

## Nova istraživanja paleolitskog nalazišta Crvena Stijena, istorijski kontekst

**Abstract:** The rockshelter of Crvena Stijena (Nikšić municipality, Montenegro) is one of the most important Paleolithic sites in southeastern Europe. Its 20-meter deep sequence of archaeological deposits spans the Middle Paleolithic through the Bronze Age. The Middle Paleolithic deposits themselves, which cover an astonishing 12 meters in depth, contain one of the longest records of Neanderthal occupation in the region. Since its discovery in 1954, the site has been the subject of two major research projects; the data they have produced have helped make it a critical type-site for the Paleolithic in the Balkans. In this paper, our goal is to introduce the aims and methodologies of the new research collaboration at Crvena Stijena that we established in 2016. We first present the site within the context of the Middle Paleolithic of the western Balkans. We then describe the history of research at Crvena Stijena, and summarize the results of the last project, which were recently published<sup>1</sup>. Finally, we describe the research questions that are guiding our new investigations, and the methods we are applying in order to answer these questions while preserving as much of the site as possible for future generations of archaeologists.

**Keywords:** Middle Paleolithic, Neanderthals, Balkans, fire, stone tools

### I. Uvod

Nova istraživanja se sprovode u kontekstu saradnje Narodnog muzeja Crne Gore i Univerziteta Minnesota, uspostavljene 2016. godine. Njihova svrha je ispitivanje sloja srednjeg paleolita na poznatom lokalitetu Crvena Stijena. U ovom radu predstavljamo istoriju istraživanja na Crvenoj stijeni, koja je iskopavana od 1954. do 1963. godine, i ponovo od 2004. godine, u kontekstu nalaza srednjeg paleolita na zapadnom Balkanu. Predstavićemo ciljeve i metodologiju našeg novog projekta, koji je još uvijek u začetku, u okvirima novih pitanja o ponašanju neandertalaca.

Prvo ćemo ukratko predstaviti geografski kontekst lokaliteta Crvena Stijena, a zatim ćemo prezentovati istorijat istraživanja srednjeg paleolita na drugim nalazištima u Crnoj Gori, Hrvatskoj i Srbiji. Cilj nam je da pružimo jednostavan popis najznačajnijih i najpoznatijih nalazišta u regionu,

---

\* doktor arheoloških nauka, vanredni profesor na College of Liberal Arts, University of Minnesota.

\* doktor antropoloških nauka, College of Liberal Arts, University of Minnesota.

\*\* kustos-arheolog, Narodni muzej Crne Gore.

\*\*\* arheolog, Centar za konzervaciju i arheologiju Crne Gore.

<sup>1</sup>Robert Whallon, *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context: Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro*, ed. Robert Whallon (Podgorica: Montenegrin Academy of Sciences and Arts and National Museum of Montenegro, 2017).

ukratko opisujući litičku industriju, ostatke hominina i radiometrijske datume. Nakon ovog prethodnog istraživanja, pratimo istoriju istraživanja na Crvenoj Stijeni, od prvih iskopavanja koje su sproveli Brodar i Basler u periodu od 1954. do 1964. godine, do drugih koje je vodio Robert Vejlon od 2004. do 2015. godine. Opisali smo važne rezultate ovog projekta, koji je pojasnio uzorke litičke industrije kroz vrijeme, hronostratigrafiju i geologiju nalazišta, kao i davanje mnoštva informacija o životinjskim i biljnim ostacima i nekim zonama gorenja. Na kraju, predstavljamo kontekst za novi projekat započet 2016. godine, uključujući istraživačka pitanja kojima se bavimo i metode koje primjenjujemo kako bismo izvukli maksimalnu količinu informacija iz dragocjenog resursa koji pružaju arheološki nalazi na Crvenoj Stijeni, trudeći se da što više sačuvamo lokalitet za buduće generacije.

## II Lokaliteti srednjeg paleolita na Zapadnom Balkanu

### Crvena Stijena i drugi lokaliteti srednjeg paleolita u Crnoj Gori

Potkapina Crvena Stijena, smještena u blizini sela Petrovići, u opštini Nikšić, jedno je od najvažnijih paleolitskih nalazišta u jugoistočnoj Evropi [Slika 1A, Slika 1B]. Crvena Stijena se nalazi u pojasu dinarskih planina koje se protežu preko 600 km duž jadranske obale. Abri predstavlja veliki otvor na litici sastavljenoj od krečnjaka i dolomita koji je crveno obojen željeznim oksidima, dajući mu ime 'Crvena stijena' [Slika 2A]. Širine je 26 metara, visine 15 metara i dubine otprilike 25 metara, od početka do kraja.<sup>2</sup> Nalazi se na 700 metara nadmorske visine, okrenuta je jugu / jugozapadu prema rijeci Trebišnjici, zaštićena je od hladnih vjetrova koji dolaze sa sjevera.<sup>3</sup>

Crvena stijena sadrži preko 20 metara arheoloških naslaga koji obuhvataju periode od srednjeg paleolita do bronzanog doba [Slika 2B]. Slojevi srednjeg paleolita, koji su nevjerovatnih 10 metara dubine, sadrže jednu od najdužih i najbolje očuvanih sekvenci iz ovog vremenskog perioda u čitavoj Evropi. Lokalitet se istražuje od pedesetih godina prošlog vijeka, a brojne studije o njegovoj litičkoj industriji učinile su ga referentnim nalazištem za Balkan.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup>Mike W. Morley, "The Geoarchaeology of Crvena Stijena: Site Formation Processes, Palaeoenvironments and Hominin Activity," u: *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context: Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro*, ed. Robert Whallon (Podgorica: Montenegrin Academy of Sciences and Arts and National Museum of Montenegro, 2017), 82–131.

<sup>3</sup>Goran Čulafić, "Geographical Context: The Local Topographic Position of Crvena Stijena," in *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context: Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro*, ed. Robert Whallon (Podgorica: Montenegrin Academy of Sciences and Arts and National Museum of Montenegro, 2017), 11–21.

<sup>4</sup>Dušan Mihailović i Robert Whallon, "Crvena Stijena Revisited: The Late Mousterian Assemblages," *Quaternary International* 450 (2017): 36–49; Dušan Mihailović, "Push-and-Pull Factors of the Middle to Upper Paleolithic Transition in the Balkans," *Quaternary International* 551, no. August 2019 (2020), 47–62, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2019.10.010>; Tamara Dogandžić and Ljiljana Đuričić, "Lithic Production Strategies in the Middle Paleolithic of the Southern Balkans," *Quaternary International* 450 (2017): 68–102, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.03.011>.

Potkapina Bioče je još jedno poznato nalazište u Crnoj Gori sa slojevima srednjeg paleolita. Smještena je na lijevoj obali rijeke Morači, otprilike 100 metara uzvodno od ušća Male Rijeke u Moraču na 100 metara nadmorske visine, 12 km sjeveroistočno od Podgorice. Istraživana je u više navrata počev od 1980. godine, zatim periodično između 1986-1997. i ponovo počevši od 2010.<sup>5</sup> Naslage su grupisane u tri široka stratigrafska kompleksa, od kojih gornja dva sadrže brojne ostatke faune i izuzetno visoku učestalost kamenih artefakata, procijenjenu na 4000 kamenih artefakata po kubnom metru.<sup>6</sup> Litički skup, koji je opisan kao relativno homogen tokom čitavog sloja, označen je kao mikromusterijski zbog male veličine (u prosjeku 2-4 cm) artefakata.<sup>7</sup> Tehnologijom dominiraju levaloa i centripetalne metode proizvodnje oruđa nastalih odbijanjem od jezgra, a među retuširanim oruđem dominiraju postruške i šiljci. Nažalost, detaljne analize sedimenata i faune još nisu objavljene.<sup>8</sup>

Još jedno nalazište sa slojem srednjeg paleolita koje se trenutno istražuju je Mališina Stijena. Ovo kamena potkapina nalazi se u klisuri rijeke Čehotine, na sjeveru Crne Gore. Iskopali su je 1980-ih arheolozi iz Srbije;<sup>9</sup> 2017. godine iskopavanja je nastavio crnogorsko-ruski tim.<sup>10</sup> Definisana su četiri arheološka nivoa, od kojih donja tri sadrže kamene artefakte iz srednjeg i mlađeg paleolita. Najviši sloj sadrži litičku industriju karakterističnu za završni period mlađeg paleolita. Ostaci faune nalaze se u svim slojevima.

## Hrvatska

U Hrvatskoj srednji paleolit je poznat s brojnih nalazišta koja su dala litičke industrije, kao i ostatke hominina. U regiji sjeverozapadne Hrvatske (Hrvatsko Zagorje) slojevi srednjeg paleolita poznati su s četiri glavna nalazišta: Krapina, Špilja Vindija, Velika pećina i Veternica.<sup>11</sup> Nalazište Hušnjakov brijeg u Krapini istraživao je Dragutin Gorjanović-Kramberger, hrvatski paleontolog, od 1899. do 1905. godine.<sup>12</sup> Više od 1100 fragmenata ljudskog skeleta pronađeno je u sekvenci od 9 metara, uglavnom u slojevima 2-4. Datirani su elektronskom spin rezonancom (ESR) u period

---

<sup>5</sup>A. P. Derevianko et al., "Issledovaniya Skal'nogo Navesa Bioche (Chernogoriya) v 2010 Godu," *Rossiyskaya Akademiya Nauk Sibirskoye Otdeleniye Institut Arkheologii i Etnografii* XVI (2010): 52–57; A.P. Derevjanko et al., "Nova Etapa u Proučavanju Potkapine Bioče u Crnoj Gori," *Davnine* I (2012): 33–43.

<sup>6</sup>Ljiljana Đuričić, "A Contribution to Research on Bioče Mousterian," *Journal of the Serbian Archaeological Society* 22 (2006), 179–96.

<sup>7</sup>Đuričić, Dogandžić i Đuričić, "Lithic Production Strategies in the Middle Paleolithic of the Southern Balkans."

<sup>8</sup>Đuričić, Dogandžić i Đuričić, "Lithic Production Strategies in the Middle Paleolithic of the Southern Balkans."

<sup>9</sup>I. Radovanović, "Novija Istraživanja Paleolita i Mezolita u Crnoj Gori," *Glasnik Srpskog Arheološkog Društva* 3 (1986): 63–76.

<sup>10</sup>A.P. Derevianko et al., "Recent Data on the Lithic Industry from the Rock Shelter of Mališina Stijena in Montenegro (Based on the Results from the 2017 Study)," *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories* 23 (2017), 98–102; A.P. Derevianko et al., "New Results of Research at the Mališina Stijena Rock Shelter in Montenegro," *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories* 25 (2019): 95–102, <https://doi.org/10.17746/2658-6193.2019.25.095-102>.

<sup>11</sup>Ivor Karavanić, "Le Moustérien En Croatie," *Anthropologie* 111, no. 3 (2007), 321–45, <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2007.04.002>.

<sup>12</sup>Ivor Janković et al., "The Importance of Croatian Pleistocene Hominin Finds in the Study of Human Evolution," u: *Paleoanthropology of the Balkans and Anatolia*, ed. Katerina Harvati and Mirjana Roksandic (Dordrecht, The Netherlands: Springer Science+Business Media, 2016), 35–50.

oko 130.000 BP.<sup>13</sup> Čini se da skeletni ostaci, koji su intenzivno proučavani,<sup>14</sup> pripadaju jednoj srodnoj populaciji neandertalaca sa izrazitim anatomskim karakteristikama. Zanimljivo je da su kosti vrlo usitnjene i na njima postoje tragovi koji su protumačeni kao kanibalizam.<sup>15</sup> Drugi su ukazivali da su tragovi rezanja posljedica tafonomskih procesa<sup>16</sup> ili kulturnih rituala povezanih sa sekundarnim ukopima.<sup>17</sup> Analiza kremene industrije otkriva musterijenske artefakte napravljene na lokalnim fluvijalnim sirovinama.<sup>18</sup> Riječni obluci, uglavnom od tufa i silicificiranog tufa, obrađivani su na mjestu korišćenjem ‘cobble wedge’ metode, koja je proizvodila noževe s prirodnim hrptom.<sup>19</sup> Tipološki, postruške su dominantne, a zbirke pripadaju šarentijen musterijenu.<sup>20</sup> Analiza faune pokazuje da je neandertalsko stanovništvo u Krapini lovilo Merck nosoroga i velike bovide.<sup>21</sup> U slojevima se javlja i pećinski medvjed (*Ursus spelaeus*).

Pećinu Vindiju, takođe na području Hrvatskog zagorja, Vuković je iskopavao s prekidima 30 godina, počevši od 1928. godine, a Malez neprekidno od 1974. do 1986. godine.<sup>22</sup> Nalazište je formirano kao velika podzemna pećina od pješčara i krečnjaka koja se otvorila tokom gornjeg pliocena i u kojoj su se naslage počele nakupljati tokom ranog pleistocena. Naslage su podijeljene u 14 stratigrafskih cjelina koje pripadaju pleistocenu i holocenu. Ostaci ljudskog skeleta pronađeni su i periodu srednjeg paleolita (jedinica I i nivo G3) i period prijelaznog ili mlađeg paleolita (nivoi G1, Fd, jedinica D).<sup>23</sup> Ostaci sa nivoa G3 i G1 su neandertalski. Nedavno utvrđeni datumi dobijeni metodom AMS s jednom aminokiselinom pokazali su da su svi ovi neandertalci stariji od 44 000 BP.<sup>24</sup> Utvrđeno je da ostaci neandertalaca pokazuju mozaik karakteristika anatomske modernog

<sup>13</sup>W.J. Rink et al., “ESR Ages for Krapina Hominids,” *Nature* 378, no. 2 November (1995), 24.

<sup>14</sup>David W. Frayer, *The Krapina Neandertals. A Comprehensive, Centennial, Illustrated Bibliography* (Zagreb: Croatian Natural History Museum, 2006).

<sup>15</sup>D. Gorjanović-Kramberger, *Der Diluviale Mensch von Krapina in Kroatien. Ein Beitrag Zur Paläoanthropologie* (Wiesbaden: Kreidel, 1906); F.H. Smith, *The Neandertal Remains from Krapina: A Descriptive and Comparative Study*. (Knoxville: Department of Anthropology, Reports of Investigation 15, 1976); M. Patou-Mathis, “Analyses Taphonomique et Palethnographique Du Matériel Osseux de Krapina (Croatie): Nouvelles Données Sur La Faune et Les Restes Humains,” *Préhistoire Européenne* 10 (1997): 63–90; T. D. White, “Once Were Cannibals,” *Scientific American* 265 (2001), 47–55.

<sup>16</sup>E. Trinkaus, “Cannibalism and burial at Krapina,” *Journal of Human Evolution* 14, no. 2 (1985), 203–16.

<sup>17</sup>M. D. Russell, “Mortuary Practices at the Krapina Neandertal Site,” *American Journal of Physical Anthropology* 72 (1987): 381–97; D.W. Frayer et al., “Krapina 3: Cut Marks and Ritual Behavior?,” *Periodicum Biologorum* 108 (2006), 519–24.

<sup>18</sup>Karavanić, “Le Moustérien En Croatie.”

<sup>19</sup>Jan F. Simek, “Stone Tool Assemblages from Krapina (Croatia, Yugoslavia),” in *Raw Material Economies among Prehistoric Hunter-Gatherers*, ed. A. Montet-White and S. Holen (Lawrence: University of Kansas. Publications in Anthropology 19, 1991), 58–71.

<sup>20</sup>J. F. Simek and F.H. Smith, “Chronological Changes in Stone Tool Assemblages from Krapina (Croatia),” *Journal of Human Evolution* 32 (1997), 561–75.

<sup>21</sup>Patou-Mathis, “Analyses Taphonomique et Palethnographique Du Matériel Osseux de Krapina (Croatie): Nouvelles Données Sur La Faune et Les Restes Humains.”

<sup>22</sup>Janković et al., “The Importance of Croatian Pleistocene Hominin Finds in the Study of Human Evolution.”

<sup>23</sup>Janković et al., “The Importance of Croatian Pleistocene Hominin Finds in the Study of Human Evolution.”

<sup>24</sup>Thibaut Devièse et al., “Direct Dating of Neanderthal Remains from the Site of Vindija Cave and Implications for the Middle to Upper Paleolithic Transition,” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2017, <https://doi.org/10.1073/pnas.1709235114>.

čovjeka i neandertalaca, što ukazuje na regionalni evolucijski kontinuitet.<sup>25</sup> Litička industrija s nivoa G3 smatra se kasno musterijenskom. Dominira tehnologija odbitaka, ali postoje dokazi o tehnologiji izrade sječiva i bifacijalno okresanog oruđa, kao i elementima iz mlađeg paleolita kao što su strugači. Drugim riječima, čini se da je to prijelazna industrija, u skladu s ostacima hominina iz istog sloja koji pokazuju moderniju anatomiju od ranijih neandertalaca.<sup>26</sup> Kremeniti artefakti sloja G1 sadrže mješavinu musterijenskih i mlađepaleolitskih tipova oruđa, kao i četiri koštana šiljka iz mlađeg paleolita (jedan sa rascijepljenom bazom i tri Mladec šiljka) i fragmente koštanog šila.<sup>27</sup> Ova kombinacija elemenata srednjeg i mlađeg paleolita, zajedno s dokazima o krioturbaciji i bioturbaciji u ovom sloju, kao i izrazito varijabilni datumi iz ranijih hronometrijskih studija,<sup>28</sup> dovela je do određene zabrinutosti da je sloj G1 izmiješan tafonomskim faktorima ili možda lošim metodama iskopavanja.<sup>29</sup> Međutim, čini se da su neki obrasci stvarni i da ih je teško objasniti mješavinom, poput razlika u tehnologiji obrade kamena između litičkih industrija koje se protežu tokom srednjeg i mlađeg paleolita,<sup>30</sup> kao i postupno smanjenje upotrebe kvarca, zajedno s istovremenim porastom u učestalosti visokokvalitetnih materijala kao što su rožnac i tuf.<sup>31</sup> Pored toga, mtDNK i nuklearna DNK su izdvojene i sekvencirane iz tri fosilna ostatka neandertalaca, sa nivoa G3, I i G,<sup>32</sup> otkrivajući važne informacije o ljudskoj evoluciji.

Špilja Velika pećina nalazi se između Krapine i Vindije u Hrvatsko-zagorskom području Hrvatske. Pećinu, duboku 25 metara, Malez je prvi put iskopavao 1948. godine, a zatim s prekidima između 1957-1979.<sup>33</sup> Postoji 16 stratigrafskih jedinica koje u nekim dijelovima pećine dosežu i 10 metara dubine. Šest najnižih jedinica sadržavalo je artefakte srednjeg paleolita, uključujući mala retuširana oruđa koji se najbolje mogu pripisati mikromusterijenu.<sup>34</sup> Ukupna učestalost artefakata je niska, što ukazuje na kratkotrajni boravak. Gornji dio stratigrafije sadrži neke koštane artefakte i oruđa mlađeg paleolita, kao i oruđa srednjeg paleolita.<sup>35</sup> Međutim, premalo je artefakata za precizniju procjenu industrije; dodatno, prisustvo pseudo-artefakata u nekim slojevima komplikuje sliku. Čeona ljudska kost pronađena u ovom sloju J direktno je datirana AMS radiokarbonom sa

<sup>25</sup>Ahern et al., "New Discoveries and Interpretations of Hominid Fossils and Artifacts from Vindija Cave, Croatia"; Janković et al., "The Importance of Croatian Pleistocene Hominin Finds in the Study of Human Evolution."

<sup>26</sup>Ahern et al., "New Discoveries and Interpretations of Hominid Fossils and Artifacts from Vindija Cave, Croatia."

<sup>27</sup>Ahern et al.

<sup>28</sup>Wild et al., "Age Determination of Fossil Bones from the Vindija Neanderthal Site in Croatia"; Ahern et al., "New Discoveries and Interpretations of Hominid Fossils and Artifacts from Vindija Cave, Croatia."

<sup>29</sup>J Zilhao, "Szeletian, Not Aurignacian: A Review of the Chronology and Cultural Associations of the Vindija G1 Neandertals," u: *Sourcebook of Paleolithic Transitions* (New York: Springer, 2009), 407–26.

<sup>30</sup>Janković et al., "The Importance of Croatian Pleistocene Hominin Finds in the Study of Human Evolution."

<sup>31</sup>Ahern et al., "New Discoveries and Interpretations of Hominid Fossils and Artifacts from Vindija Cave, Croatia."

<sup>32</sup>R E Green et al., "Analysis of One Million Base Pairs of Neanderthal DNA," *Nature* 444, no. 7117 (November 2006): 330–36, <https://doi.org/10.1038/nature05336>; Green et al., "A Draft Sequence of the Neanderthal Genome"; J P Noonan et al., "Sequencing and Analysis of Neanderthal Genomic DNA," *Science* 314, no. 5802 (November 2006), 1113–18, <https://doi.org/10.1126/science.1131412>.

<sup>33</sup>Karavanić, "Le Moustérien En Croatie."

<sup>34</sup>Karavanić.

<sup>35</sup>Ivor Karavanić and Fred H. Smith, "The Middle/Upper Paleolithic Interface and the Relationship of Neanderthals and Early Modern Humans in the Hrvatsko Zagorje, Croatia," *Journal of Human Evolution* 34, no. 3 (1998), 223–48, <https://doi.org/10.1006/jhev.1997.0192>.

5.045 ± 40 BP.<sup>36</sup> Pretpostavlja se da fragment skeleta zapravo ne potiče iz ovog sloja s obzirom na prirodu skupa artefakata kao i na uobičajeni radiokarbonski datum od 33.850 ± 520 BP životinjskih ostataka u prekrivajućem sloju I.<sup>37</sup>

Pećina Veternica nalazi se 9 km zapadno od Zagreba u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. To je velik i dubok pećinski sistem; ulaznu prostoriju i susjednu dvoranu iskopavao je Malez od 1951-1955. i 1970.<sup>38</sup> Identifikovano je jedanaest geoloških slojeva; u najgornjem dijelu, a i b, nalazili su se arheološki i životinjski ostaci iz perioda neolita i mlađih razdoblja. Ispod njih je protočni kamen, sloj c, radiokarbonski datovan između 5.800 BP, u gornjem dijelu, do 14.000 BP u donjem dijelu. Tri sloja ispod ovog protočnog kamena, slojevi d, e i f, sadrže obilne ostatke pećinskog medvjeda (*Ursus spelaeus*), ali oskudne dokaze o ljudskom naseljavanju, u kojima je zabilježeno samo nekoliko kamenih artefakata. Sloj g sastoji se od stenovitih blokova za koje se pretpostavlja da su nastale urušavanjem krova pećine i da je bio arheološki sterilan. Ispod ovoga, slojevi h, i i j sadržavali su 178 kamenih artefakata, od toga je 18 Malez smatrao musterijenskim 'oruđem'.<sup>39</sup> Sadržali su i ognjišta, svod lobanje hominina<sup>40</sup> i ostatke kopitara. Drveni ugljen iz ognjišta u sloju i dao je datum > 43.200 BP.<sup>41</sup> Ponovna analiza životinjskih ostataka i preispitivanje geologije stavlja sloj j u kasniji dio MIS 5 (MIS 5a ili 5c), a slojeve d-i u posljednji glacialni period, MIS 2-4. Prema Karavaniću,<sup>42</sup> musterijenska industrija iz sloja j na Veternici definisana je kao „primitivna“<sup>43</sup> zbog upotrebe lokalnih sirovina niskog kvaliteta. On predlaže da se i ona i industrija iz gornjih slojeva, definisana kao "tipična" i "razvijena", preispitaju kako bi se definisale njihove tipološke i tehnološke karakteristike. Skeptičan je i prema Malezovoj sugestiji da se u pećini praktikovao 'kult pećinskog medvjeda', s obzirom na to da su ostaci skeleta pećinskog medvjeda mogli nastati prirodnim faktorima, pre nego antropogenim.

Srednji paleolit južne Hrvatske (Dalmacija) poznat je sa samo jednog slojevitog, sistemski istraženog lokaliteta, Mujina Pećina. Pećina se nalazi na kraškom terenu dalmatinske obale u južnoj Hrvatskoj. Istraživana je od 1995. do 2003. godine.<sup>44</sup> Naslage unutar pećine su samo 1,5 m. debele i čini se da su se taložile u kratkom vremenskom periodu. ESR i AMS datiraju sekvencu između 39 000 - 47 000 BP. Analiza sekvenci kombinuje materijale sa nivoa D1-D2 i nivoa B-C koji datiraju u 39.000 - 42.000 BP. Sedimentološki dokazi ukazuju da je ranija faza, D1-D2, bila period relativno hladne klime; analiza životinjskih ostataka pokazuje fokus na lov na jelena i velike

---

<sup>36</sup>Fred H. Smith et al., "Direct Radiocarbon Dates for Vindija G1 and Velika Pećina Late Pleistocene Hominid Remains," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 96, no. 22 (1999), 12281–86, <https://doi.org/10.1073/pnas.96.22.12281>.

<sup>37</sup>Smith et al.

<sup>38</sup>P. Miracle i D. Brajkovic, "Revision of the Ungulate Fauna and Upper Pleistocene Stratigraphy of Veternica Cave (Zagreb, Croatia)," *Geologia Croatica* 45 (1992), 1–14, <https://doi.org/10.4154/GC.1992.01>.

<sup>39</sup>Miracle i Brajkovic.

<sup>40</sup>Smatra se da je upad, Smith 1982:682 u: Miracle and Brajkovic.

<sup>41</sup>Malez 1979a:218 u: Miracle and Brajkovic.

<sup>42</sup>Karavanić, "Le Moustérien En Croatie."

<sup>43</sup>Malez 1979b:269 u: Karavanić.

<sup>44</sup>Ivor Karavanic et al., "The Middle Paleolithic from Mujina Pećina, Dalmatia, Croatia," *Journal of Field Archaeology* 33, no. September (2008): 259–77, <https://doi.org/10.2307/25608514>.

bovide. Na lov ukazuju dokazi o preradi trupa (tragovi posjekotina i pucanje dugih kostiju za vađenje srži), kao i prevalencija odraslih primjeraka. Učestalost izgrizanja kostiju mesojeda prilično je velika, što upućuje na to da su mesojedi pohodili to mjesto kad ljudi nisu bili tamo, očistili kosti i možda donijeli neki svoj plijen, poput divokoze, kozoroga, zeca i kopitara. Čini se da su nivoi B-C taloženi tokom faze klimatskih melioracija, a prisustvo divljih svinja među faunom u skladu je s vlažnijim, šumovitijim okolišem. Ishrana se, međutim, fokusirala na planinske kapride, a čini se da su to mjesto mesožderi, naročito medvjedi, zimi koristili za zimski san i zaklon. Kremenja industrija u oba skupa je musterijska, iako je učestalost retuširanih oruđa na nivoima B-C veća od one koja je uočena na nivoima D1-D2. Tehnika je proizvodila odbitake, a retuširani alati su vrlo mali i najčešće su retuširani u nazupčano i jamičasto oruđe. Veličina oruđa je u skladu s mikromusterijenom, a rezultat je male veličine nodula sirovine lokalnog porijekla. Oruđe u gornjim nivoima, B-C, je manje i predstavlja veći udio kremenog skupa od oruđa u nivoima D1-D2, koji su i veći i rjeđi.<sup>45</sup>

U sjevernoj Dalmaciji zabilježeno je preko 30 nalazišta sa srednje paleolitskim artefaktima.<sup>46</sup> Kameni artefakti s ovih lokaliteta uglavnom su izrađeni od oblutaka različitih tipova sirovina. Kao rezultat, odbici i oruđe često sadrže korteks i obično su manji od 5 cm u dužinu. Pripisani su mikromusterijenu.<sup>47</sup> Nažalost, gotovo svi skupovi su površinske kolekcije s mjesta na otvorenom, pa stoga datiranje nije moguće.

## Srbija

U Srbiji su intenzivna istraživanja otkrila mnoštvo novih lokacija poslednjih godina. Na primer, istraživanje u regiji Čačak-Kraljevo u Centralnoj Srbiji između 2010-2012 otkrilo je nekoliko novih lokaliteta starijeg i srednjeg paleolita koji su determinisani na osnovu površinskih nalaza.<sup>48</sup> Na lokalitetu Kosovska Kosa kod Čačka pronađena su 162 predmeta izrađena od oblutaka rožnaca i kvarca, uključujući jezgra, cjepače i oruđe za cijepanje. Na lokalitetu Samaila, u blizini Kraljeva, pronađena je slična industrija, mada sa manje cjepača i većom učestalošću levaloa artefakata.

Kompleks pećina Balanica nalazi se na izlazu iz klisure Sićevo kod Niša. Tamo je pronađena mandibula *homo erectus*-a datirana prije 525-400.000 BP u Maloj Balanici i industrija tipa šarentijen (slojevi 2a-2c) u Maloj Balanici i Velikoj Balanici (slojevi 3a-3c).

To je industrija šarentijen i tehnološki i tipološki. Tehnologija odbitaka proizvodila je odbitke sa širokom platformom ili sa kortikalnom stranom, a retuširano oruđe sadrži visok postotak postruški,

---

<sup>45</sup>Karavanic et al.

<sup>46</sup>Dario Vujević, Zlatko Perhoč, i Tomislav Ivančić, "Micro-Mousterian in Northern Dalmatia," *Quaternary International* 450 (2017): 50–67, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.11.019>.

<sup>47</sup>Vujević, Perhoč, i Ivančić.

<sup>48</sup>Dušan Mihailović i Katarina Bogićević, "Technological Changes and Population Movements in the Late Lower and Early Middle Paleolithic of the Central Balkans," in *Paleoanthropology of the Balkans and Anatolia*, ed. Katerina Harvati and Mirjana Roksandic (Dordrecht, The Netherlands: Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, 2016), 139–41, <https://doi.org/10.1007/978-94-024-0874-4>.

uključujući postruške tipa Kina koji se intenzivno koriste. Nazupčene alatke predstavljaju 25% svakog skupa oruđa, dok levaloa elementi potpuno nedostaju. Međutim, levaloa artefakti prisutni su u gornjim slojevima (2a-2c) u Velikoj Balanici, koji sadrže različite vrste lateralnih postruški i najbolje se opisuju kao tipični musterijen.

Pećina Pešturina nalazi se na istočnom rubu niškog basena, nedaleko od Balanice. Iskopavanja su otkrila dva sloja srednjeg paleolita (3 i 4) koji sadrže obilnu faunu, ali male količine artefakata.<sup>49</sup> Skup iz sloja 4 je po prirodi šarentijen; tehnološki dominira centripetalno odbijanje oblutaka koje stvara odbitke sa kortikalnim hrptom, od kojih mnoge pokazuju oštećenja što sugerise da su korišteni kao noževi sa prirodnom hrptom. Pronađene su mnoge postruške, neke s retušem Kina, kao i nazupčene alatke.<sup>50</sup> Elektronska spin rezonanca (ESR) datira ovaj sloj između 88 000 BP u sloju 4a do 123 000 BP u sloju 4c / d.<sup>51</sup> Sloj 3 je datiran od strane ESR i <sup>14</sup>C u vremenski period između 36.500 i 45.000 BP. Prema paleoekološkim pokazateljima, ti datumi su u skladu s formiranjem sloja 3 za vrijeme MIS 3 i slojeva 4a-4c za vrijeme MIS 5b-5e.<sup>52</sup>

Na lokaciji Petrovaradinske tvrđave u blizini Novog Sada u severnoj Srbiji, tokom zaštitnih iskopavanja na otvorenom, pronađeno je na hiljade artefakata u lesnim sedimentima.<sup>53</sup> Nedavna geomorfološka ispitivanja, uključujući datume dobijene metodom optički stimulisanе luminiscencije (OSL), sugerisu da artefakti datiraju najmanje do MIS 5.<sup>54</sup> Različite tehnologije odbitaka korištene su za odbijanje kvarcnih oblutaka iz Dunava i lokalnog rožnaca, uključujući pojednostavljenu levaloa tehniku, tehniku "cobble wedge" i metodu Kombeva. Retuširane alatke sastoje se od postruški, nazupčenog i jamičastog oruđa mlađeg paleolita.

U jugozapadnoj Srbiji, iskopavanja u Hadži Prodanovoj pećini otkrila su tri sloja srednjeg paleolita, od kojih su dva donja na osnovu mikrofaune datirana u MIS 5.<sup>55</sup> Industrija se sastoji od kvarcnog i kremenog oruđa, uključujući levaloa sječiva, strugače, nazupčene i retuširane odbitke.

Šalitrena Pećina se nalazi jugozapadno od reke Dunav u centralnoj Srbiji i pruža kontinuirani stratigrafski niz od kasnog musterijena do gravetijena.<sup>56</sup> To je velika pećina s dva prolaza duga 40 metara. Od 2004. godine vrše se nova iskopavanja u unutrašnjosti i na ulazu u pećinu. Tokom istraživanja na ulazu u pećinu otkrivene su u i srednja i mlađa paleolitska industrija. Slojevi 3 i 4

---

<sup>49</sup>Mihailović and Bogićević.

<sup>50</sup>Mihailović and Bogićević.

<sup>51</sup>Predrag Radović et al., "The First Neanderthal Specimen from Serbia: Maxillary First Molar from the Late Pleistocene of Pešturina Cave," *Journal of Human Evolution* 131 (2019), 139–51, <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2019.03.018>.

<sup>52</sup>Radović et al.

<sup>53</sup>Mihailović i Bogićević, "Technological Changes and Population Movements in the Late Lower and Early Middle Paleolithic of the Central Balkans."

<sup>54</sup>Slobodan B. Marković et al., "Geomorphological Evolution of the Petrovaradin Fortress Palaeolithic Site (Novi Sad, Serbia)," *Quaternary Research*, 2020, 1–14, <https://doi.org/10.1017/qua.2020.88>.

<sup>55</sup>Mihailović i Bogićević.

<sup>56</sup>Ana B. Marín-Arroyo i Bojana Mihailović, "The Chronometric Dating and Subsistence of Late Neanderthals and Early Anatomically Modern Humans in the Central Balkans Insights from Šalitrena Pećina (Mionica, Serbia)," *Journal of Anthropological Research* 73, no. 3 (2017), 413–47, <https://doi.org/10.1086/693054>.



sadrže gravetijen artefakte, nivo 5a sadrži orinjasijen artefakte, a nivoi 5b, 5c i 6 sadrže artefakte srednjeg paleolita. Ovu musterijensku industriju karakterišu postruške, musterijenski šiljci i levaloa artefakti. Radiokarbonsko datovanje musterijskih slojeva svrstava ih u raspon od 39.300 do 42.800 BP.<sup>57</sup>

### Rezime srednjeg paleolita na Zapadnom Balkanu

Iz prethodne diskusije može se izvući nekoliko zaključaka. Prvo, istorija paleolitskih istraživanja na zapadnom Balkanu još je relativno mlada u poređenju sa istorijom paleolitskih istraživanja u Zapadnoj<sup>58</sup> i Centralnoj Evropi. Regija s najdužom istorijom intenzivnih istraživanja je hrvatsko Zagorje, područje Hrvatske, koje je postalo svjetski poznato zbog velikih broja neandertalskih ostataka pronađenih na Hušnjakovom brijegu (Krapina) i pećini Vindija. Srednji paleolit u Srbiji nedavno je počeo da se dobro dokumentuje, zahvaljujući istraživanjima koje su sproveli Mihailović i njegov tim, a koja su rezultirala otkrivanjem mnogih novih nalazišta. Nažalost, malo se zna o paleolitu u Bosni i Hercegovini.<sup>59</sup> U Crnoj Gori je paleolit poznat prvenstveno po iskopavanjima na Crvenoj Stijeni i Bioču; poznato je još nekoliko paleolitskih nalazišta u ovoj zemlji, ali oni još uvijek nisu u potpunosti istraženi ili se trenutno istražuju.

Budući da srednji paleolit nije toliko intenzivno istražen na zapadnom Balkanu kao u Zapadnoj i Centralnoj Evropi, priroda ponašanja i kulturne adaptacije hominina povezanih s tim skupovima, neandertalcima, nije tako dobro shvaćena. Rani istraživači koji su proučavali litičke industrije s ovih lokacija klasifikovali su ih koristeći Bordov okvir musterijenskog varijeteta,<sup>60</sup> što je rezultiralo time da su mnogi od njih pripisani tipičnom musterijenu ili šarentijenu<sup>61</sup> (što znači da retuširana komponenta oruđa sadrži mnoštvo postruški, od kojih neki, takozvani Kina postruške, prikazuju intenzivno naoštavanje). Međutim, ponovna analiza ovih zbirki pokazuje da ove atribucije nisu uvijek prikladne.<sup>62</sup> Zapravo, najčešći musterijenski ‘tip’ kojem su trenutno pripisani mnogi od ovih skupova, osim tipičnog ili šarentijen musterijena, je i mikromusterijen. Ipak, iako je ova oznaka možda prikladna za industrije koje se nalaze na dalmatinskoj obali, kao što je gore spomenuto,<sup>63</sup> primjena na bilo koju musterijensku industriju, bez obzira je li napravljena na

---

<sup>57</sup>Marín-Arroyo i Mihailović.

<sup>58</sup> See G.F. Monnier, “The Lower/Middle Paleolithic Periodization in Western Europe: An Evaluation,” *Current Anthropology* 47, no. 5 (2006), <https://doi.org/10.1086/506280> for a description of the early history of research in the Lower and Middle Paleolithic in western Europe.

<sup>59</sup> Ali za izuzetke, vidi M. Baumlér, “Core Reduction, Flake Production, and the Middle Paleolithic Industry of Zobište (Yugoslavia),” in *Upper Pleistocene Prehistory of Western Eurasia*, ed. H.L. Dibble and A. Montet-White (Philadelphia: University Museum, University of Pennsylvania, 1988), 255–74.

<sup>60</sup>François Henri Bordes, “Essai de Classification Des Industries Moustériennes,” *Bulletin de La Société Préhistorique Française* 50 (1953), 457–66; François Henri Bordes, *Typologie Du Paléolithique Ancien et Moyen* (Paris: CNRS, 1961).

<sup>61</sup> Po Mihailović, “Push-and-Pull Factors of the Middle to Upper Paleolithic Transition in the Balkans,” ovde postoji određen vremenski obrazac po kojem većina asemblaža pripisana Charentian pripada MIS 5-4, a asemblaži tipičnog musterijana su kasniji.

<sup>62</sup> Vidi, na primjer, Mihailović and Whallon, “Crvena Stijena Revisited: The Late Mousterian Assemblages.”

<sup>63</sup>Karavanic et al., “The Middle Paleolithic from Mujina Pećina, Dalmatia, Croatia”; Vujević, Perhoč, and Ivančić, “Micro-Mousterian in Northern Dalmatia.”

oblucima se odbacuje.<sup>64</sup> Ukratko, uprkos postojanju nekoliko izvrsnih detaljnih studija o ovim industrijama,<sup>65</sup> jasno je da ima još puno posla; pažljiva analiza novih skupova, iskopanih sa savremenim kontrolama proveniencije, nesumnjivo će početi da daje bolje razumevanje jedinstvenih musterijenskih industrija koje se javljaju na Balkanu.

Kako se istraživanjima nastavlja širiti znanje o paleolitu u ovom regionu, počće da se stvara jasnija slika ljudskog naseljavanja i adaptacija tokom ovog vremenskog perioda. Mnoga važna pitanja trenutno nisu dobro objašnjena, poput: U kojim vrstama okruženja su živjeli neandertalci i kako se to vremenom promijenilo? Od čega su se sastojale njihove strategije preživljavanja? Kako su se promijenile njihove tehnologije kamenog oruđa? Možemo li otkriti bilo kakav dokaz o kontaktu sa anatomski modernim ljudima, koji su možda migrirali Balkanom prije otprilike 40-50 000 godina?<sup>66</sup>

Trenutno se čini da istraživanje stanja srednjeg paleolita Zapadnog Balkana otvara više pitanja nego što daje odgovora; ali brojni tekući istraživački programi obećavaju da će u bliskoj budućnosti postići veliki napredak na ovom području.

### III Istorija istraživanja na Crvenoj Stijeni

#### Prvi istraživači na Crvenoj Stijeni: 1954-1975

Rana istorija istraživanja ovog lokaliteta dobro je opisana.<sup>67</sup> Sklonište je otkriveno 1954. godine, kada je lokalni amater Dušan Vasiljević lokalitet pokazao Alojzu Bencu iz Zemaljskog muzeja u Sarajevu, zajedno s Jovanom Ivovićem, direktorom Zavičajnog muzeja u Nikšiću i D. Sergejevskim. Benac je odmah otvorio sondu u stražnjem dijelu skloništa, koji je otkrio neolitsku keramiku.

Godine 1955. sistematska iskopavanja organizovao je i finansirao Zavičajni muzej u Nikšiću. Alojz Benac, Borivoje Čović i Hela Volfart iz Zemaljskog muzeja u Sarajevu pridružili su se iskopavanjima, kao i Mitja Brodar iz Ljubljane.<sup>68</sup> Te godine iskopali su do dubine od 3,5 - 4,0

---

<sup>64</sup>Mihailović i Whallon, "Crvena Stijena Revisited: The Late Mousterian Assemblages."

<sup>65</sup>Karavanić, "Le Moustérien En Croatie"; Mihailović and Bogićević, "Technological Changes and Population Movements in the Late Lower and Early Middle Paleolithic of the Central Balkans"; Mihailović i Whallon, "Crvena Stijena Revisited: The Late Mousterian Assemblages"; Dogandžić and Đuričić, "Lithic Production Strategies in the Middle Paleolithic of the Southern Balkans."

<sup>66</sup>Vidi Mihailović, "Push-and-Pull Factors of the Middle to Upper Paleolithic Transition in the Balkans," for an excellent, up-to-date analysis of this question.

<sup>67</sup>Mile Baković et al., "Crvena Stijena Excavations 2004-2006, Preliminary Report," *Eurasian Prehistory* 6, no. 1-2 (2009), 3-31; Zvezdana Vušović-Lučić, Dušan Mihailović, and Robert Whallon, "History of Research at the Rockshelter of Crvena Stijena," u: *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context: Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro*, ed. Robert Whallon (Podgorica: Montenegrin Academy of Sciences and Arts and National Museum of Montenegro, 2017), 45-48.

<sup>68</sup>A. Benac, "Crvena Stijena - 1955 (Stratum I-IV)," *Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine u Sarajevu*. 12 (1957): 19-50, citirano u: Vušović-Lučić, Mihailović, and Whallon, "History of Research at the Rockshelter of Crvena Stijena."

metra, otkrivajući slojeve I-V<sup>69</sup> koji su obuhvatali period od bronzanog doba do epipaleolita. Godine 1956. iskopavanja su nastavljena i dostigla su dubinu od 9,5 metara, do slojeva srednjeg paleolita.

Brodar je 1958. godine nastavio iskopavanja i dostigao sloj XVIII, na gotovo 12 metara dubine.<sup>70</sup> Ovim iskopavanjima pronađeno je preko 3.000 artefakata iz slojeva XII-XVIII.

Godine 1960. iskopavanja je preuzeo Đuro Basler iz Zemaljskog muzeja u Sarajevu. Pridružili su mu se O. Velimirović i M. Vučinić iz Zavičajnog muzeja, Nikšić.<sup>71</sup> Basler je značajno proširio i produbio područje iskopavanja, uklanjajući sve slojeve mlađeg paleolita kako bi ušao dublje. Te godine dostigao je sloj XXIV na preko 12 metara dubine.

Sljedeće godine Basler je uklonio gotovo sve slojeve mezolita i mlađeg paleolita kako bi dosegao najdublje nivoe. 1962. i 1963. nastavio je strategiju, dosegnuvši maksimalnu dubinu od 20,7 metara i izlažući sloj XXXI, iako još uvijek nije stigao do stenovite podloge na dnu skloništa.

Rezultati istraživanja, uključujući geološka ispitivanja provedena 1964, Basler je objavio 1975. godine u monografiji koja je sadržavala podatke o arheološkim i paleoekološkim podacima, sedimentologiji i geohronologiji.<sup>72</sup> Međutim, primijećeno je da su skupovi artefakata nedovoljno opisani u monografiji i, što je ozbiljnije, da je Basler selektivno sakupljao artefakte.<sup>73</sup> Implikacija ove situacije je da je teško, ako ne i nemoguće, provesti tehnološke analize na nepotpunim zbirkama, stoga se Baslerovi skupovi ne mogu pouzdano koristiti za zaključke o tehnologiji. Brodar je, nasuprot tome, izgleda sporije i pažljivije iskopavao i sačuvao sve artefakte.

#### Centar za arheološka istraživanja Crne Gore i Univerzitet u Mičigenu, projekat Antropološkog muzeja: 2004-2015

Novi projekt iskopavanja na Crvenoj stijeni započeo je 2004. godine, kao rezultat saradnje uspostavljene između Centra za arheološka istraživanja Crne Gore (CAICG) pod rukovodstvom Mitre Cerović i Robert Vejlona iz Antropološkog muzeja Univerziteta u Mičigenu (UMMA), uz djelimičnu podršku National Geographic Society.<sup>74</sup> Od 2004. do 2014. težište rada na lokalitetu bilo je četverostruko: dokumentovanje geoloških procesa odgovornih za nastanak stratigrafije;

<sup>69</sup>Benac, "Crvena Stijena - 1955 (Stratum I-IV)" i M. Brodar, "Crvena Stijena - 1955 (Stratum V)," *Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine u Sarajevu*. 12 (1957), 51–55, oba citirana u: Vušović-Lučić, Mihailović, and Whallon, "History of Research at the Rockshelter of Crvena Stijena."

<sup>70</sup>M. Brodar, "Crvena Stijena 1958 i 1959," *Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine u Sarajevu. Arheologija* 17 (1962): 15–20, citirano u Vušović-Lučić, Mihailović, i Whallon, "History of Research at the Rockshelter of Crvena Stijena."

<sup>71</sup>Vušović-Lučić, Mihailović, i Whallon, "History of Research at the Rockshelter of Crvena Stijena."

<sup>72</sup>Đ Basler, *Crvena Stijena Zbornik Radova* (Nikšić: Zajednica kulturnih ustanova, 1975) citirano u Mihailović i Whallon, "Crvena Stijena Revisited: The Late Mousterian Assemblages."

<sup>73</sup>Zaključak se nameće, jer je učestalost retuširanih alata veća od frekvencije neretuširanih artefakata u većini skupova, vidi Mihailović and Whallon, "Crvena Stijena Revisited: The Late Mousterian Assemblages."

<sup>74</sup>Robert Whallon, "International Collaborative Investigations at Crvena Stijena: An Outline of Recent and Ongoing Research," u: *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context: Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro*, ed. Robert Whallon (Podgorica: Montenegrin Academy of Sciences and Arts and National Museum of Montenegro, 2017), 49–81.

izvođenje programa apsolutnog datiranja; uklanjanje masivnih slojeva sterilnih naslaga koje prekrivaju sloj srednjeg paleolita; i započinje iskopavanje naslaga srednjeg paleolita.

Cilj projekta iskopavanja bio je dobijanje novih podataka o ponašanju neandertalaca, naročito u svjetlu hipoteze koju su predložili Meri Stiner i Stiv Kun<sup>75</sup> da neandertalci nisu imali rodnu podjelu rada, što implicira sasvim drugačiju vrstu društvene organizacije od one koja postoji među modernim ljudima. Vejlon je pokušao da testira ovu hipotezu na Crvenoj Stijeni tražeći dokaze da su se strategije ishrane neandertalaca mijenjale zajedno s klimom.<sup>76</sup> Naročito ga je zanimalo rasvjetljavanje uloge zone gorenja koje je brojna na lokalitetu i koje čine glavninu nekih slojeva poput sloja XXIV, koji ima dva metra dubine slojevite zone gorenja. Takve zone gorenja mogu biti ognjišta koja su se koristila za toplotu ili dim za sušenje i konzerviranje mesa, prema Vejlonovom obrazloženju. Da bi testirao ovu hipotezu, Vejlon je potražio saradnju brojnih stručnjaka koji su proučavali ugljen,<sup>77</sup> faunu,<sup>78</sup> kamenje<sup>79</sup>, geoarheologiju,<sup>80</sup> geologiju<sup>81</sup> i svojstva sagorijevanja.<sup>82</sup> Rezultati ovog projekta nedavno su objavljeni u monografiji.<sup>83</sup>

### Rezultati CAICG-UMMA projekta

Fokus početnog rada od 2004. do 2008. godine bio je procjena ostataka stratigrafije i iskopavanje preostalih mezolitskih i mlađih paleolitskih naslaga,<sup>84</sup> koji su se sastojali od slojeva I-III (bronzano doba i neolit), IV (mezolit) i sloja X (mlađi paleolit)[Slika 3]. U to vrijeme izvršeno je opsežno geološko uzorkovanje devet metara depozita srednjeg paleolita. Od 2006. do 2008. godine započeli

---

<sup>75</sup>M. Stiner and S. Kuhn, "Paleolithic Diet and the Division of Labor in Mediterranean Eurasia," u: *The Evolution of Hominin Diets: Integrating Approaches to the Study of Palaeolithic Subsistence*, ed. J. J. Hublin and M.P. Richards (Springer Science+Business Media, 2009), 157–69.

<sup>76</sup>R. Whallon, "Introduction: Theoretical Framework for New Research at Crvena Stijena," u: *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context: Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro*, ed. R. Whallon (Podgorica: Montenegrin Academy of Sciences and Arts and National Museum of Montenegro, 2017), 1–10.

<sup>77</sup>Jennie Deo Shaw, "Archaeobotanical Results from Crvena Stijena," u: *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context: Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro*, ed. Robert Whallon (Podgorica: Montenegrin Academy of Sciences and Arts and National Museum of Montenegro, 2017), 307–39.

<sup>78</sup>Eugène Morin i Marie Cécile Soulier, "The Paleolithic Faunal Remains from Crvena Stijena," u: *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context*, 2017, 266–94.

<sup>79</sup>Dušan Mihailović, Bojana Mihailović, i Robert Whallon, "Excavations of Middle Paleolithic - Mesolithic Layers," u: *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context: Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro*, ed. Robert Whallon (Podgorica: Montenegrin Academy of Sciences and Arts and National Museum of Montenegro, 2017), 150–204.

<sup>80</sup>Morley, "The Geoarchaeology of Crvena Stijena: Site Formation Processes, Palaeoenvironments and Hominin Activity."

<sup>81</sup>Goran Čulafić, "Geological Context of Crvena Stijena: Karst and Shelter Formation," u: *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context: Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro*, ed. R. Whallon (Podgorica: Montenegrin Academy of Sciences and Arts and National Museum of Montenegro, 2017), 22–27.

<sup>82</sup>Ramiro Javier March, Robert Whallon, and Mike W. Morley, "Studying Neanderthal Fire Structures from Crvena Stijena," u: *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context: Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro*, ed. Robert Whallon (Podgorica: Montenegrin Academy of Sciences and Arts and National Museum of Montenegro, 2017), 340–449.

<sup>83</sup>Robert Whallon, "Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context - Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro," 2017.

<sup>84</sup>Baković et al., "Crvena Stijena Excavations 2004-2006, Preliminary Report."

su radovi na uklanjanju velikih količina sterilnih slojeva koji pokrivaju naslage srednjeg paleolita. Izvršeno je uzorkovanje za apsolutno datiranje, a postavljeni su i dozimetri za termoluminiscenciju i optički stimuliranu luminiscenciju. Slojevi srednjeg paleolita su konačno izloženi 2008. godine, a iskopani početkom 2010. Sloj XXIV, koji je bio dostupan za iskopavanje jer je bio djelomično izložen, iskopan je 2010. godine i uzorkovan za geoarheološke analize. Od 2010. do 2015. godine, nastavljeno je iskopavanje najviših nivoa srednjeg paleolita, M1 do M5 (što odgovara Baslerovim nivoima XII-XV), zajedno sa masivnom operacijom osmišljenom za uklanjanje 5000 m<sup>3</sup> sterilnih naslaga. Stratigrafija<sup>85</sup> i nalazi<sup>86</sup> su dobro opisani.

Na osnovu studije artefakata koje su iskopali Brodar i Basler, kao i rezultata saradnje CAICG-UMMA, Mihailović i saradnici<sup>87</sup> identifikovali su šest tehnoloških kompleksa u nizu, odvojenih prijelaznim skupovima u slojevima XXIV, XVIII, VII i IVb2.

Najdublji slojevi, XXXI-XXIV, čine Kompleks 1 i pripadaju tipičnom musterijenu tipa Crvena Stijena.<sup>88</sup> Smatra se da slojevi XXXI-XXX potiču iz MIS faze 6, dok se za slojeve XXIX-XXIV vjeruje da datiraju u MIS 5 (130.000 - 71.000 BP).<sup>89</sup> Prvobitno su pripisivani premusterijenu, protomusterijenu i musterijenu, ali su slojeve XXVII-XXIV Kozlovski i Ote kasnije nazvali tipičnim musterijenom tipa Crvena Stijena.<sup>90</sup> Ponovna analiza<sup>91</sup> pokazala je da industrije u ovim slojevima sadrže i levaloa i diskoidnu tehniku; sječiva, postruške i nazupčane alatke, alatke stanjene na ventralnoj strani, musterijanski šiljci i probojci. Nema indikacija o primeni levaloa (*récurrent*) tehnologije, kao što su tvrdili Kozlovski i Ote, niti uvjerljivih dokaza za šarentijen industriju. Šarentijen komponente, kao što je dominacija postruški, prisutne su samo u sloju XXIV.

Kompleks 2 sastoji se od slojeva XXII-XX i vjerovatno datira u drugi dio MIS-a 4 (71 000 - 57 000 BP) i / ili početak MIS-a 3. Basler je te slojeve pripisao pontinijenu, ali ponovna analiza industrije je pokazao je da tehnika pontinijen nije prisutna. U stvari, industrije iz ovih slojeva

---

<sup>85</sup>Dušan Mihailović, Bojana Mihailović, i Nikola Borovinić, "Newer Excavations - Archaeological Stratigraphy," u: *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context: Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro*, ed. Robert Whallon (Podgorica: Montenegrin Academy of Sciences and Arts and National Museum of Montenegro, 2017), 132–39.

<sup>86</sup>Mihailović, Mihailović, i Whallon, "Excavations of Middle Paleolithic - Mesolithic Layers."

<sup>87</sup>Mihailović, Mihailović, i Whallon.

<sup>88</sup>Mihailović, Mihailović, i Whallon; Dušan Mihailović, "Paleolithic-Mesolithic Crvena Stijena in Relation to Other Sites," in *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context: Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro*, ed. R. Whallon (Podgorica: Montenegrin Academy of Sciences and Arts and National Museum of Montenegro, 2017), 205–29.

<sup>89</sup>Robert Whallon and Eugène Morin, "Eleven Years of Research at Crvena Stijena: Synthesis of the Results," u: *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context: Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro* (Podgorica: Montenegrin Academy of Sciences and Arts and National Museum of Montenegro, 2017), 450–55.

<sup>90</sup>J Kozlowski, "The Balkans in the Middle and Upper Paleolithic: The Gate to Europe or a Cul-de-Sac?," *Proceedings of the Prehistoric Society* 58 (1992): 1–20, J Kozlowski, "The Middle and the Early Upper Paleolithi around the Black Sea," in *Neandertals and Modern Humans in Western Asia*, ed. T Akazawa, K Aoki, i O. Bar-Yosef (New York: Kluwer Academic Publishers, 2002), 461–82, i M Otte et al., "Long-Term Technical Evolution and Human Remains in the Anatolian Palaeolithic," *Journa of Human Evolution* 34 (1998), 413–31, citirano u: Mihailović, Mihailović, and Whallon, "Excavations of Middle Paleolithic - Mesolithic Layers."

<sup>91</sup>Mihailović, Mihailović, and Whallon, "Excavations of Middle Paleolithic - Mesolithic Layers."

sadrže mnogo postruški i transverzalnih strugača s dokazima o nekim 'šarentijen' elementima kao što je Kina retuš. Budući da ne sadrže druge karakteristike šarentijen skupova kao što je okresivanje metodom Kina, kao i zbog prisustva levaloa tehnike, ti se skupovi preciznije klasifikuju kao šarentijen "sensulato".<sup>92</sup>

Kompleks 3 sastoji se od slojeva XVIII-XII i pripisuje se MIS 3 (57.000-29.000 BP). Brodar je industrije u tim slojevima identifikovao kao mikromusterijen. Kasnije ih je Basler identifikovao kao pontinijen (sloj XVIII), nazupčeni musterijen (sloj XIII) i musterijen (slojeve XVII-XIV). Međutim, Mihailović i Whallon<sup>93</sup> tvrde da su Brodareva prvobitna zapažanja bila tačna. Oni ukazuju da preovladava diskoidna tehnika i nestandardizovano (često nazupčano) oruđe na odbicima malih dimenzija. Oni identifikuju raniju fazu unutar ovog kompleksa, koja sadrži postruške, šarentijen elemente, sječiva i slabo prisustvo levaloa elemenata. Što je najvažnije, jezgra su se intenzivno eksploatisala za izradu ad hoc oruđa, što je rezultiralo „mikromusterijen“ elementom. U kasnijoj fazi pojavljuje se laminarna tehnologija i ulucijen elementi. Iako su sječiva prisutna već u sloju XVIII, tipična sječiva pojavljuju se u sloju M4 (XIV). Važno je da se ulucijen elementi koji se sastoje od bipolarnih jezgra, strmo retuširanih alatki i atipičnih segmenata javljaju ovdje tokom kasnog srednjeg paleolita (slojevi XIV-XII), s tim da se mlađi paleolitski elementi pojavljuju uglavnom od sloja XVI.<sup>94</sup> To sugeriše da su korijeni za pojavu ulucijena u srednjem paleolitu.<sup>95</sup>

Kompleks 4 sastoji se od slojeva X-VIII. Pripisuje se gravetijenu / epigravetijenu. U početku su nalazi iz sloja X pripisivani orinjasijenu;<sup>96</sup> ova atribucija dovedena je u pitanje,<sup>97</sup> što je izazvalo snažnu reakciju.<sup>98</sup> Međutim, u sloju X nisu pronađeni dijagnostički orinjasijen artefakti, a pokazalo se da njime dominiraju gravetijen i epigravetijen elementi poput uskih sječiva. Skupovi iz sloja IX potvrđuje epigravetijen elemente kao što su kratki strugači i noktasti strugači i geometrijske elemente. Novo datiranje ukazuje da sloj VIII pripada Bølling-Allerødovoj oscilaciji (14.690 - 12.890 godina BP),<sup>99</sup> što se slaže s prirodom litičke industrije.

Kompleks 5 sastoji se od slojeva VI do IVb2, koji su kao rezultat novog datiranja sada pripadaju holocenskom epigravetijenu. Sloj IVb2 uslovno pripada ranom mezolitu.

---

<sup>92</sup>Mihailović, Mihailović, i Whallon.

<sup>93</sup>Mihailović i Whallon, "Crvena Stijena Revisited: The Late Mousterian Assemblages."

<sup>94</sup>Mihailović, "Push-and-Pull Factors of the Middle to Upper Paleolithic Transition in the Balkans."

<sup>95</sup>Mihailović, "Paleolithic-Mesolithic Crvena Stijena in Relation to Other Sites."

<sup>96</sup>A. Benac i M. Brodar, "Crvena Stijena - 1956," *Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine u Sarajevu*. 13 (1958): 21–64. Citirano u: Mihailović, Mihailović, i Whallon, "Excavations of Middle Paleolithic - Mesolithic Layers," page 201.

<sup>97</sup>Dušan Mihailović, "Gornji Paleolit i Mezolit Crne Gore" (Univerzitet u Beogradu, 1998); Dušan Mihailović i Bojana Mihailović, "Considération Sur Le Gravettien et l'Épigravettien Ancien Aux Balkans de l'Ouest," *Paléo* 19 (2007), 115–29.

<sup>98</sup>M. Brodar, *Stara Kamena Doba V Sloveniji*, Samozal (Ljubljana, 2009). Citirano u: Mihailović, Mihailović, i Whallon, "Excavations of Middle Paleolithic - Mesolithic Layers," 201.

<sup>99</sup>Norbert Mercier et al., "Radiometric Dating of the Crvena Stijena Sequence," in *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context: Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro*, ed. Robert Whallon (Podgorica: Montenegrin Academy of Sciences and Arts and National Museum of Montenegro, 2017), 140–49.

Kompleks 6 sastoji se od sloja IV i pripisuje se lokalnom kastelnovskom (mezolitu). Skupovi u ovom sloju sadrži elemente tipične za kastelnovijski kompleks, poput kratkih i noktastih strugača, i lamelarnih komponenti. Trapezi se ne izrađuju tehnikom mikroburina, već na slomljenim segmentima oštrice. Oruđe od kosti i rogova je brojno.

### Geohronologija

U sklopu istraživačkog projekta koji je proveo Basler šezdesetih godina prošlog vijeka, Karl Brunaker, geolog sa Univerziteta u Kelnu, Njemačka, izveo je niz detaljnih sedimentoloških analiza koje su mu omogućile da uporedi stratigrafski slijed s alpskom shemom glacijacije<sup>100</sup>. Slojeve XXV-XXXI pripisao je Riss glacijalu, sloj XXIV interglacijalu Riss / Würm, slojeve XXIII - IV Würm glacijalu, a slojeve IV do I holocenu. Hronološka interpretacija ovih naslaga revidirana je, o čemu će biti riječi u nastavku.

Brunakerov pionirski stratigrafski rad preispitao je i usavršio Morli [Slika 4], sprovodeći geoarheološka istraživanja koja su se sastojala od sedimentoloških, geohemijskih i geomagnetskih analiza, s ciljem rekonstrukcije klimatske istorije lokaliteta, korelacije sedimenata s regionalnim i globalnim dokazima o promjeni okoline i rekonstrukcija hronologije nalazišta. Uz to, Vejlonov tim izveo je opsežni program radiometrijskog i dozimetrijskog datiranja<sup>101</sup>. To je omogućilo hronostratigrafsku interpretaciju formiranja nalazišta prema shemi morskog izotopa (MIS).

Najbolji hronološki marker na Crvenoj stijeni je vulkanski tuf koji čini sloj XI. Geohemijski je identifikovan kao Y5 kampanijska ignimbrijska tefra,<sup>102</sup> koja je nezavisno datirana na 39.900 BP. Potvrđivanjem da je ova tefra u primarnom kontekstu i da je eolskim postupcima deponirana u zaklon stijena, znači da se može koristiti kao terminus ante quem za sve prethodne slojeve.

Kako bi se dodatno pojasnio sedimentni niz srednjeg paleolita, Vejlonov tim datirao je čitav niz zuba životinja, oruđa od nagorjelog kamena i ugljena<sup>103</sup> [Slika 3]. Izvedena je elektronska spin rezonanca (ESR) na četiri zuba iz sloja XX i dva zuba iz sloja XXIV. Srednji datum dobijen za sloj XX je  $48.300 \pm 2.400$  BP, dok je srednji datum za sloj XXIV  $78.300 \pm 300$  BP.

Datumi termoluminiscencije (TL) dobijeni su iz četiri nagorela kremena artefakta: jedan iz sloja XX i tri iz sloja XXIV. Međutim, raspon grešaka za dva artefakta bio je neprihvatljivo velik, uključujući datum iz sloja XX. Preostali artefakti, oba iz sloja XXIV, dali su datume od  $70.000 \pm$

---

<sup>100</sup>K. Brunnacker, "Die Sedimente Der Crvena Stijena," u: *Crvena Stijena e Zbornik Radova*, ed. Đ Basler (Nikšić: Zajednica kulturnih ustanova, 1975), 171–203, citirano u: Morley, "The Geoarchaeology of Crvena Stijena: Site Formation Processes, Palaeoenvironments and Hominin Activity."

<sup>101</sup>Mercier et al., "Radiometric Dating of the Crvena Stijena Sequence."

<sup>102</sup>Mike W. Morley i Jamie C. Woodward, "The Campanian Ignimbrite (Y5) Tephra at Crvena Stijena Rockshelter, Montenegro," *Quaternary Research* 75, no. 3 (2011): 683–96, <https://doi.org/10.1016/j.yqres.2011.02.005>.

<sup>103</sup>Mercier et al., "Radiometric Dating of the Crvena Stijena Sequence."

6.200 BP i  $52.700 \pm 6.600$  BP. Mlađi datum smatra se „premladim“, <sup>104</sup> vjerojatno zbog velikih krečnjačkih blokova koji su utjecali na izmjerene gama doze.

Također su izvedeni datumi optički stimulirane luminiscencije (OSL) na zrnima kvarca iz slojeva XII i XIII. Rezultat za uzorak iz sloja XII, 10 cm ispod tefre, dao je malo premlad datum od  $37.600 \pm 2.900$  BP. Pretpostavlja se da je na nju mogla uticati radioaktivnost sloja tefre. <sup>105</sup> Drugi uzorak iz istog sloja, ali 20 cm ispod prvog uzorka, dao je datum od  $43.200 \pm 3.200$  BP. Konačno, uzorak iz sloja XIII, uzet blizu istočnog zida, dao je datum od  $44.200 \pm 3.400$  BP. Zaključci iz dozimetrijskog datiranja su, prema tome, da nivoi XII-XIII datiraju neposredno prije erupcije kampanijskog ignimbrita; nivo XX datiran je u 48.000 BP prema ESR; a sloj XXIV može datirati do kraja MIS 5a, na 71 000 BP.

Prije projekta CAICG-UMMA postojao je samo jedan radiokarbonski datum sa lokacije, pa je kao primarni cilj projekta podnijet niz novih uzoraka za radiokarbonsko datiranje. Oni su se sastojali od datuma na kosti i ugljenu iz Vejlonovih iskopavanja, kao i od uzoraka koje je iskopao Basler. S obzirom na to da je Basler iskopavao izuzetno brzim tempom, <sup>106</sup> možda nije iznenađenje da su mnogi datumi na uzorcima iz Baslerovih iskopavanja prilično problematični. <sup>107</sup> Izgleda da su datumi dobijeni Vejlonovim istraživanjima *in situ* u mezolitskim slojevima IVa i IVb koherentni, dajući kalibrirane datume sa 95% vjerovatnoće pada u periodu od 8.370-8.540 BP i 9.700-10.170 BP. Štaviše, ovi datumi su u skladu s datumima iz drugih kasno-mezolitskih naslaga u Crnoj Gori. <sup>108</sup> Tri radiokarbonska datuma na kostima iz sloja XII (M2c) i XIII (M3a1) dala su datume na gornjoj granici radiokarbonskog datiranja, u rasponu od 47.100 - 50.000 BP.

### Geoarheologija

Morli <sup>109</sup> je sedimentni niz srednjeg paleolita podijelio na tri litofacije. Na vrhu, litofacija 1 obuhvata Brunakerove slojeve XIII-X, a sastoji se od uglavnom arheološki sterilnog, krečnjačkog šljunka u pješčanoj matrici. U litofaciji 2, koji obuhvata Brunakerove slojeve XXIV-XIV, dominira antropogeni materijal poput ugljena, pepela, fragmenata kostiju i kamenih artefakata. Sedimentne jedinice u ovoj litofaciji su promjenjive, ali većina je puno sitnije zrnasta od jedinica u litofacijama 1 i 3. Na dnu niza, litofacija 3 sastoji se od sloja XXV, koji se sastoji od arheološki sterilnog, uglastog šljunka od krečnjaka.

Na osnovu geoarheoloških analiza i novih apsolutnih datuma, Morli tumači grubi, uglasti šljunak sloja XXV (litofacije 3) kao deposit nastao smjenom leda i topljenja tokom hladne klime koja se

---

<sup>104</sup>Mercier et al.

<sup>105</sup>Mercier et al.

<sup>106</sup>Mihailović i Whallon, “Crvena Stijena Revisited: The Late Mousterian Assemblages.”

<sup>107</sup>Mercier et al., “Radiometric Dating of the Crvena Stijena Sequence.”

<sup>108</sup>Mercier et al.

<sup>109</sup>Morley, “The Geoarchaeology of Crvena Stijena: Site Formation Processes, Palaeoenvironments and Hominin Activity.”



dogodila prije najranijeg doba iz sloja XXIV (78.000 BP). On vidi moguće dokaze za klimatske melioracije tokom formiranja ovog sloja, ali ističe da su dokazi po pitanju režima vlage oprečni. Bazalni šljunak ispod XXV pripisuje nakupljanju tokom MIS 6 (sloj XXXI je posebno gust i može odgovarati MIS 6) ili tokom hladnijih stadijuma unutar MIS 5, kao što su b ili d.

Litofacija (LF) 2, sa gustim koncentracijama ugljena, pepela i izgorene kosti, pokazuje najintenzivnije ljudsko prisustvo u sekvenci srednjeg paleolita. Morlijeve analize, koje facije dijele na pet zona, LF2a do LF2e, ukazuju na pretežno prilično tople, vlažne uslove prošarane sa dva hladnija, sušnija intervala predstavljena kao LF2d (odgovara sloju XXIII) i LF2b (zona u sredini sloja XVII). Predlaže da LF2c (koji odgovara slojevima XXIII donjem dijelu XVII) i LF2a (odgovara gornjem dijelu sloja XVII do sredine sloja XIV) mogu biti u korelaciji s grenlandskim interstadijalima 19 i 18.

Apsolutni datumi za sloj XXIV stavljaju ga za vrijeme MIS 5a, koji je bio interstadijalan, i početak MIS-a 4. Preostali slojevi koji pripadaju litofaciji 2 morali su nastati za vrijeme MIS-a 4 i 3. Litofacija 1 morala je nastati tokom hladnijeg perioda MIS-a 3, možda Hajnrihova epizoda 5-3.

### Fauna

Faunu u slojevima koje je Vejlonov tim iskopao od 2004. do 2015. godine, M5 do M1 (koji odgovaraju Baslerovim slojevima XV-XII), X i XXIV, proučavali su Morin i Soulier.<sup>110</sup> Fauna je dobro očuvana i brojna, iako vrlo fragmenitirana. Dominiraju jeleni (*Cervus elaphus*), koji čine 65-80% faunalnog skupa u proučavanim slojevima srednjeg paleolita. Koze (*Capra ibex / caucasica*) su sljedeći uobičajeni takson, a slijede jeleni lopatari (*Dama dama*). Veliki kopitari (*Bos, Equus*) su rijetki, osim u sloju XXIV.

Dokazi o ljudskoj interakciji s faunom su opsežni. Tragovi rezova se javljaju na umjereno do često na svim glavnim taksonima kopitara, na širokom rasponu dijelova skeleta. Posebno su česte na djelovima jelena, a neki ukazuju i na filetiranje mesa. Tragovi udaranja su takođe česti i vjeruje se da su nastali tokom vađenja srži. Potvrđeno je opsežno pucanje srži dugih kostiju i falangi. Proporcija aksijalnih elemenata je mala, što upućuje na selektivni transport skeletnih dijelova do lokaliteta.

Mesojedi se rijetko javljaju tokom sekvence; međutim, znakovi pustošenja vrlo su niski (~ 3%), a odsustvo koprolita i mliječnih zuba mesoždera predstavlja argument protiv prisustva brloga mesoždera.

U cjelini uzevši, karakteristike faunističkih asemblaža iz slojeva XXIV i M5-M1 ukazuju da su ljudi mesnate dijelove jelena i, u manjoj mjeri, kozoroga i drugih životinja, prenosili do lokaliteta gdje su iskasppljeni i obrađeni za vađenje srži. Stoga je ovo nalazište slično mnogim drugim istodobnim nalazištima u Zapadnoj Evropi.

---

<sup>110</sup>Morin i Soulier, "The Paleolithic Faunal Remains from Crvena Stijena."

Hronološki gledano, nedostatak većih broja primjeraka u frakciji kopitara u čitavoj sekvenci sugerije da je taloženje bilo brzo i da se dogodilo ne ranije od MIS 5 ili 4 do MIS 3. Na drugim lokacijama u Zapadnoj Evropi faunalna učestalost je veća i dramatična tokom kasnog pleistocena. Odsustvo učestalosti faune na Crvenoj Stijeni upućuje da je taloženje bilo brzo ili da su lokalni ekološki uslovi bili stabilniji nego u Zapadnoj Evropi.

Stoga su Vejlonova istraživanja dala ažurirano razumijevanje stratigrafije, hronologije, prirode litičke industrije i životinjskih zbirki. Jednako važno, uklanjanjem ogromnog prekrivača sterilnih sedimenata koji su ometali pristup slojevima srednjeg paleolita, ovaj projekat omogućio je razvoj novog projekta iskopavanja fokusiranog na dublje slojeve na lokaciji.

#### IV Sadašnji istraživački projekat na Crvenoj Stijeni: od 2016. do danas

##### Uvod

Godine 2016. Vejlon se penzionisao i uspostavljena je nova saradnja između Univerziteta u Minesoti, pod vodstvom Gilberta Tostevina, i Narodnog muzeja Crne Gore. Tokom 2017. godine, Žilijen Monije pridružila se Tostevinu kao glavni ko-istraživač novog projekta iskopavanja koji finansira američka Nacionalna fondacija za nauku. Goran Pajović iz Narodnog muzeja Crne Gore je ko-direktor projekta, a Nikola Borovinić i Mile Baković iz Centra za konzervaciju i arheologiju Crne Gore imaju ključne vodeće uloge u projektu.

U mnogim aspektima, novi projekat predstavlja kontinuitet rada koji je započeo Vejlon: ciljevi su razviti bolje razumijevanje neandertalske kulture i ponašanja na Balkanu tokom pretposljednog glacijala.<sup>111</sup> Pored toga, izvanredno očuvanje zone gorenja na lokaciji [Slika 5] čini ga idealnim test slučajem za ispitivanje uloge vatre u adaptacijama neandertalaca.

U Zapadnoj Evropi, nedavna istraživanja na nalazištima neandertalaca dala su iznenađujuće rezultate o tehnološkim sposobnostima neandertalaca u pogledu vatre. Na Pech de l'Azé IV i Roc de Marsal, oba nalazišta kasnog pleistocena u jugozapadnoj Francuskoj, pokazalo se da, iako se vatra intenzivno koristila u slojevima koji se pripisuju MIS 5, međuglacialnom, paradoksalno je odsutna u najhladnijim dijelovima sekvenci MIS 4 i 3, koji zajedno čine pretposljednji glacijal.<sup>112</sup> Istraživači, Denis Sandgat i Harold Dibble, zaključuju da za neandertalce u toj regiji 'upotreba vatre

---

<sup>111</sup>Gilbert B. Tostevin, "Prospects and Challenges for Future Research at Crvena Stijena and in Montenegro," u: *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context: Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro*, ed. Robert Whallon (Podgorica: Montenegrin Academy of Sciences and Arts and National Museum of Montenegro, 2017), 456–63.

<sup>112</sup>Dennis M Sandgathe et al., "Timing of the Appearance of Habitual Fire Use," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2011, <https://doi.org/10.1073/pnas.1106759108>; Dennis M Sandgathe et al., "On the Role of Fire in Neandertal Adaptations in Western Europe: Evidence from Pech de l'Azé IV and Roc de Marsal, France," *PaleoAnthropology*, 2011, 216–42, <https://doi.org/10.4207/PA.2011.ART54>; Harold L. Dibble et al., "How Did Hominins Adapt to Ice Age Europe without Fire?," *Current Anthropology* 58, no. August (2017), S000–S000, <https://doi.org/10.1086/692628>.

nije bila važan aspekt njihovog ponašanja'.<sup>113</sup> Oni sugerišu da neandertalci nisu imali sposobnost *pravljenja* vatre i da su bili prisiljeni da se oslone na prirodne pojave vatre poput udara groma. Pozivajući se na dokaze da je učestalost munje u pozitivnoj korelaciji sa atmosferskom temperaturom i vlagom,<sup>114</sup> zaključuju<sup>115</sup> da bi smanjena učestalost udara groma tokom najhladnijeg i najsušnijeg perioda nastanjivanja ova dva lokaliteta ozbiljno ograničila pristup neandertalcima vatri, što objašnjava njegovo skoro odsustvo u arheološkim naslagama povezanim s tim vremenskim razdobljima.<sup>116</sup>

Argument Sandgat / Dibl da su neandertalci koristili vatru samo kad je bila dostupna u njihovom okruženju, ako se potvrdi, ima ozbiljne implikacije na naše razumijevanje ponašanja neandertalaca, posebno na ljudsku evoluciju uopšte. Vatra se već dugo smatra ključnom komponentom kulturnog prilagođavanja hominina. Posljedice ljudskog usvajanja vatre kao oruđa za kuvanje, grejanje, zaštitu od grabljivica i bezbroj drugih namjena, su duboke.<sup>117</sup> Te se evolucione posljedice kreću od opsežnih promjena anatomije hominina (uključujući manje zube i crijeva i veće mozgove) i istorije životne strategije,<sup>118</sup> do sposobnosti ljudi da koloniziraju sjeverne geografske širine,<sup>119</sup> čak i do evolucije jezika i kulturnih institucija.<sup>120</sup> Iako su nedavna kritička ispitivanja dokaza o postojanju vatre u arheološkim nalazima pokazala da je njeno porijeklo znatno kasnije od porijekla roda Homo (~ 2 mya) i da je njena upotreba ostala sporadična do najmanje 400 kya,<sup>121</sup> ogromni dokazi za slagana ognjišta na mjestima kao što su pećina Kebara, špilja

<sup>113</sup>Sandgathe et al., 217, "On the Role of Fire in Neandertal Adaptations in Western Europe: Evidence from Pech de l'Azé IV and Roc de Marsal, France."

<sup>114</sup>V.A. Rakov and M.A. Uman, *Lightning: Physics and Effects* (Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2003).

<sup>115</sup>Sandgathe et al., "On the Role of Fire in Neandertal Adaptations in Western Europe: Evidence from Pech de l'Azé IV and Roc de Marsal, France."

<sup>116</sup>Ali, vidi protivargumente u: Andrew C. Sorensen, "On the Relationship between Climate and Neandertal Fire Use during the Last Glacial in South-West France," *Quaternary International* 436, no. January (2017), 114–28, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.10.003>.

<sup>117</sup>Vidi, na primjer, L. Attwell, K. Kovarovic, and J.R. Kendal, "Fire in the Plio-Pleistocene: The Functions of Hominin Fire Use, and the Mechanistic, Developmental and Evolutionary Consequences," *Journal of Anthropological Sciences* 93 (2015), <https://doi.org/10.4436/jass.93006>.

<sup>118</sup>Richard Wrangham and Rachel Carmody, "Human Adaptation to the Control of Fire," *Evolutionary Anthropology* 19, no. 5 (2010): 187–99, <https://doi.org/10.1002/evan.20275>; Richard Wrangham, *Catching Fire: How Cooking Made Us Human* (New York: Basic Books, 2009); Richard Wrangham, "Control of Fire in the Paleolithic: Evaluating the Cooking Hypothesis," *Current Anthropology* 58, no. August (2017): S000–S000, <https://doi.org/10.1086/692113>.

<sup>119</sup>G. Bosinski, "Les Premiers Peuplements de l'Europe Centrale et de l'est," *Comptes Rendus Palevol* 5 (2006): 311–17.

<sup>120</sup>Vidi, na primjer, Polly W Wiessner, "Embers of Society: Firelight Talk among the Ju/'hoansi Bushmen," *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111, no. 39 (2014): 14027–35, <https://doi.org/10.1073/pnas.1404212111>; vidi isto Robin Dunbar i John A J Gowlett, "Fireside Chat: The Impact of Fire on Hominin Socioecology," in *Lucy to Language: The Benchmark Papers*, ed. Robin I. Dunbar and John A J Gowlett (Oxford: Oxford University Press, 2014), 277–96.

<sup>121</sup>Ran Barkai et al., "Fire for a Reason: Barbecue at Middle Pleistocene Qesem Cave, Israel," *Current Anthropology* 58, no. August (2017): S000–S000, <https://doi.org/10.1086/691211>; Wil Roebroeks and Paola Villa, "On the Earliest Evidence for Habitual Use of Fire in Europe," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108, no. 13 (2011), 5209–14, <https://doi.org/10.1073/pnas.1018116108/-DCSupplemental.www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1018116108>.

Hajonim i Grotte XVI oduvijek su ukazivala da je vatra bila sastavni aspekt neandertalskih kulturnih adaptacija.

Stoga je neophodno testirati hipotezu Dibla i Sandgata da su neandertalci koristili vatru samo kada je bila dostupna u njihovom okruženju, a to je jedan od naših glavnih ciljeva na Crvenoj stijeni.

### Novi istraživački ciljevi

Novi projekat koji je u toku ima dva glavna istraživačka cilja:

Cilj # 1: Ispitati hipotezu<sup>122</sup> da je učestalost upotrebe vatre kod neandertalca u korelaciji s njegovom dostupnošću u okolini.

Cilj br. 2: Poboljšati razumijevanje načina na koji su neandertalci koristili vatre, kako su ih održavali, koju su ulogu imali u prostornoj dispoziciji unutar skloništa i kada su ih koristili u odnosu na bogatstvo kontekstualnih detalja oko dostupnosti i obrade goriva, funkcije lokaliteta, sezonalnosti, visine skloništa i intenziteta naseljenosti.

Ovi ciljevi zahtijevaju 1) snažan hronološki okvir, 2) rekonstrukciju paleo-okruženja i 3) identifikaciju slučajeva upotrebe vatre.

Uspostavljanje jakog hronološkog okvira preduslov je svakog arheološkog istraživanja. Vejltonova istraživanja dale su brojne apsolutne datume, kao što je gore opisano; međutim, tumačenje ovih datuma podržava ili raniju hronologiju ili kasniju.<sup>123</sup> Kako bi se poboljšala hronologija, sprovodi se opsežni program za datovanje radiokarbonskim AMS-om koji koristi mikroarheološki pristup.<sup>124</sup>

Uz to, pitanja koja se istražuju zavise o što detaljnijoj rekonstrukciji paleookruženja. U tu svrhu koriste se mnogi izvori podataka. Unutar floralnog domena makro-botanički ostaci poput ugljena<sup>125</sup> i mikro-botanički ostaci kao što su fitoliti<sup>126</sup> i polen pružaju direktan uvid u vegetaciju

---

<sup>122</sup>Sandgathe et al., "On the Role of Fire in Neandertal Adaptations in Western Europe: Evidence from Pech de l'Azé IV and Roc de Marsal, France"; Sandgathe et al., "Timing of the Appearance of Habitual Fire Use"; Dibble et al., "How Did Hominins Adapt to Ice Age Europe without Fire?"

<sup>123</sup>Whallon i Morin, "Eleven Years of Research at Crvena Stijena: Synthesis of the Results."

<sup>124</sup>Elisabetta Boaretto, "Radiocarbon and the Archaeological Record: An Integrative Approach for Building an Absolute Chronology for the Late Bronze and Iron Ages of Israel," *Radiocarbon* 57, no. 2 (2015), 207–16, [https://doi.org/10.2458/azu\\_rc.57.18554](https://doi.org/10.2458/azu_rc.57.18554); Lior Regev et al., "D-REAMS: A New Compact AMS System for Radiocarbon Measurements at the Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel," *Radiocarbon* 59, no. 3 (2017), 775–84, <https://doi.org/10.1017/RDC.2016.96>.

<sup>125</sup>Paloma Vidal-Matutano, Auréade Henry, i Isabelle Théry-Parisot, "Dead Wood Gathering among Neanderthal Groups: Charcoal Evidence from Abric Del Pastor and El Salt (Eastern Iberia)," *Journal of Archaeological Science* 80 (2017), 109–21, <https://doi.org/10.1016/j.jas.2017.03.001>.

<sup>126</sup>Rosa M. Albert et al., "Phytoliths in the Middle Palaeolithic Deposits of Kebara Cave, Mt Carmel, Israel: Study of the Plant Materials Used for Fuel and Other Purposes," *Journal of Archaeological Science* 27, no. 10 (2000): 931–47, <https://doi.org/10.1006/jasc.2000.0507>; R. Albert, "Quantitative Phytolith Study of Hearths from the Natufian and Middle Palaeolithic Levels of Hayonim Cave (Galilee, Israel)," *Journal of Archaeological Science* 30, no. 4 (2003), 461–80, <https://doi.org/10.1006/jasc.2002.0854>; Rosa M. Albert, Francesco Berna, i Paul Goldberg, "Insights on

koja je završila na nalazištu, bilo da su je tamo donijeli ljudi ili prirodne prilike. Nadalje, biljni molekuli, posebno n-alkani, mogu se ekstrahovati iz sedimenata, a mogu se koristiti i za rekonstrukciju drevne vegetacije.<sup>127</sup> Unutar faune, makrofaunalni skup predstavlja taksone koje su ljudi donijeli na lokaciju radi hrane. Takođe može predstavljati ostatke životinja koje su lokalitet koristile za sklonište u odsustvu ljudi, ali u slučaju Crvene Stijene to je bilo vrlo rijetko. S druge strane, mikrofaunalni skup čine ostaci glodara, vodozemaca, reptila i drugih malih životinja koje su obično bile plen sova i grabljivaca; izuzetno je koristan za paleoekološku rekonstrukciju.<sup>128</sup> Sve ove komponente arheoloških nalaza su trenutno u fazi analize.

Slučajevi upotrebe vatre istražuju se putem mikrokontekstualnog pristupa. Posljednjih godina mikrokontekstualni pristup<sup>129</sup> pojavio se kao zlatni standard za tumačenje karakteristika sagorijevanja. Suština ovog pristupa je mikromorfologija tla, što je mikroskopska analiza netaknutih blokova sedimenata pripremljenih u tanke dijelove.<sup>130</sup> Ova vrsta analize omogućava istraživačima da dokumentuju antropološke procese<sup>131</sup> koji su utjecali na ognjišta kao što je metenje i odlaganje pepela, gaženje, ponovno paljenje i kuvanje nasuprot geološkim procesima kao što su smrzavanje i odmrzavanje, protok vode, rastvaranje i taloženje.

Postoji niz drugih, komplementarnih analitičkih tehnika za analizu karakteristika sagorijevanja. Furijeova transformirana infracrvena (FTIR) spektroskopija već se dugo koristi u arheologiji kako bi se identifikovale mineralne i organske komponente sedimenata i artefakata.<sup>132</sup> Među mnogim

---

Neanderthal Fire Use at Kebara Cave (Israel) through High Resolution Study of Prehistoric Combustion Features: Evidence from Phytoliths and Thin Sections,” *Quaternary International* 247, no. 1 (2012), 278–93, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2010.10.016>; Dolores R. Piperno, *Phytoliths: A Comprehensive Guide for Archaeologists and Paleoecologists* (Lanham: Altamira Press, 2006).

<sup>127</sup>James A Collins et al., “Investigation of Organic Matter and Biomarkers from Diepkloof Rock Shelter, South Africa: Insights into Middle Stone Age Site Usage and Palaeoclimate,” 2017, <https://doi.org/10.1016/j.jas.2017.06.011>; Clayton R. Magill et al., “Dietary Options and Behavior Suggested by Plant Biomarker Evidence in an Early Human Habitat,” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 113, no. 11 (2016), 2874–79, <https://doi.org/10.1073/pnas.1507055113>; Margarita Jambriña-Enríquez, Antonio V. Herrera-Herrera, and Carolina Mallol, “Wax Lipids in Fresh and Charred Anatomical Parts of the *Celtis Australis* Tree: Insights on Paleofire Interpretation,” *Organic Geochemistry* 122 (2018): 147–60, <https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2018.05.017>.

<sup>128</sup>Katarina Bogićević et al., “Rekonstrukcija Paleosredina Na Osnovu Sitnih Sisara, Herpetofaune i Mekušaca i Njena Primena u Arheologiji,” in *Current Interdisciplinary Studies in Technology in the Archaeology of the South-East Europe*, ed. S. Vitezović, K. Šaric, and D. Antonović (Belgrade: Srpsko arheološko društvo, 2020), 42–49; Katarina Bogićević et al., “Uloga Sitnih Kičmenjaka i Malakofaune u Biostratigrafiji Paleolitskih Naslaga,” u: *Current Interdisciplinary Studies in Technology in the Archaeology of the South-East Europe*, ed. S. Vitezović, K. Šaric, i D. Antonović (Belgrade: Srpsko arheološko društvo, 2020), 50–55.

<sup>129</sup>Paul Goldberg i Francesco Berna, “Micromorphology and Context,” *Quaternary International* 214, no. 1 (2010): 56–62, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2009.10.023>; Paul Goldberg, Christopher Miller, i Susan Mentzer, “Recognizing Fire in the Paleolithic,” *Current Anthropology* 58, no. S 16 (2017), <https://doi.org/10.1086/692729>.

<sup>130</sup>Marie Agnès Courty, Paul Goldberg, i Richard I. Macphail, *Soils and Micromorphology in Archaeology* (Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 1989).

<sup>131</sup>Carolina Mallol et al., “Human Actions Performed on Simple Combustion Structures: An Experimental Approach to the Study of Middle Palaeolithic Fire,” *Quaternary International* 315 (2013): 3–15, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2013.04.009>.

<sup>132</sup>S Weiner, *Microarchaeology: Beyond the Visible Archaeological Record* (Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2010); Gilliane F. Monnier, “A Review of Infrared Spectroscopy in Microarchaeology: Methods, Applications,

drugim primjenama, može se koristiti za identifikovanje izvora kalcita (krečnjaka ili drvenog pepela) u arheološkim sedimentima.<sup>133</sup> Ovo je posebno važno na lokalitetu kao što je Crvena Stijena, koji sadrži ogromne količine kalcita koji potječe i iz temeljnih stijena i drvenog pepela.

Primjena geofizičkih tehnika na analizu karakteristika sagorijevanja na arheološkim nalazištima je nov i izuzetno obećavajući postupak. Mjerenjem različitih magnetnih parametara u sedimentima tla koji odražavaju efekte zagrijavanja i hlađenja na feromagnetske minerale, uključujući smjer magnetskog sjevera i intenzitet magnetnog polja u trenutku sagorijevanja, takve studije su pomogle u pružanju relativnih datuma za događaje gorenja, utvrđuju istodobnost ognjišta unutar palimpsesta, procijenjuje stupnjeve poremećaja nakon taloženja i odredi maksimalne dosegnute temperature.<sup>134</sup> Nedavna primjena ovih metoda na analizu sedam proslojaka pepela u sloju XXIV pokazala je da mogu biti i dragocjeno oruđe za dokumentovanje postupaka nakon taloženja poput orijentacije gravitacijom, soliflukcije i uticaja odrona.<sup>135</sup>

Jedno od obilježja novog projekta iskopavanja je primjena sistema proviniencije koji će nam omogućiti da analiziramo kontekst promjene funkcije lokacije na terenu u odnosu na upotrebu vatre. Zasnovan je na dva povezana koncepta: prvo, nova metoda iskopavanja koja kombinuje mikroarheološke i makroarheološke terenske metode nazvane „disekcija palimpsesta“;<sup>136</sup> i, drugo, strategija utvrđivanja proviniencije visoke rezolucije koja kombinuje crtanje komada u tri dimenzije svih artefakata većih od 2 cm. pomoću totalne stanice, s fotogrametrijom površina iskopa na svakih 2-4 cm. Zajedno, oni generišu virtualni zapis iskopa u kojem se svaka površina iskopa može u potpunosti rekonstruirati, uključujući uklonjene stijene i sedimente, obilježja, kosti i kameno oruđe [Slika 6]. Korist ovoga za budućnost, kao i za naše vlastite analize, neprocjenjiva je, jer je postupak iskopavanja sam po sebi destruktivan.

---

and Recent Trends,” *Journal of Archaeological Science: Reports* 18, no. November 2017 (2018): 806–23, <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.12.029>.

<sup>133</sup>Lior Regev et al., “Distinguishing between Calcites Formed by Different Mechanisms Using Infrared Spectrometry: Archaeological Applications,” *Journal of Archaeological Science* 37, no. 12 (2010): 3022–29, <https://doi.org/10.1016/j.jas.2010.06.027>.

<sup>134</sup>Carrancho et al., “Is It Possible to Identify Temporal Differences among Combustion Features in Middle Palaeolithic Palimpsests? The Archaeomagnetic Evidence: A Case Study from Level O at the Abric Roman?? Rock-Shelter (Capellades, Spain),” *Quaternary International* 417 (2016): 39–50, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.12.083>; Carrancho, Herrejón Lagunilla, and J. M. Vergès, “Three Archaeomagnetic Applications of Archaeological Interest to the Study of Burnt Anthropogenic Cave Sediments,” *Quaternary International* 414 (2016): 244–57, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.10.010>.

<sup>135</sup>Prve rezultate geofizike su upravo objavljeni u: B. Bradák et al., “Magnetic Fabric and Archaeomagnetic Analyses of Anthropogenic Ash Horizons in a Cave Sediment Succession (Crvena Stijena Site, Montenegro),” *Geophysical Journal International* 224 (2021), 795–812.

<sup>136</sup>D. O Henry, “The Palimpsest Problem, Hearth Pattern Analysis, and Middle Paleolithic Site Structure,” *Quaternary International* 247 (2012): 246–66; Carolina Mallol et al., “The Black Layer of Middle Palaeolithic Combustion Structures. Interpretation and Archaeostratigraphic Implications,” *Journal of Archaeological Science* 40, no. 5 (2013): 2515–37, <https://doi.org/10.1016/j.jas.2012.09.017>; J. Machado et al., “Lithic Production, Site Formation and Middle Palaeolithic Palimpsest Analysis: In Search of Human Occupation Episodes at Abric Del Pastor Stratigraphic Unit IV (Alicante, Spain),” *Journal of Archaeological Science* 40 (2013), 2254–73.

Ova kontekstualna metodologija uključuje ručno iskopavanje vođeno otkrićima iz prethodnih mikromorfoloških analiza, rezultatima Fourier-Transform infracrvene (FTIR) spektroskopije sedimenata i bliskom istraživanju razlika u sedimentima prema njihovom mikrostratigrafskom položaju u odnosu na različite unutrašnje strukture unutar svojstava izgaranja kao što su ognjišta. Na primjer, saznanje da crni sloj izgaranja prethodi zoni gorenja, umjesto da je istovremeno s njim, omogućava preciznije povezivanje makroartefakata (litika i kosti) u blizini zone, sa samom zonom.<sup>137</sup> Pristup disekcije palimpsesta tako kombinuje geoarheološku analizu s analizom prostornog uzorka visoke rezolucije makro-artefakata. Konačno, ovaj pristup može se koristiti i za istraživanje komponenata arheološkog nalaza koji ponekad „nestanu“, poput kostiju ili fitolita, zbog hemijskih razlika u zaštitnom okolišu na lokalitetu.<sup>138</sup>

Sve u svemu, skup metoda koje primjenjujemo na iskopavanjima na Crvenoj Stijeni omogućioće nam da razumijemo - a time i kontrolišemo procese formiranja lokaliteta, što je neophodno za ispravno tumačenje uzorka ljudskih aktivnosti na lokacijama koje imaju više hiljada godina. Jednako važne, ove metode će nam takođe omogućiti da iz arheološkog nalaza vratimo neviđenu količinu informacija - podataka koji se čuvaju na lokalitetu, uglavnom u mikroskopskim razmjerima, a koji zahtijevaju najnovije naučne tehnike za vađenje.

#### Istraživačke aktivnosti do 2016.

Naše istraživačke aktivnosti od 2016. usredsređene su na razvoj i primjenu gore opisane palimpsest strategije istraživanja, zajedno sa strategijom provenijencije visoke rezolucije. Paralelno s tim, radili smo sa nizom stručnjaka koji su sprovodili geoarheološke, geofizičke i molekularne analize kako bi prikupili uzorke za njihove analize. Takođe smo sarađivali sa specijalistima na sprovođenju pilot studija za fitolite, polen i mikrofaunu.

Početni radovi započeli su 2016. godine s trosedmičnim ispitivanjem litičke sirovine u radijusu od 40 km od Crvene Stijene. Iako je bilo ograničeno na crnogorsku stranu granice s Bosnom i Hercegovinom, početno istraživanje proizvelo je referentnu zbirku 10 lokaliteta sirovina koji su mogli biti dostupni neandretalским proizvođačima oruđa.<sup>139</sup>

Međunarodni tim arheologa, naučnika, studenata postdiplomskih i dodiplomskih studija okupio se u Petrovićima pet sedmica 2017, 4 sedmice 2018. i 6 sedmica 2019. godine, radi sprovođenja programa iskopavanja i uzorkovanja. Iskopavanja su vršena pomoću ručnog alata, osim kada je potrebno oboriti i ukloniti velike gromade, a 100% iskopanih sedimenata predato je na flotacijsku

---

<sup>137</sup>Mallol et al., “The Black Layer of Middle Palaeolithic Combustion Structures. Interpretation and Archaeostratigraphic Implications.”

<sup>138</sup>S. Weiner et al., “Mineral Distributions in Kebara Cave: Diagenesis and Its Effect on the Archaeological Record,” in *Kebara Cave, Mt. Carmel, Israel: The Middle and Upper Paleolithic Archaeology, Part I* (Cambridge, MA: Harvard University, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, 2007), 131–46.

<sup>139</sup>Goran Ćulafić, “Sources of Lithic Raw Materials near Crvena Stijena,” u: *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context* (Podgorica: Montenegrin Academy of Sciences and Arts, 2017), 257–65.

analizu. To je omogućilo reklamaciju drvenog ugljena i, nakon prosijavanja ispranih sedimenata kroz sita od 1 mm, pronalazak artefakata i faune iz svih iskopanih sedimenata na tom nalazištu.

Kao što je gore opisano, strategija utvrđivanja provenijencije kombinuje crtanje komada u trodimenzionalnoj mreži, koristeći totalnu stanicu, sve artefakte i druge arheološke ostatke (npr. faunu) veće od 2 cm, s fotogrametrijom površina iskopa na svakih 2-4 cm u dubinu. Pored toga, karakteristike, koje se sastoje od koncentracije pepela, kostiju i kremenog oruđa, pažljivo se istražuju, odvojeno od sedimenta koji nisu karakteristični, i utvrđuju upotrebom totalne stanice.

Kontrola procesa formiranja nalazišta, koja nam omogućava da protumačimo da li je matrica u arheološkim nalazima rezultat ljudskih aktivnosti ili postupaka nakon taloženja, od izuzetne je važnosti. To se postiže preciznim dokumentovanjem geološkog konteksta arheoloških naslaga mikromorfološkim i mineraloškim analizama. Koristeći ovaj pristup, iskopali smo slojeve M3, M4 i M5 (koji odgovaraju Baslerovim slojevima XIII - XV) kroz 17 arheoloških jedinica u središnjem području iskopavanja i dijelove 6 arheoloških jedinica na zapadnom zidu skloništa. Kao što se može vidjeti u Tabeli 1, gustina kamenih artefakata je prilično niska, dok je gustina životinjskih ostataka vrlo visoka. Budući da 100% iskopanih sedimenata podvrgavamo flotacijskoj analizi, generisali smo stotine uzoraka makrobotaničkih ostataka, mikrofaune i mikrolitnih fragmenata iz ovih iskopavanja.

Zajedno s iskopima, radili smo s brojnim specijalistima na dobijanju uzoraka s površina iskopa kao i iz duboko izloženog profila. Godine 2017. uzorci slojeva XXVI do XIV u dubokom profilu uzeti su za mikromorfološku analizu pribavljanjem pet velikih blokova sedimenata; istovremeno su uzorkovani sedimenti za ekstrakciju i analizu biljnih n-alkana. U toku su analize tankih presjeka stvorenih iz mikromorfoloških blokova; dizajnirani su za rekonstrukciju geoloških i antropogenih procesa koji su djelovali na naslage. Takođe su usredsređeni na dokumentovanje formiranja i upotrebe ognjišta.

Sprovode se analize biljnih biomolekula kako bi se vremenom rekonstruisala vegetacija i hidrološki uslovi. Stručnjaci za faunu analiziraju makro- i mikrofaunu; a takođe se proučavaju polen i fitoliti. Zajedno s antropološkom analizom ugljena, ove studije će nam pomoći da rekonstruišemo paleo-okruženje nalazišta, kao i da razumemo koje su vrste biljnih i životinjskih resursa koristili neandertalci.

Analize kremene tehnologije su u toku, fokusirajući se na korišćenje stepena smanjenja skupova u zamjenu za njihov položaj u litičkoj ekonomiji stanovnika. Intenzitet smanjenja jezgara<sup>140</sup> i retuširano oruđe<sup>141</sup> koristiće se, zajedno s analizom jedinice sirovine koja kombinuje makro-

---

<sup>140</sup>D. O. Henry, "Correlations between Reduction Strategies and Settlement Patterns," u: *Alternative Approaches to Lithic Analysis*, ed. D. O. Henry i G. H. Odell, vol. 1 (Archaeological Papers of the American Anthropological Association, 1989), 139–55.

<sup>141</sup>Steven L. Kuhn, "A Geometric Index of Reduction for Unifacial Stone Tools," *Journal of Archaeological Science* 17 (1990): 583–93; Chris Clarkson, "An Index of Invasiveness for the Measurement of Unifacial and Bifacial Retouch: A Theoretical, Experimental and Archaeological Verification," *Journal of Archaeological Science* 29 (2002), 65–75.



artefakte (> 2 cm) i mikro-artefakte (između 1-2 cm),<sup>142</sup> kako bi se testirale hipoteze o tome kako aktivnosti u upotrebi tehnologije obrade kamena doprinijela funkciji lokacije za svako naseljavanje. S obzirom na mali broj kamenih artefakata i visok stepen smanjenja i ponovnu upotrebu, tehnološke rekonstrukcije zasnovane na cjelovitijim operativnim sekvencama, poput Bihevioralnog pristupa kulturnoj transmisiji koji je razvio Tostevin,<sup>143</sup> vjerovatno će biti ograničene malim veličinama uzoraka. Unutar ovog ograničenja, međutim, ovaj pristup će se koristiti za procjenu stepena kontinuiteta naučene mogućnosti kremenog okresivanja kroz čitavu sekvencu, što omogućava procjenu kulturnog kontinuiteta.

Izvanredni uslovi očuvanja na lokalitetu takođe mu omogućavaju da služi kao mjesto za razvoj novih metoda. Jedna od granica današnjih arheoloških istraživanja je otkriće drevnih biomolekula iz arheoloških sedimenata.<sup>144</sup> Ovi molekuli, koji uključuju biljne i životinjske lipide, proteine i DNK, mogu dati mnoštvo informacija o prošlim vrstama, okolišu, praksi preživljavanja i slično. Kada se pojavila zabrinutost u nauci uzimajući u obzir potencijal degradacije ovih molekula uslijed mikrobiološke zaraze arheološkim sedimentima,<sup>145</sup> odlučili smo testirati ovo pitanje na Crvenoj Stijeni. Rezultati naše pionirske studije pokazuju da dok izložene arheološke površine pokazuju povećanu mikrobnu aktivnost, sedimenti dublji od 1 cm ne pokazuju takav porast.<sup>146</sup> Stoga možemo biti sigurni da naša strategija uzorkovanja, koja uključuje čišćenje površine uklanjanjem spoljnjih 2 cm sedimenata prije sakupljanja uzoraka (za DNK analizu i slično), odgovara. Ovi rezultati pružaju dodatnu podršku našoj strategiji ograničenog vertikalnog uzorkovanja duž arheoloških profila i dijelova; ovo smanjuje potrebu za iskopavanjem (koje je u osnovi destruktivno), a istovremeno daje važne podatke koji će nam pomoći u rješavanju naših istraživačkih pitanja.

Još jedna nedavno objavljena studija koristila je mikromorfološki blokovi iz Crvene Stijene kako bi pokazala da se drevni biomolekuli mogu ekstrahovati iz sedimenata zarobljenih u konsolidovanim mikromorfološkim blokovima.<sup>147</sup> To je značajno jer su takvi blokovi jedini trajni

---

<sup>142</sup>Nicholas J. Conard i Daniel S. Adler, "Lithic Reduction and Hominid Behavior in the Middle Paleolithic of the Rhineland," *Journal of Anthropological Research* 53 (1997), 147–75; Machado et al., "Lithic Production, Site Formation and Middle Palaeolithic Palimpsest Analysis: In Search of Human Occupation Episodes at Abric Del Pastor Stratigraphic Unit IV (Alicante, Spain)."

<sup>143</sup>Gilbert B. Tostevin, *Seeing Lithics: A Middle-Range Theory for Testing for Cultural Transmission in the Pleistocene* (Cambridge, MA: American School of Prehistoric Research Monograph Series. Peabody Museum of Archaeology & Ethnology, Harvard University and Oxford: Oxbow Books, 2012).

<sup>144</sup>Terry Brown i Keri Brown, *Biomolecular Archaeology* (West Sussex, UK: Wiley-Blackwell, 2011); R P Evershed, "Organic Residue Analysis in Archaeology: The Archaeological Biomarker Revolution," *Archaeometry* 50 (December 2008), 895–924, <https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.2008.00446.x>.

<sup>145</sup>Alex Brittingham, Michael T. Hren, i Gideon Hartman, "Microbial Alteration of the Hydrogen and Carbon Isotopic Composition of N-Alkanes in Sediments," *Organic Geochemistry* 107 (2017), 1–8, <https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2017.01.010>.

<sup>146</sup>Daniel S Jones et al., "Applying High-Throughput RRNA Gene Sequencing to Assess Microbial Contamination of a 40-Year Old Exposed Archaeological Profiles," *Journal of Archaeological Science*, 2021. (prihvaćen rukopis za štampu).

<sup>147</sup>Caterina Rodríguez de Vera et al., "Micro-Contextual Identification of Archaeological Lipid Biomarkers Using Resin-Impregnated Sediment Slabs," *Scientific Reports* 10, no. 20574 (2020).

nalaz sedimentološke komponente lokaliteta, koja je uništena iskopavanjem. Ovaj rad stoga pokazuje vrijednost koju će ovi blokovi imati u budućnosti, jer se postavljaju nova pitanja koja zahtijevaju molekularne analize.

U vrlo bliskoj budućnosti naša iskopavanja će doći do prvog sloja s opsežnim dokazima o upotrebi vatre, sloj XVIII. Očekujemo da će nam iskopavanje i analiza ovog masivnog ognjišta pomoći da počnemo razjašnjavati ulogu vatre kod neandertalaca koji su ovo mjesto koristili prije 45-50 000 godina, jer je značenje ove masivne karakteristike dugotrajna misterija.

### Zaključci

Crvena Stijena, sa svojim izuzetno dugom sekvencom dobro očuvanih neandertalskih naseljavanja, jedno je od najvažnijih paleolitskih nalazišta u jugoistočnoj Evropi. Istraživanja na tom lokalitetu od njegovog otkrića 1954. godine otkrile su niz arheoloških naslaga dubok preko 20 metara koji se sastojao od 31 nivoa; čak 10 metara tih naslaga datirano je u srednji paleolit. To je čini jednom od najdubljih potkapina u Evropi. Sekvencu litičkih industrija proučavali su brojni litički specijalisti i pružili su dragocjene informacije o prirodi srednjeg i mlađeg paleolita na Balkanu; i bogati nalazi faune dali su ključne informacije o lovačkom ponašanju ljudi koji su ovdje živjeli, povezano s promjenom okruženja kroz vrijeme.

Ovaj nalaz paleolitskog staništa stoga pruža izvanrednu priliku za pomno ispitivanje promjena neandertalskog prilagođavanja. Izvrsno očuvanje životinjskih ostataka i ognjišta znači da lokalitet ima ogroman potencijal za otkrivanje više informacija o strategijama opstanka neandertalaca, uključujući lov i obradu mesa; upotreba biljaka za hranu, gorivo i druge svrhe, kako su pravili, kontrolisali i koristili vatru; kako su organizovali svoje aktivnosti u potkapini; i kako su koristili lokalno okruženje za dobijanje resursa.

Danas, Crvena Stijena obećava da će pružiti još više informacija o prošlosti. Zahvaljujući teškom poslu koji je obavio tim CAICG-UMMA, koji je uklonio velike količine sterilnih jalovina koje su ometale pristup slojevima srednjeg paleolita, najnoviji projekat treće generacije uspio je da uhvati zalet. Novi tim primjenjuje najnaprednije tehnike iskopavanja koje danas postoje kako bi pažljivo iskopali naslage, generišući trajni zapis svih nalaza centimetarskom preciznošću. Ovaj nivo preciznosti biće posebno koristan za sprovođenje prostorne analize aktivnosti koje su se odvijale oko masivnog ognjišta koje se nalazi na nivou XVIII, a koje će naša iskopavanja dostići vrlo brzo.

Mikroskopska analiza stratigrafije koja se provodi pomoću mikromorfologije omogućiće nam razumijevanje antropogenih i geogenih procesa koji su uticali na lokalitet. To će nam pomoći da preciznije rekonstruišemo aktivnosti koje su se odvijale na lokalitetu, kao i da razumijemo kontekst mnogih uzoraka koji se uzimaju.

U partnerstvu sa stručnjacima koji proučavaju faunu i mikrofaunu, ostatke makro i mikrobotanike te drevne biomolekule, moći ćemo rekonstruisati paleoekolinu na lokalitetu i biljne i životinjske resurse koje su neandertalci koji su ovdje živjeli eksploatisali tokom srednjeg paleolita.

Kroz geoarheološke, mineraloške i arheomagnetske analize ognjišta moći ćemo saznati kako su se neandertalci koristili i kontrolisali vatru, te ćemo moći testirati hipotezu da li su zavisili o prirodnoj dostupnosti vatre.

Konačno, bogatstvo arheoloških nalaza na Crvenoj stijeni i sinergija koja se razvija kada neki od najboljih svjetskih arheoloških naučnika rade zajedno u ljupkom selu Petrovići, donijeće nove kreativne ideje i inovacije, kao što se već dogodilo.<sup>148</sup> Budućnost istraživanja na Crvenoj Stijeni je svijetla i čast nam je što nam je povjerena briga o ovom nacionalnom blagu.

### Izjave zahvalnosti

Zahvaljujemo seljanima Petrovićima na neizmjernom gostoprimstvu; mnogim talentovanim studentima i radnicima koji pomažu u terenskom radu i laboratorijskim radovima, posebno Eni Melton, Vasiliju Marojeviću, Aspenu Kuperu, Đuru Pribiloviću i Samanti Porter; i Bobu Vejlonu za kontinuirano vođenje i podršku, uključujući čitanje ovog rukopisa. Zahvaljujemo crnogorskom Ministarstvu kulture, Crnogorskoj akademiji nauka, Nacionalnoj naučnoj fondaciji Sjedinjenih Država (NSF-BCS 1758285) i Kancelariji potpredsjednika istraživačkog programa za grantove Univerziteta u Minesoti na finansiranju i podršci .

## **Summary**

### **New Research at the Paleolithic Site of Crvena Stijena, Nikšić municipality, Montenegro within its Historical Context**

The rock shelter of Crvena Stijena ('Red Rock') is located 32 km from the Adriatic coast in western Montenegro, at 700 meters above sea level. It is a large opening in a limestone and dolomite cliff that is part of the Dinaric Alps, and overlooks the Trebišnjica river. The first systematic excavations, led by Mitja Brodar from the Slovenian Academy of Sciences and Arts

---

<sup>148</sup>Jones et al., "Applying High-Throughput RRNA Gene Sequencing to Assess Microbial Contamination of a 40-Year Old Exposed Archaeological Profiles"; Bradák et al., "Magnetic Fabric and Archaeomagnetic Analyses of Anthropogenic Ash Horizons in a Cave Sediment Succession (Crvena Stijena Site, Montenegro)"; Rodríguez de Vera et al., "Micro-Contextual Identification of Archaeological Lipid Biomarkers Using Resin-Impregnated Sediment Slabs."

in Ljubljana, took place from 1955-1958 and uncovered archaeological deposits from the Bronze Age, Epipaleolithic, Upper Paleolithic (UP), and Middle Paleolithic (MP). These excavations penetrated to almost 12 meters in depth. From 1960-64, excavations were continued by Đuro Basler from the National Museum in Sarajevo. Basler removed almost all of the UP and Mesolithic deposits in order to place a deep sounding into the MP deposits. By 1963 he had reached a depth of over 20 meters of archaeological deposits in thirty-one layers.

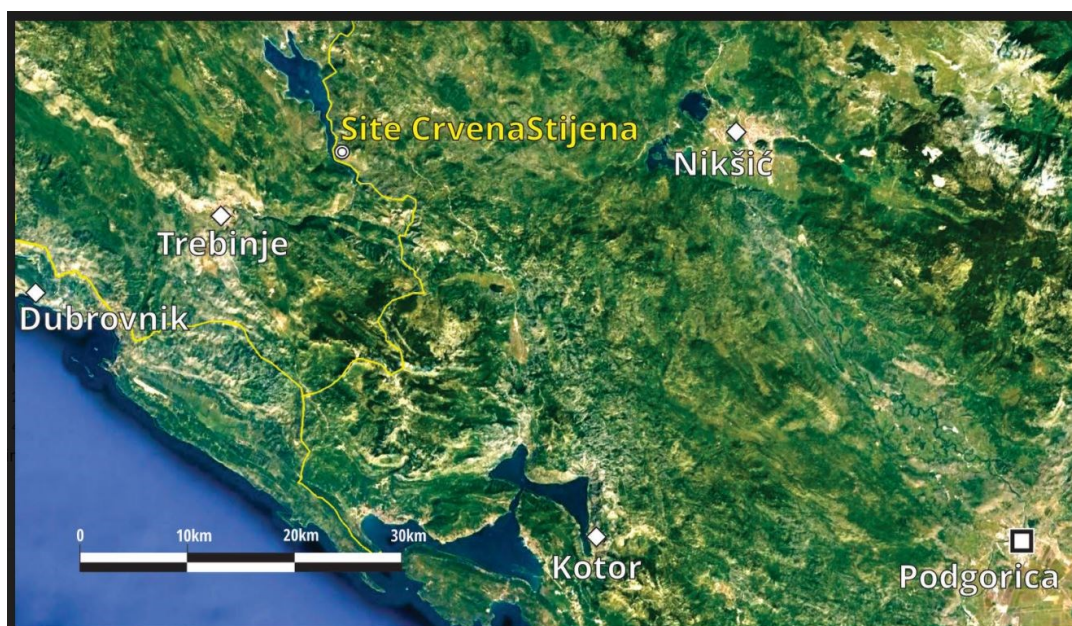
A new excavation project took place from 2004-2015, the product of a collaboration between the Center for Archaeological Investigations of Montenegro (CAICG) and the University of Michigan Museum of Anthropology, under Robert Whallon. It resulted in a monograph, published in 2017, which contains detailed analyses on the archaeological finds (the lithic industries, fauna, combustion features, and charcoal), and the geological, chronological, and environmental context.

The results from this project showed that the MP deposits at Crvena Stijena are capped in layer XI by a volcanic tephra produced by the Campanian Ignimbrite eruption 39.9 kya. Radiocarbon (AMS) dates, TL dates, and ESR dates place the upper portion of the MP sequence, which spans layers XXIV through XII, in the period from 40-80 kya. Analysis of newly excavated material from layers XII-XV (named layers M1 through M5 in the new excavations), in combination with the reanalysis of previously excavated material, shows that Uluzzian and Mousterian elements are present in the uppermost MP layers (XIV-XII). Below this, layers XVIII-XV contain scrapers, denticulates, and small cores intensively exploited to make ad hoc tools, producing a 'Micromousterian' element. The flaking technology is mostly discoidal, with a weak presence of Levallois. Layers XXII-XX are classified as Charentian 'sensu lato'; they contain many transversal and sidescrapers, some examples of Quina retouch, but no Quina technology and some presence of Levallois technology. The lowermost layers, XXIV to XXXI, are assigned to a 'Typical Mousterian of Crvena Stijena type'. They contain both Levallois and discoidal technologies and a variety of Mousterian retouched tool types. There are no absolute dates from these lowest levels, but they are thought to date to Marine Isotope Stages 5 and 6.

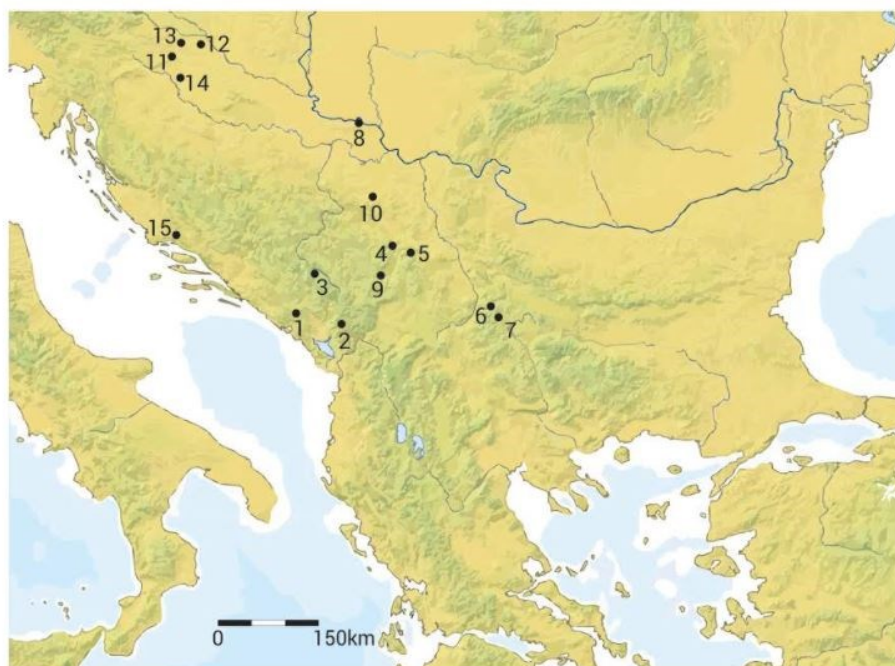
One of the most striking features of the MP deposits at Crvena Stijena is the presence of thick (up to 2 meters) combustion features in layers XXIV and XVIII, containing dense concentrations of burnt and unburnt bone, ash, and charcoal. These features provide an unprecedented opportunity to study Neanderthal behavior as it relates to the use of fire, which is the main goal of the most recent project undertaken at the site. Resulting from a research collaboration established in 2016 between the National Museum of Montenegro and the University of Minnesota, this new, ongoing project seeks to determine how Neanderthals utilized fires, how they maintained them, what role they played in spatial patterning within the rock shelter, and when they were used relative to fuel availability and treatment, site function, seasonality, height of the shelter overhang, and occupational intensity.

The most advanced excavation techniques are being applied in the context of this collaboration in order to carefully excavate the deposits while generating a permanent record of all of the finds with centimeter accuracy. Geoarchaeological, mineralogical, and archaeomagnetic analyses of the hearth are enabling us to study how Neanderthals used and managed fire. Specialists studying

the faunal and microfaunal remains, macro and microbotanical remains, and ancient biomolecules, will provide valuable data for paleoenvironmental reconstruction, as well as insight into the plant and animal resources that were exploited by the Neanderthals who lived here. Finally, documentation of both anthropogenic and geogenic processes that affected the site will help us more accurately reconstruct the activities that took place at the site.



Slika 1A: položaj Crvene Stijene na reljefnoj mapi.



Map of sites: 1. Crvena Stijena, 2. Bioče, 3. Mališina Stijena, 4. Kosovska Kosa, 5. Samaila, 6. Balanica cave, 7. Pešturina cave, 8. Petrovaradin Fortress, 9. Hadži prodanova cave, 10. Šalitrena Pečina, 11. Krapina, 12. Vindija, 13. Velika Pečina, 14. Veternica cave, 15. Mujina Pečina

Slika 1B: mapa lokacija koja se pominju u tekstu.





Slika 2A: pogled na Crvenu Stijenu sa pristupnog puta na istok.

Slika 2B: pogled na površinu iskopa u 2019. sa vrha naslaga.

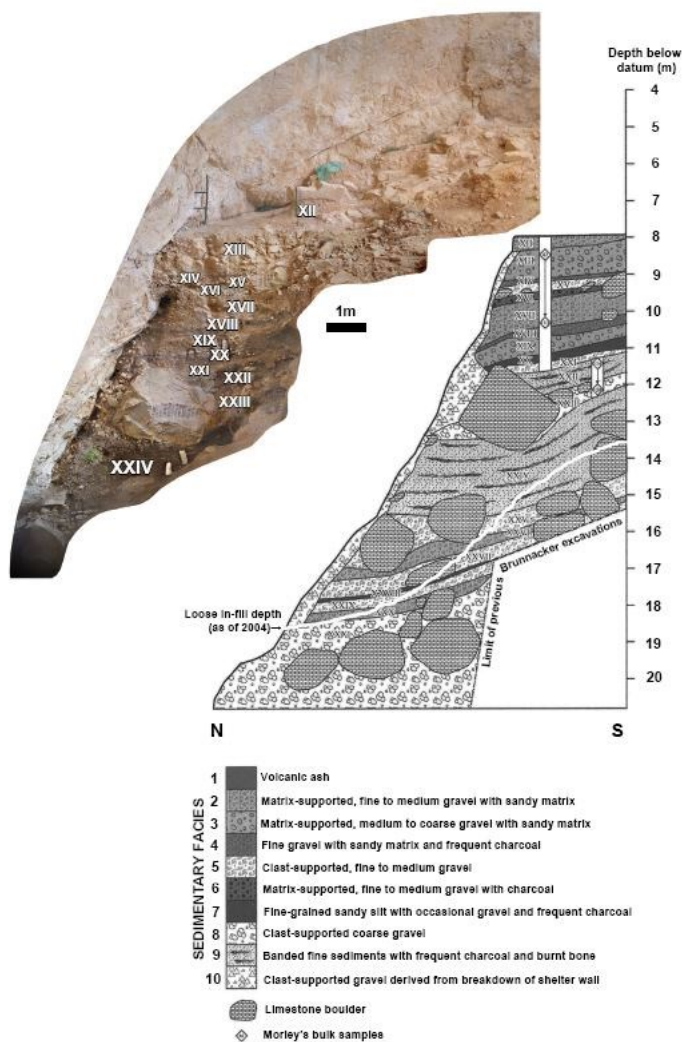
| Basler's units |           | New Excavations                            | Age (ka)      |
|----------------|-----------|--------------------------------------------|---------------|
|                | I         | Early/Late Bronze Age                      |               |
|                | II        | Middle Neolithic (Danilo)                  | 8.4           |
|                | III       | Early Neolithic ( <i>Impresso</i> )        |               |
|                | IV        | Mesolithic                                 | 8.5–9.9       |
| Epi            | V         | Absent ( <i>Late Epigravettian?</i> )      |               |
|                | VI        | " "                                        | 11.2          |
|                | VII       | Absent ( <i>Late Epigravettian</i> )       |               |
|                | VIII      | " "                                        | 11–13.6       |
|                | IX        | Absent ( <i>Early/Late Epigravettian</i> ) |               |
|                | X         | X (Late Gravettian/Early Epig.)            | 13.6–28.5     |
| UP             |           |                                            | <i>hiatus</i> |
|                | XI        | XI Tephra (Y5)                             | 39.0          |
|                | XII top?  | M1 (Uluzzian?)                             |               |
| MP             | XII       | M2c/M2c1                                   | 47.7–48.0     |
|                | XIII      | M3                                         | 49.3          |
|                | XIV       | M4                                         |               |
|                | XV        | M5                                         |               |
|                | XVI       | Absent?                                    |               |
|                | XVII      | M5 bottom?                                 |               |
|                | XVIII–XIX | XVIII–XIX                                  |               |
|                | XX        | XX                                         | 48.3–65.5*    |
|                | XXI–XXIII | XXI–XXIII                                  |               |
|                | XXIV      | XXIV                                       | 52.2–78.3*    |

All dates are AMS dates except those with \* = TL and/or ESR

Slika 3: Korespondencija između litoloških jedinica koje su definisali Basler i Brunnacker i slojeva definisanih tokom iskopavanja CAICG-UMMA, zajedno sa apsolutnim datumima<sup>149</sup>.

<sup>149</sup> Figure is from Figure 14.1 in Eugène Morin and Marie Cécile Soulier, "The Paleolithic Faunal Remains from Crvena Stijena," in *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context: Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro*, ed. Robert Whallon (Podgorica: : Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro, 2017), 266–94. Used by permission.



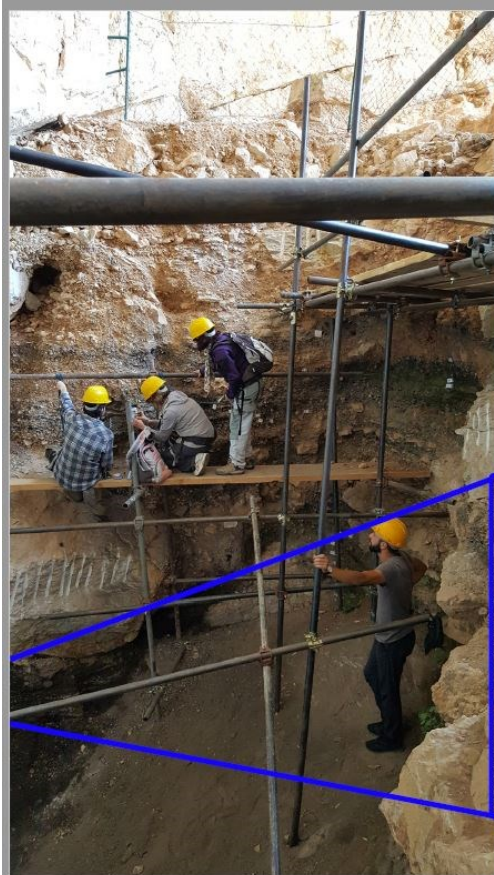


Slika 4: Stratigrafija srednjeg paleolita na Crvenoj Stijeni.

Levo: Istočni profil dubokog sondiranja, ortofoto koji su 2017. kreirali S. Porter & C. McFadden, sa litološkim jedinicama koje su postavljene rimskim brojevima;

Desno: Odgovarajuća stratigrafija, nacrtao G. Bovden<sup>150</sup>. Dubina ispod datuma odnosi se na glavnu tačku lokacije na vrhu niza.

<sup>150</sup> Modified from Figure 7.5 in Mike W. Morley, "The Geoarchaeology of Crvena Stijena: Site Formation Processes, Palaeoenvironments and Hominin Activity," in *Crvena Stijena in Cultural and Ecological Context: Multidisciplinary Archaeological Research in Montenegro*, ed. Robert Whallon (Podgorica: Montenegrin Academy of Sciences and Arts and National Museum of Montenegro, 2017), 82–131.



**Figure 5.**

**Left: Microarchaeological sampling of the Middle Paleolithic stratigraphy, including sediment micromorphology, charcoal analysis, and geochemical analyses.**

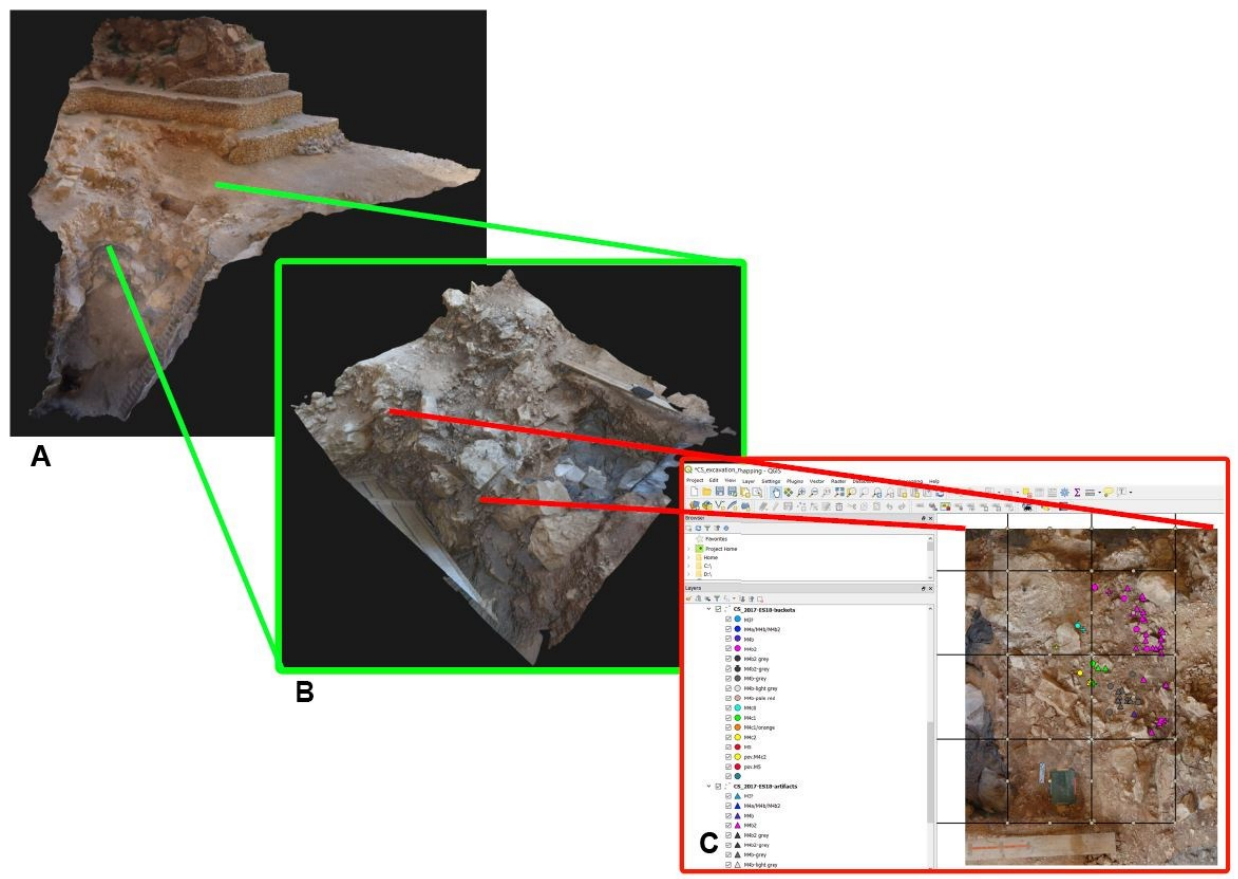
**Below: Detail of layers of combustion features in Layer XXIV.**



**Slika 5: Stratifikovane karakteristike sagorevanja na Crvenoj Stijeni.**

Levo: Mikroarheološko uzorkovanje stratigrafije srednjeg paleolita u 2017. godini, uključujući mikromorfologiju sedimenata, analizu uglja i geohemijske analize.

Ispod: Detalji o slojevitim ognjištima u sloju XXIV.



Slika 6. Strategija 3D proveniranja primenjena na Creni Stijena (2017-2019).

- A) 3D model unutrašnjosti potkapine za stene stvoren fotogrametrijom koristeći i dron i ručnu kameru (obratite pažnju na stepenište u dubokomsondiranju, vidljivo u donjem desnom uglu slike).
- B) 3D model površine iskopa ES-2017-18. Zelene linije označavaju položaj površine iskopa na lokalitetu.
- C) Ortofoto projekcija modela ES-2017-18, georeferencirana od strane Total Station-a, sa nadređenom mrežom lokacije i provenienciranim artefaktima<sup>151</sup>.

<sup>151</sup> Methods from Samantha T. Porter, Colin McFadden, and Gilbert B. Tostevin, "A Multi-Scalar Approach to Structure-from-Motion Site Documentation at Crvena Stijena, Montenegro" (Tubingen, Germany: Computer Applications & Quantitative Methods in Archaeology Conference, 2018). 3D models are available for viewing online at [z.umn.edu/CSin3D](http://z.umn.edu/CSin3D)