijeska u sitima osuše u sušioniku, potrebno je pijesak izvaditi iz sita. Izvađene frakcije stavljaju se u staklene posude na kojima su nalijepljene oznake veličine čestica. Svaku posudicu sa odgovarajućom frakcijom izvažemo na preciznoj laboratorijskoj vagi i zabilježimo težinu.



Slika 5-Vaganje frakcija

Nakon što smo izvagali sve frakcije, potrebno ih je analizirati. Svaku frakciju pregledali smo pomoću *Leica* stereomikroskopa. Tijekom analize, opisujemo sastav svake frakcije (što sve vidimo, količina svakog elementa).

Kada se ostatak fine frakcije (mulj, tj. silt i glina) nataloži u plastičnoj posudi potrebno je maknuti čistu vodu sve dok ne ostane samo manja količina vode i mulj u plastičnoj posudi. Sljedeći korak je premjestiti mulj u laboratorijsku čašu. Mulj mičemo iz posude tako da ga pomiješamo s ostatkom vode i pažljivo ispiramo posudu da ne izgubimo dio sedimenta, te prelijemo u laboratorijsku čašu. Količina tekućine u čaši ne smije biti viša od 1000 ml, zbog kasnijeg mjerenja padanja čestica sedimenta. U slučaju da ima više od 1000 ml tekućine potrebno je uzorak ponovo pustiti da se nataloži i izliti višak vode.

Sljedeći korak u granulometrijskoj analizi je mjerenje padanja čestica aerometrom. Mjerenjem padanja čestica u određenim intervalima izračunavamo udio čestica u sedimentu. U svaki uzorak potrebno je staviti 5 grama natrijevog heksametafosfata. Uzorak se prelije u menzuru, ako je manje od 1000 ml tekućine potrebno je nadodati vode. Uz uzorak potrebno je postaviti kontrolni uzorak, mješavinu vode i natrijevog heksametafosfata. U kontrolni uzorak stavljamo termometar te uz svako mjerenje uzoraka zapisujemo i trenutnu temperaturu. Za početak je potrebno dobro promiješati uzorak, te čim izvadimo alat za miješanje potrebno je uključiti brojač. Padanje čestica se mjeri na 1 minutu, 2 minute, 5 minuta, 15 minuta, 45 minuta, 2 sata, 8 sati, 16 sati i 24 sata. Padanje čestica mjeri se sa aerometrom na način da se stavi u uzorak 15-10 sekundi prije nego moramo mjeriti, tako da možemo točno očitati mjeru na aerometru. Kada prikupimo sve mjere, upisujemo ih u Excel tablicu (Gerometta, 2017).

## 5. Rezultati istraživanja

### 5.1. Terenski opis i digitalizirana skica

Tablica 5 -Terenski opis istočnog profila sonde II

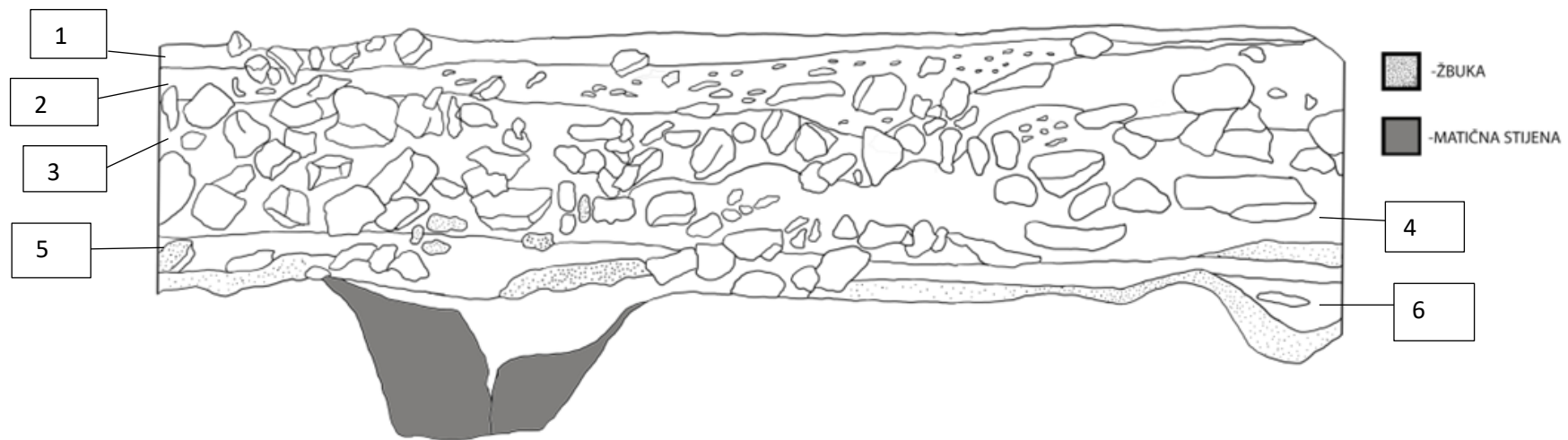
| <b>SJ</b> | <b>Boja</b> | <b>Matriks</b> | <b>Organska materija i ostalo</b> | <b>Klasti (veličina i učestalost kamenja)</b>  | <b>Oblik i jasnoća kontakta</b>                       | <b>Debljina SJ i relativna visina donjeg kontakta SJ od površine sonde</b><br><br>Sveukupna dubina sonde/visina profila (130-194 cm) |
|-----------|-------------|----------------|-----------------------------------|--|---|--|
| <b>1</b>  | 10YR-3/2    | Siltni pijesak | Recentna vegetacija               | Srednje i veliko kamenje (velikim razmacima) ,poluuglatog oblika.Većina velikih kamena na sjevernoj strani SJ                | Gornji sloj lagano pada od S prema J. Oštar prijelaz. | Visina: 12,3 cm.   |
| <b>2</b>  | 7YR-4/2     | Siltni pijesak | Recentna vegetacija               | Učestalo srednje kamenje. Dva bloka (jedan na sjevernoj strani, drugi na sredini profila). Učestali šljunak. Svi poluuglati. | Lagani pad od S do J. Jasan prijelaz                  | Debljina: 15-20 cm.<br>Visina: 27 cm.  |

|          |             |                 |  |   |   |   |
|----------|-------------|-----------------|--|---|---|---|
| <b>3</b> | 7.5YR-4/6   | Glinoviti silt  | Žbuka i recentna vegetacija  | Niz vrlo velikog, velikog i srednjeg kamenja poluuglatog oblika. Mali razmaci (2-5 cm). Učestali šljunak. | Granica lagano valovitog oblika.<br>Jasan prijelaz. | Debljina: 45-60 cm.<br>Visina: 85 cm.                                       |
| <b>4</b> | 7.5YR-3/4   | Glinoviti silt  | Učestala količina žbuke, ulomci tegula, crvena keramika, crna keramika | Učestala količina vrlo velikog i velikog kamenja poluuglatog oblika-                                      | Jasan prijelaz.                                     | Debljina: 20 cm.<br>Visina: 110 cm.   |
| <b>5</b> | 7.5YR-9.5/2 | Žbuka           | Šljunak, ulomci žbuke  | Učestali šljunak  | Jasan prijelaz.                                     | Debljina: 20 cm.<br>Visina: 130 cm.   |
| <b>6</b> | 10YR-3/2    | Silt<br>llovača | Sitni ulomci žbuke   | Rijetko vrlo veliko kamenje. Vidljiva matična stijena   | Jasan prijelaz.                                     | Debljina: 14-17 cm.<br>Visina: ~147 cm<br>(stanjuje se i gubi od S prema J) |



Tablica 6-Korelacija litostratigrafskih jedinica geoarheološkog opisa i stratigrafski jedinica označenih prilikom iskopavanja (prema Buršić-Matijašić, 2020.).

| Litostratigrafske jedinice | Stratigrafske jedinice |
|----------------------------|------------------------|
| <b>1</b>                   | SJ 2                   |
| <b>2</b>                   | SJ 7                   |
| <b>3</b>                   | SJ 13a i 13b           |
| <b>4</b>                   | SJ 13c                 |
| <b>5</b>                   | SJ 29                  |
| <b>6</b>                   | SJ 31                  |

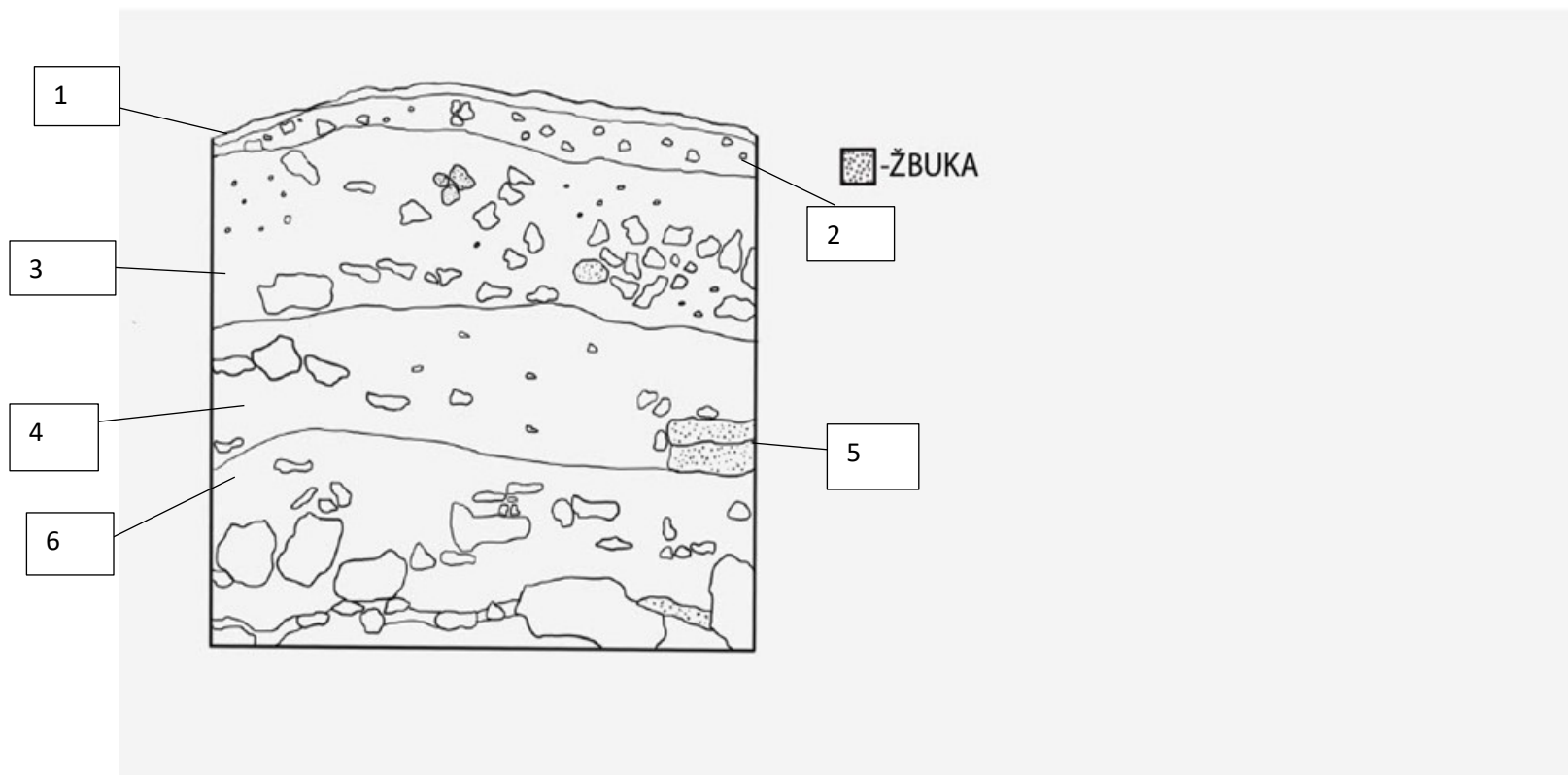


*Slika 6-digitalizirana skica istočnog profila sonde II*

Tabla 5. Terenski opis zapadnog profila sonde II.

| <b>SJ</b> | <b>Boja</b> | <b>Matriks</b>            | <b>Organska materija</b>          | <b>Klasti (veličina i učestalost kamenja)</b>  | <b>Oblik i jasnoća kontakta</b> | <b>Debljina SJ i relativna visina donjeg kontakta SJ od površine sonde</b><br><br>Sveukupna dubina sonde/visina profila 110-130 cm. |
|-----------|-------------|---------------------------|-----------------------------------|--|---------------------------------|---|
| <b>1</b>  | 10 YR-3/2   | Pjeskoviti silt           | Recentna vegetacija               | Učestali šljunak i srednje kamenje. Poluuglastog i zaobljenog oblika.  | Jasan prijelaz.                 | Debljina: 10 cm.<br>Visina: 10 cm.  |
| <b>2</b>  | 7.5 YR-4/4  | Glinovito-pjeskoviti silt | Recentna vegetacija, ulomci žbuke | Učestali šljunak, rijetko srednje kamenje. Poluuglastog oblika.  | Jasan prijelaz.                 | Debljina: 23 cm.<br>Visina: 33 cm.  |
| <b>3</b>  | 7.5 YR-4/4  | Glinovito-pjeskoviti silt | Recentna vegetacija, ulomci žbuke | Mješavina šljunka, manjeg kamenja i srednjeg kamenja, poluuglastog i uuglastog oblika.                         | Jasan prijelaz.                 | Debljina: 37 cm.<br>Visina: 70 cm.  |
| <b>4</b>  | 10YR-3/3    | Glinovito-pjeskoviti silt | Recentna vegetacija               | Rijetko srednje i veliko kamenje. Na sjevernoj strani SJ ulomci žbuke i učestali šljunak. Poluuglastog oblika. | Jasan prijelaz.                 | Debljina: 26 cm.<br>Visina: 92 cm.  |

|          |            |                |                     |   |                 |                                     |
|----------|------------|----------------|---------------------|---|-----------------|-------------------------------------|
| <b>5</b> | 2.5 Y-9/1  | Žbuka          | -                   | Učestali šljunak i žbuka  | Jasan prijelaz. | Debljina: 32 cm.<br>Visina: 87 cm.  |
| <b>6</b> | 7.5 YR-3/2 | Glinoviti silt | Recentna vegetacija | Niz vrlo velikih, velikih i srednjih kamena, poluuglatog oblika. Manji razmaci. | Jasan prijelaz  | Debljina: 32 cm.<br>Visina: 100 cm. |

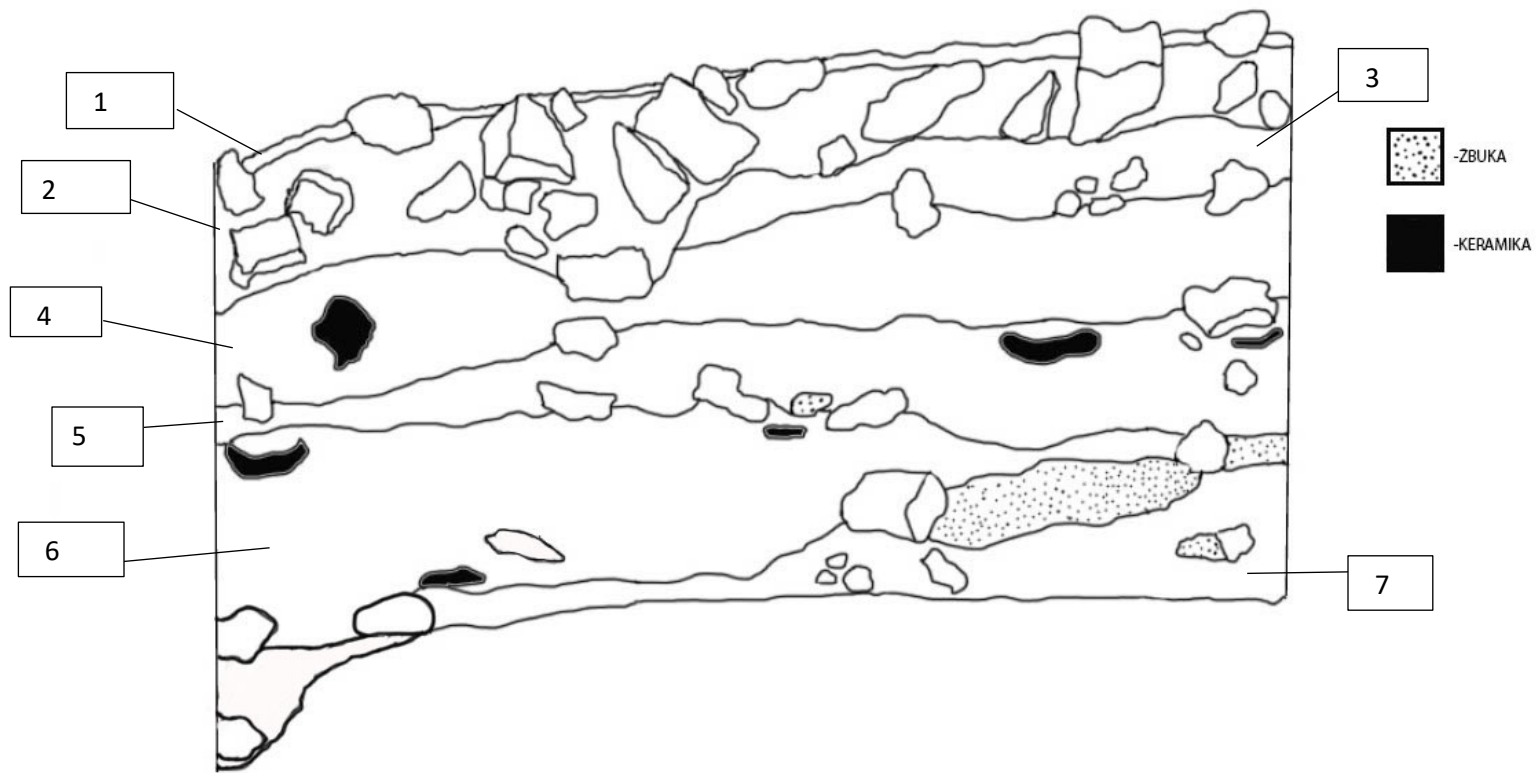


Slika 7-digitalna skica zapadnog profila I

Table 6-Terenski opis zapadnog profila sonde II

| <b>SJ</b> | <b>Boja</b> | <b>Matriks</b>             | <b>Organska materija</b>      | <b>Klasti (veličina i učestalost kamenja)</b>  | <b>Oblik i jasnoća kontakta</b>  | <b>Debljina SJ i relativna visina donjeg kontakta SJ od površine sonde</b><br><br>Dubina sonde/visina profila 110-135 cm. |
|-----------|-------------|----------------------------|-------------------------------|--|--|---|
| <b>1</b>  | 10 YR-3/2   | Pjeskoviti silt            | Recentna vegetacija           | Tri vrlo velika kamena, tri velika kamena poluuglatog oblika                                     | Gornji sloj sonde lagano pada od sjevera prema jugu.<br><br>Jasan prijelaz | Debljina: 5 cm.<br><br>Visina: 5 cm.  |
| <b>2</b>  | 10 YR 2/1   | Pjeskoviti silt            | Recentna vegetacija           | Učestalo veliko kamenje, rijetko vrlo veliko kamenje, rijetko srednje kamenje poluuglatog oblika | Jasan prijelaz.  | Debljina: 20 cm.<br><br>Visina: 25 cm.  |
| <b>3</b>  | 10 YR-4/4   | Pjeskovito -glinoviti silt | Recentna vegetacija, keramika | Jedan veliki kamen, učestali srednji kameni (sjeverna strana profila) poluuglatog oblika         | Pada od S prema J i sužava se, jasan prijelaz                              | Debljina: 20 cm.<br><br>Visina: 45 cm.  |
| <b>4</b>  | 10 YR-3/2   | Pjeskovito -glinoviti silt | Recentna vegetacija, keramika | Učestalo veliko i srednje kamenje poluuglatog oblika   | Pada i sužava se od S prema J.<br><br>Jasan prijelaz                       | Debljina: 35 cm.<br><br>Visina: 80 cm.  |

|          |               |                                  |   |  |  |                                     |
|----------|---------------|----------------------------------|---|--|--|-------------------------------------|
| <b>5</b> | 5 YR-<br>3/4  | Pjeskovito<br>-glinoviti<br>silt | Recentna<br>vegetacija,<br>keramika,<br>žbuka | Učestalo srednje<br>kamenje, rijetko veliko<br>kamenje | Sužava se od S<br>prema J.<br>Jasan prijelaz | Debljina: 24 cm.<br>Visina: 104 cm. |
| <b>6</b> | 2.5Y-<br>8/2  | Žbuka                            | Recentna<br>vegetacija                        | Učestali šljunak, rijetko<br>srednje kamenje           | Jasan prijelaz                               | Debljina: 15 cm.<br>Visina: 119 cm. |
| <b>7</b> | 10 YR-<br>2/2 | Glinoviti<br>silt                | Recentna<br>vegetacija,<br>keramika           | Rijetko srednje kamenje                                | Jasan prijelaz                               | Debljina: 14 cm.<br>Visina: 130 cm. |



*Slika 8- digitalizirana skica zapadnog profila II*

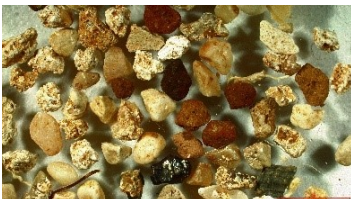


## 5.2. Analiza frakcije pijeska SJ 13 pod stereomikroskopom

### 5.2.1. Analiza frakcije uzorka tretiranog vodikovim peroksidom



*Slika 9- 2mm-H2O2*



*Slika 10-1.4 mm-H2O2*



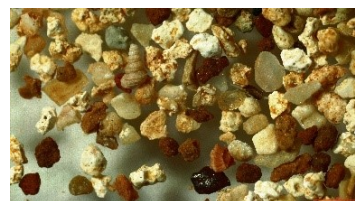
*Slika 11- 1mm-H2O2*



*Slika 12-710  $\mu\text{m}$  -H2O2*



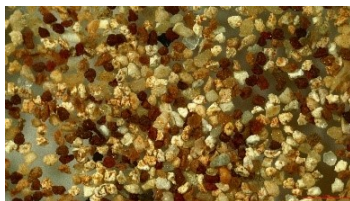
*Slika 13- 500  $\mu\text{m}$  -H2O2*



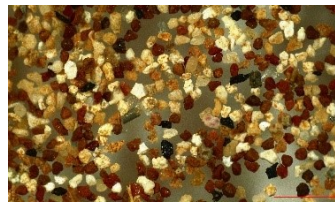
*Slika 14-355  $\mu\text{m}$ -H2O2*



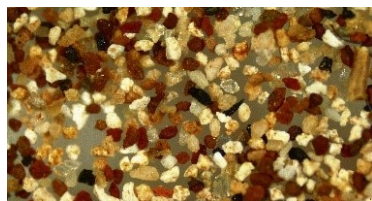
*Slika 11-250  $\mu\text{m}$ -H2O2*



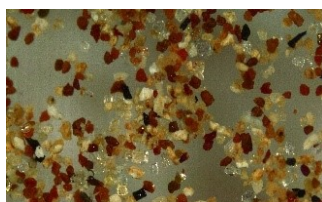
*Slika 12-180  $\mu\text{m}$ -H2O2*



*Slika 13-125  $\mu\text{m}$ -H2O2*



*Slika 9-90  $\mu\text{m}$ -H2O2*



*Slika 10-63  $\mu\text{m}$ -H2O2*

2 mm

- Vrlo učestali ulomci žbuke, jedan ulomak keramičke posude, jedan ulomak žute građevinske keramike, vrlo učestale dobro zaobljene do poluuglate vapnenačke klasti, rijetki ulomci crvene građevinske keramike, rijetki fragmenti morskih puževa, vrlo rijetki fragmenti školjkaša, rijetki ulomci šljake, fragmenti recentne vegetacije

1,4 mm

-vrlo učestali fragmenti žbuke, vrlo učestali klasti zaobljenog do poluuglatog vapnenca, učestali fragmenti recentne vegetacije, rijetki fragmenti puževa, rijetke nodule željeza, rijetke nodule mangana, vrlo rijetki ulomci školjkaša, učestali fragmenti građevinske keramike.

1 mm

-Vrlo učestali fragmenti žbuke, vrlo učestali klasti zaobljenog do poluzaobljenog vapnenca, učestale nodule željeza/mangana, učestali fragmenti građevinske keramike, učestali fragmenti recentne vegetacije, rijetki fragmenti ugljena, rijetki fragmenti školjkaša, vrlo rijetki fragmenti kopnenih puževa.

710  $\mu\text{m}$

-Vrlo učestali fragmenti žbuke, vrlo učestali klasti dobro zaobljenih do vrlo uglatih vapnenaca, učestali fragmenti puževa, rijetke nodule željeza/mangana, rijetki fragmenti šljake, rijetki fragmenti građevinske keramike, vrlo rijetki fragmenti školjaka, vrlo rijetki fragmenti ugljena.

500  $\mu\text{m}$

-Vrlo učestali fragmenti žbuke, vrlo učestale klasti poluuglatog do zaobljenog vapnenca, učestali fragmenti školjkaša, učestale nodule željeza, vrlo rijetki ulomci morskih puževa, vrlo rijetki fragmenti ugljena, vrlo rijetke nodule mangana.

350  $\mu\text{m}$

-Vrlo učestali fragmenti školjkaša, učestali fragmenti kopnenih puževa, učestali klasti poluuglatih-zaobljenih vapnenaca, učestale nodule mangana, učestali ulomci građevinske keramike, učestale nodule željeza, rijetki fragmenti ugljena, vrlo rijetki fragmenti kvarca, rijetki fragment recentne vegetacije.

250  $\mu\text{m}$

-Vrlo učestali klasti vrlo uglatog-uglatog vapnenca, vrlo učestali fragmenti građevinske keramike, vrlo učestali fragmenti školjkaša, učestale količina fragmenta ugljena, učestala količina nodula željeza, učestala količina fragmenta keramike, učestale nodule mangana, rijetki fragmenti kvarca, rijetki fragmenti recentne vegetacije.

125  $\mu\text{m}$

-Vrlo učestali klasti vrlo uglatog-zaobljenog vapnenca, vrlo učestale nodule željeza, vrlo učestali fragmenti keramike, učestali fragmenti školjkaša, učestali fragmenti ugljena, učestale nodule mangana, rijetki fragmenti kvarca

90  $\mu\text{m}$  i 60  $\mu\text{m}$

-vrlo učestale nodule željeza, vrlo učestali fragmenti keramike, učestali fragmenti ugljena, učestale nodule mangana, učestali fragmenti tinjca, učestali fragmenti školjaka puževa, rijetki fragmenti recentne vegetacije.

## 5.2.2. Analiza frakcije uzorka tretiranog klorovodičnom kiselinom



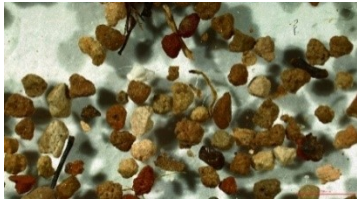
Slika 24-2 mm- HCL



Slika 23-1.4 mm- HCL



Slika 14- 1mm-HCL



Slika 22-710  $\mu\text{m}$  -HCL



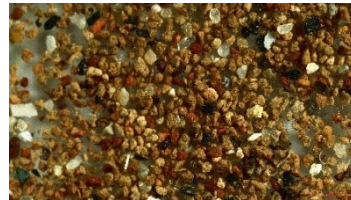
Slika 15- 500  $\mu\text{m}$ - HCL



Slika 18- 355  $\mu\text{m}$  -HCL



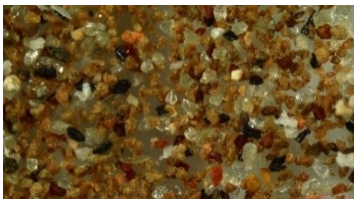
Slika 21- 250  $\mu\text{m}$  -HCL



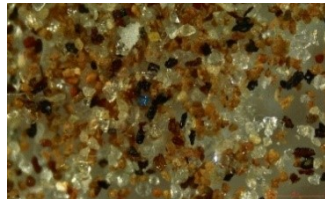
Slika 16- 180  $\mu\text{m}$  -HCL



Slika 17- 125  $\mu\text{m}$  -HCL



Slika 20- 90  $\mu\text{m}$  -HCL



Slika 19- 63  $\mu\text{m}$  -HCL

2 mm

-dominantni ulomci građevinske keramike

1.4 mm

-dominantni ulomci građevinske keramike, jedan fragment ugljena, jedan fragment kvarca, tri komada recentne vegetacije

1 mm

-dominantna količina građevinske keramike, jedan fragment ugljena, učestali fragmenti recentne vegetacije

710  $\mu\text{m}$

-dominantna količina ulomaka građevinske keramike, rijetke nodule željeza, rijetke nodule mangana, učestali fragmenti građevinske keramike

500  $\mu\text{m}$

-vrlo učestali fragmenti građevinske keramike, vrlo učestali fragmenti ugljena, učestale nodule mangana, učestali fragmenti recentne vegetacije

355  $\mu\text{m}$

-vrlo učestali ulomci građevinske keramike, vrlo učestale nodule željeza, učestale nodule mangana, učestali fragmenti recentne vegetacije, rijetki ulomci kvarca

250  $\mu\text{m}$

-vrlo učestali fragmenti građevinske keramike, učestali fragmenti ugljena, učestale nodule mangana, učestale nodule željeza, vrlo rijetki fragmenti tinjca, vrlo fragmenti ulomci kvarca, recentna vegetacija

180  $\mu\text{m}$

-dominantna količina građevinske keramike, učestali fragmenti ugljena/mangana, učestale nodule željeza, rijetki fragmenti tinjca, rijetki fragmenti kvarca, recentna vegetacija

125  $\mu\text{m}$

-vrlo učestali fragmenti građevinske keramike, vrlo učestali fragmenti ugljena, vrlo učestali fragmenti mangana, učestali fragmenti tinjca, učestali fragmenti kvarca, učestale nodule željeza, učestala recentna vegetacija

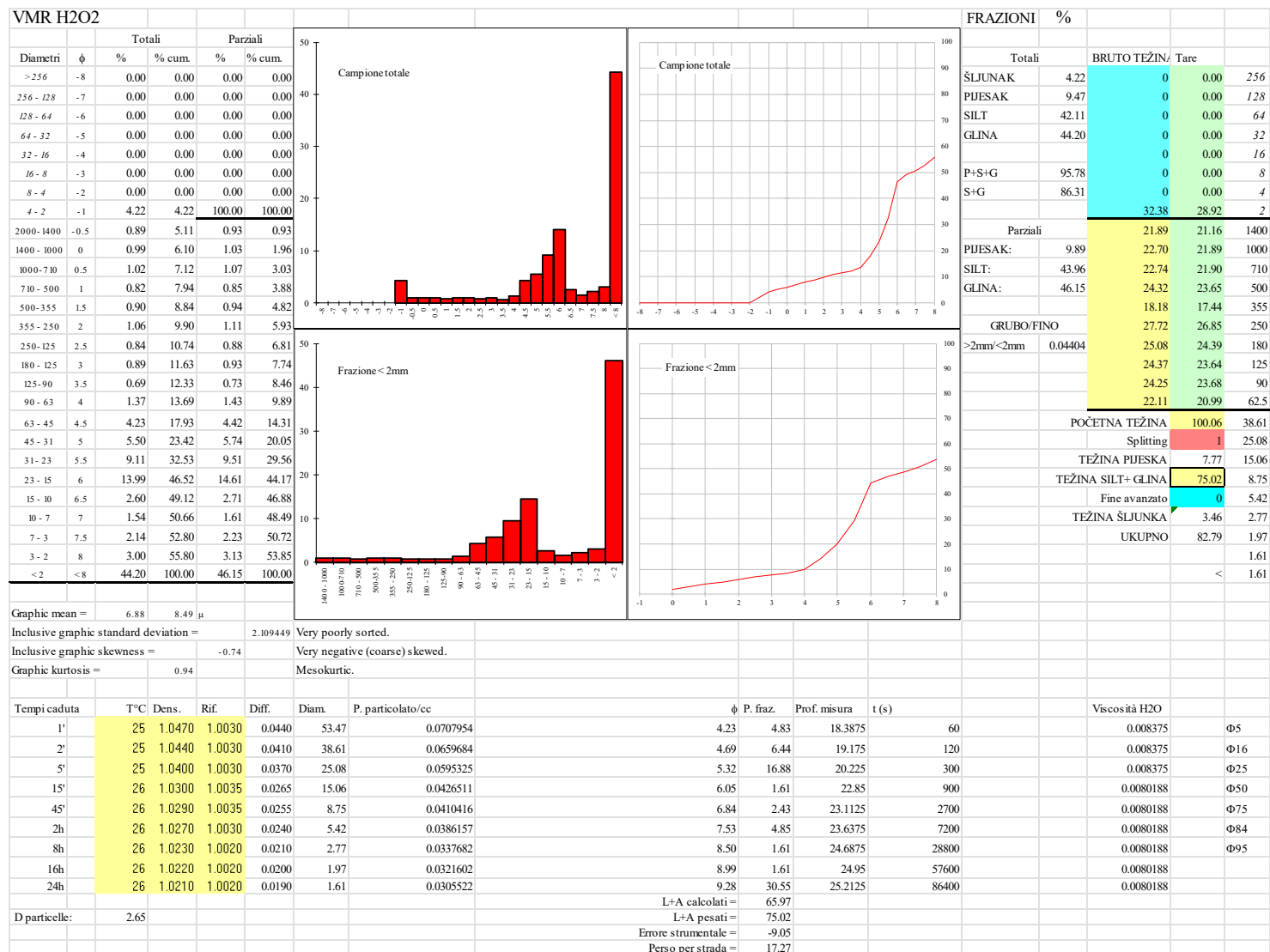
90  $\mu\text{m}$

-vrlo učestali fragmenti građevinske keramike, vrlo učestali fragmenti ugljena, vrlo učestali fragmenti mangana, vrlo učestali fragmenti kvarca, rijetke nodule željeza, učestala recentna vegetacija, učestali fragmenti tinjca

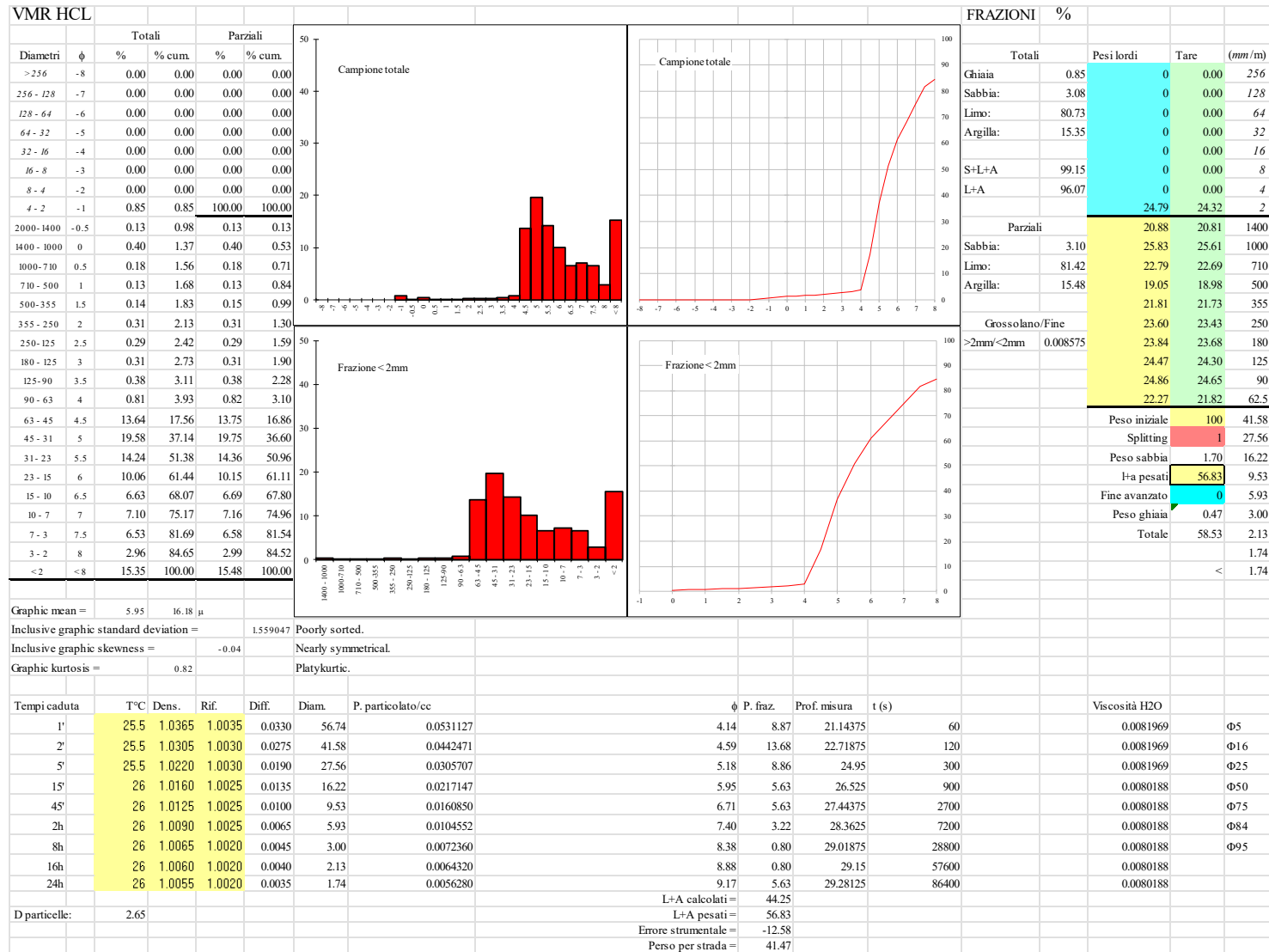
63  $\mu\text{m}$

-dominantna količina kvarca, dominantna količina tinjca, učestali ulomci građevinske keramike, učestali fragmenti ugljena, učestale nodule mangana, učestale nodule željeza

### 5.2.3. Rezultati granulometrijskih analiza fine frakcije (pijesak, silt i glina) sedimenta SJ 13



Slika 25-Prikaz rezultata granulometrijske analize uzorka tretiranog sa H2O2-om



Slika 26-prikaz rezultata granulometrijske analize uzorka tretiranog sa HCL-om



## 6. Zaključak

U radu je prikazana terenska geoarheološka analiza sedimenata sonde II s nalazišta Monte Ricco kraj Vrsara te laboratorijske analize SJ 13.

Prema rezultatima granulometrijske analize prikazanim u Excel tablicama možemo zaključiti nekoliko podataka. Frakcija od  $< 2$  mm je loše sortirana u oba uzorka, u uzorku tretiranim sa H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-om najviše vrijednosti pokazuju se u klasi 2  $\mu$ m i 23-15  $\mu$ m, dok u uzorku tretiranim sa HCL-om najviše vrijednosti prikazuju se u 2  $\mu$ m i u 45-31  $\mu$ m. Prema tim vrijednostima možemo zaključiti veliku prisutnost krupnog praha/silta, srednjeg praha/silta, i gline. Pregledom rezultata granulometrijske analize možemo zaključiti da se sediment SJ13 sastoji u manjoj mjeri od pijeska (9.89% nedekalcificirani, 3.10% dekalificirani uzorak) te s gotovo podjednakim udjelom silta (43.96%) i gline (46.15%) u nedekalcificiranom uzorku, dok u dekalificiranom uzorku prevladava silt s više od 80% udjela.

Frakcija pijeska bogata je ulomcima žbuke, nodulama željeza i mangana, fragmentima školjkaša/puževa, fragmentima ugljena, fragmentima tinjca i fragmentima kvarca. Uočavaju se razlike u sastavu uzoraka ovisno kako je tretiran. Uzorak tretiran vodikovim peroksidom bogat je ulomcima žbuke, nodulama željeza i mangana, i fragmentima školjkaša/puževa i fragmentima ugljena. Uzorak tretiran klorovodičnom kiselinom bogatiji je građevinskom keramikom, fragmentima ugljena, nodulama željeza i mangana, fragmentima tinjca i fragmentima kvarca.

## 7. Sažetci

### 7.1. Sažetak na hrvatskom

Arheološko nalazište Monte Ricco smješteno je na vrhu brežuljka na području današnje općine Vrsar. Istraživanja na tom nalazištu započela su 2014. godine i traju do danas. Terenskim geoarheološkim opisom, klasifikacijom sedimenta, laboratorijskom granulometrijskom analizom i analizom frakcije pijeska stereo mikroskopom pokušao se analizirati sastav stratigrafske jedinice 13 iz Sonde II. Sediment SJ 13 sastoji se u manjoj mjeri od pijeska (9.89% nedekalcificirani, 3.10% dekalificirani uzorak) te s gotovo podjednakim udjelom silta (43.96%) i (46.15%) gline u nedekalcificiranom uzorku, dok u dekalificiranom uzorku prevladava silt s više od 80% udjela. Analizom frakcije pijeska ustanovilo se da je bogata raznim elementima kao što su ulomci keramike, klasti vapnenca, nodulama željeza/mangana, fragmentima kvarca, fragmenta tinjca i fragmenta ugljena.

Ključne riječi: Monte Ricco, granulometrija, frakcije, sonda II, Vrsar

### 7.2. Sažetak na engleskom

The archeological site Monte Ricco is located on the top of a hill in the area of the Vrsar municipality. Research on the site began in 2014. and is continues on to this day. There was an attempt to analyse the content of the 13<sup>th</sup> stratigraphic unit in trench II by way of geoarchaeological field descriptions, the classification of sediments, granulometric analysis and sand fraction analysis with a stereo microscope. The sediment of stratigraphic unit 13 is made up of a smaller amount of sand (9.89 % in the undecalcified sample, 3.10% in the decalcified sample) and an almost equal amount of silt( 43.96%) and clay(46.15%) in the undecalcified sample, while there is a dominant amount of silt, which makes up 80%, in the decalcified sample. By way of sand fraction analysis it was determined that the sample is abundant with ceramic fragments, limestone clasts, iron, manganese, quartz mica and coal.

Key words: Monte Ricco, granulometry, fractions, trench II, Vrsar

## 8. Bibliografija

Buršić-Matijašić, K. (2014) *Monte Ricco (vrsar) - izvješće o arheološkom istraživanju 2014.*

Buršić-Matijašić, K. (2015) *Monte Ricco (vrsar) – izvješće o arheološkom istraživanju 2015.*

Buršić-Matijašić, K. (2016) *Vrsar – Monte Ricco, izvješće o arheološkom istraživanju 2016. godine*

Buršić-Matijašić, K. (2017) *MONTE RICCO KRAJ VRSARA - Izvješće o arheološkom istraživanju i konzervatorskim radovima*

Buršić-Matijašić, K. (2020) *Monte Ricco kraj Vrsara: rimskodobne preobrazbe i ponovna uporaba prapovijesnih gradina Istre : prethodno izvješće projekta 2014.-2018.*

Catt, J.A. (1990) *Paleopedology Manual, Quaternary International, 6, 1-95.*

Gerometta, K. (2017) *Geoarheologija pleistocenskih i holocenskih pećinskih nalazišta istočne jadranske obale i zaleđa, doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu*

Goldberg, P. *et al.* (2022) *Practical and theoretical geoarchaeology.* John Wiley & Sons.

Karkanas, P. and Goldberg, P. (2018) *Reconstructing archaeological sites: Understanding the Geoarchaeological Matrix.* John Wiley & Sons.