

# Posljednji neandertalci na razmeđu srednje Europe i Mediterana

*Završna radionica projekta: program i sažeci*

---

**Last Neanderthals at the Crossroads of  
Central Europe and the Mediterranean**  
*Final Project Workshop: Program and abstracts*

Zagreb, 09.04.2024.



**hrzz**

Hrvatska zaklada  
za znanost

**150**



### *Riječ suradnika*

*Projekt Posljednji neandertalci na razmeđu srednje Europe i Mediterana, financiran od strane Hrvatske zaklade za znanost, predstavlja nastavak dugogodišnjih napora u proučavanju prilagodbi, ponašanja te u konačnici nestanka neandertalaca te pojave ranih modernih ljudi na tlu Europe. U toku četiri godine interdisciplinarnog rada na projektu proizašli su brojni rezultati koji pomiču granice spoznaje o neandertalcima na našim prostorima. S ciljem prezentacije tih rezultata, organizirana je ova radionica, na kojoj su srdačno dobrodošli svi zainteresirani za našu zajedničku prošlost.*

### *A word from the collaborators*

*The project Last Neanderthals between Central Europe and the Mediterranean, funded by the Croatian Science Foundation, represents a continuation of long-term efforts in the study of Neandertal adaptations, behavior and ultimately their disappearance and the appearance of early modern humans in Europe. Over the course of four years of interdisciplinary work on the project, numerous results emerged that push the boundaries of knowledge about Neandertals in our region. With the aim of presenting these results, this workshop was organized, where everyone interested in our common past is welcomed.*



## Program

13:30 - 13:50 Ivor Karavanić

*Posljednji neandertalci na razmeđu srednje Europe i Mediterana (NECEM, HRZZ, IP-2019-04-6649) – rezultati projekta*

*Last Neandertals on the Crossroads of Central Europe and the Mediterranean (NECEM, HRZZ, IP-2019-04-6649) – project results*

13:50 – 14:10 Slobodan Miko

*Potopljeni pleistocenski i holocenski krajobrazi doline rijeke Jadro (središnja Dalmacija)*

*Pleistocene and Holocene submerged landscapes of the Jadro river valley (Central Dalmatia)*

14:10 – 14:30 Ines Krajcar Bronić

*Radiokarbonsko datiranje kosti*

*Radiocarbon dating of bones*

14:30 – 14:50 Nikola Vukosavljević

*Musterijski litički skup nalaza iz špilje Vinice (Hrvatsko zagorje)*

*Mousterian lithic assemblage from Vinica cave (Hrvatsko zagorje, Croatia)*

14:50 – 15:10 Marko Banda

*Raznolikost ponašanja neandertalaca na istočnom Jadranu – litički skupovi nalazišta Campanož i Velika pećina u Kličevic*

*Variability of Neanderthal behavior in the eastern Adriatic – lithic assemblages from Campanož and Velika pećina in Kličevica*

15:10 – 15:30 Fred H. Smith

*Kronologija i introgresija na nalazištu Vindija, sjeverna Hrvatska*

*Chronology and Introgression at the Site of Vindija, Northern Croatia*

15:30 Rasprava uz kavu / Discussion over coffee

## Sažeci / Abstracts

*Ivor Karavanić, voditelj projekta*

*Odsjek za arheologiju, Sveučilište u Zagrebu Filozofski fakultet*

### **Posljednji neandertalci na razmeđu srednje Europe i Mediterana (NECEM, HRZZ, IP-2019-04-6649) – rezultati projekta**

Projekt koji financira Hrvarska zaklada za znanost započeo je 2020. godine, a završava 2024. godine. Do sada su gotovo sve projektne aktivnosti završene, a neke su još u tijeku. Primjerice, analiziran je litički materijal musterijena iz špilje Vinice, Malog polja – Krban, Radovina i Velike pećine u Kličevici te je dovršena preliminarna litička analiza musterijenskog nalazišta na otvorenom Campanož. Nadalje, iskopan je dio sonde kod ulaza u Veliku pećinu u Kličevici te je obavljeno podvodno istraživanje Kaštelanskog zaljeva. Dva nalazišta iz kontinentalne regije, špilja Vindija i Velika pećina, (na Ravnoj gori) ključna za razumijevanje nestanka neandertalaca i prijelaza srednjeg u gornji paleolitika Europe, ponovno su datirana kao i dva musterijenska nalazišta iz Dalmacije (Mujina pećina i Velika pećina u Kličevici). Uzimanje uzoraka za ekstrakciju eDNA i datiranje (radioaktivni ugljik i OSL) izvršeno je na dva lokaliteta (Mujina pećina i Velika pećina u Kličevici), a mjerenje dubine sedimenata metodom geoelektrične rezistentne tomografije obavljeno je u Mujinoj pećini. Korištenjem interdisciplinarnog pristupa uz terenski i laboratorijski rad, projekt je bacio novo svjetlo na biokulturnu evoluciju čovjeka u južnoj srednjoj Europi i središnjem Mediteranu.

*Ivor Karavanić, principal investigator*

*Department of Archaeology, University of Zagreb Faculty of Humanities and Social Sciences*

### **Last Neandertals at the Crossroads of Central Europe and the Mediterranean (NECEM, HRZZ, IP-2019-04-6649) – project results**

The project, funded by a grant from the Croatian Science Foundation, started in 2020 and ends in 2024. So far, almost all of the project activities have been completed, and some are still under way. For example, Mousterian lithic materials from Vinica Cave, Malo polje – Krban, Radovin and Velika pećina in Kličevica were analysed and a preliminary lithic analysis of the Mousterian open-air site Campanož was completed. Furthermore, part of a trench near the entrance at Velika pećina in Kličevica was excavated and an underwater survey of Kaštela Bay was conducted. Two sites from the continental region, Vindija Cave and Velika pećina (on Ravna gora), critical for understanding the demise of Neandertals and the Middle/Upper Palaeolithic transition in Europe, were re-dated as were two Mousterian sites from Dalmatia (Mujina pećina and Velika pećina in Kličevica). Sampling for the extraction of eDNA and dating (radiocarbon and OSL) was conducted at two sites (Mujina pećina and Velika pećina in Kličevica) and measuring the depth of the sediments by earth resistance tomography was executed at Mujina pećina. Employing an interdisciplinary approach and both field and lab work, the project shed new light on human biocultural evolution in south Central Europe and the Central Mediterranean.

*Slobodan Miko<sup>1</sup>, Ozren Hasan<sup>1</sup>, Nikolina Ilijanić<sup>1</sup>, Ivor Karavanić<sup>2</sup>, Ivan Razum<sup>3</sup>, Dea Brunović<sup>1</sup>, Filip Šegović<sup>1</sup>, Natalia Smrkulj<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Hrvatski geološki institut*

<sup>2</sup>*Odsjek za arheologiju, Sveučilište u Zagrebu Filozofski fakultet*

<sup>3</sup>*Hrvatski prirodoslovni muzej*

### **Potopljeni pleistocenski i holocenski krajobrazi doline rijeke Jadro (središnja Dalmacija)**

Paleodolina i paleokanali rijeke Jadro ne mogu se prepoznati na današnjoj površini morskog dna zbog postojanja slijeda holocenskih marinskih sedimenata. Upotreba geološkog dubinomjera omogućila je prepoznavanje široke riječne poplavne ravnice i više faza razvoja riječnih paleokanala, koji su postojali na prostoru Splitskog kanala tijekom posljednjeg glacijalnog maksimuma. Istraživanjem je utvrđeno da holocenski sedimenti dosežu debljinu do 3 m u odobalnom prostoru. Također je otkriveno postojanje aluvijalne lepeze na sjeverozapadnom dijelu Kaštelanskog zaljeva (Divulje) koja je formirana prije 18 800 godina. U njoj podlozi su prisutne naslage eocenskog fliša i paleotlo nastalo tijekom MIS 4 perioda. Splitski kanal je bio široka poplavna riječna ravnica u periodu od 50 000 do 13 000 godina prije sadašnjosti, koja je potopljena i ispunjena mlađim morskim sedimentima kao posljedica transgresije nakon zadnjeg glacijalnog maksimuma. Preplavlivanje morem područja Kaštelanskog zaljeva započelo je nakon stvaranja kratkotrajnog holocenskog estuarija u paleokanalu rijeke Jadro.

*Slobodan Miko<sup>1</sup>, Ozren Hasan<sup>1</sup>, Nikolina Ilijanić<sup>1</sup>, Ivor Karavanić<sup>2</sup>, Ivan Razum<sup>3</sup>, Dea Brunović<sup>1</sup>, Filip Šegović<sup>1</sup>, Natalia Smrkulj<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Croatian Geological Survey*

<sup>2</sup>*Department of Archaeology, University of Zagreb Faculty of Humanities and Social Sciences*

<sup>3</sup>*Croatian Natural History Museum*

### **Pleistocene and Holocene submerged landscapes of the Jadro river valley (Central Dalmatia)**

The Jadro paleovalley and paleochannels cannot be distinguished on the present-day seafloor surface, due to the Holocene marine sediment infill. The sub-bottom profiling allowed the recognition of a late Pleistocene (from 50 ky BP and 13 ky BP) floodplain valley in the Split Channel showing several lateral generations of paleochannels. The Holocene sediments have a thickness of up to 3 m in the offshore area. An important event recorded along the northwestern edge of Kaštela Bay (Divulje) is the formation of an alluvial fan dated to 18.8 ky BP, which covers the Eocene flysch deposits and a small section of paleosol dated to MIS 4. The bay was drowned and filled with marine sediments during the sea level rise caused by post-LGM transgression. The flooding of Kaštela Bay commenced after the formation of a short-lived early Holocene estuary in the paleochannel of the Jadro River.

*Ines Krajcar Bronić<sup>1</sup>, Andreja Sironić<sup>1</sup>, Ivor Karavanić<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Institut Ruđer Bošković*

*<sup>2</sup>Odsjek za arheologiju, Sveučilište u Zagrebu Filozofski fakultet*

### **Radiokarbonsko datiranje kosti**

Cilj projekta NECEM je interdisciplinarnim pristupom prikupljati nove podatke o prilagodbi neandertalaca u današnjoj Hrvatskoj. Radiokarbonska (14C) metoda datiranja daje kronološki okvir za uzorke mlađe od 50000 godina.

14C metoda za kosti iz kasnog srednjeg paleolitika je vrlo izazovna: niski prinos kolagena i njegovo slabo očuvanje i sklonost kontaminaciji, te starost uzoraka vrlo blizu granici metode. Kako bi se odredio najbolji pristup datiranju pomoću akceleratorne masene spektrometrije, datirano je 25 uzoraka kostiju iz dvije špilje (Vindija i Mujina pećina) standardnom metodom u zagrebačkom 14C laboratoriju, Institut Ruđer Bošković, te 20 uzoraka u Oxford Radiocarbon Accelerator Unit (ORAU) dodatnim metodama ultrafiltracije (UF) i ekstrakcije hidroksiprolina (HYP). Starosti dobivene UF metodom konzistentno su starije nego starosti dobivene standardnom metodom i stoga ih smatramo relevantnima.

*Ines Krajcar Bronić<sup>1</sup>, Andreja Sironić<sup>1</sup>, Ivor Karavanić<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Ruđer Bošković Institute*

*<sup>2</sup>Department of Archaeology, University of Zagreb Faculty of Humanities and Social Sciences*

### **Radiocarbon dating of bones**

The aim of the project NECEM is to gain new data on the adaptations of late Neandertals in today's Croatia by interdisciplinary methods. The radiocarbon dating method gives a chronological framework for samples younger than 50000 years.

Radiocarbon dating of Late Middle Paleolithic bone samples is challenging due to low preservation of collagen prone to contamination, low collagen yield and age of samples close to the limit of the method. To identify the best approach for radiocarbon AMS dating, 25 bone samples from two caves (Vindija and Mujina Pećina caves) were selected to be analysed by the standard method performed at the Zagreb Radiocarbon Laboratory, the Ruđer Bošković Institute, and 20 bone samples were sent for ultrafiltration (UF) and hydroxyproline (HYP) extraction methods at the Oxford Radiocarbon Accelerator Unit (ORAU). The AMS-UF ages were consistently older than the standard ones and therefore we consider them as relevant.

*Nikola Vukosavljević*

*Odsjek za arheologiju, Sveučilište u  
Zagrebu Filozofski fakultet*

**Musterijenski litički skup nalaza iz  
špilje Vinice (Hrvatsko zagorje)**

U izlaganju se predstavljaju rezultati tehno-tipološke i analize kamene sirovine musterijenskog litičkog skupa nalaza otkrivenog u špilji Vinici (Hrvatsko zagorje, Hrvatska), koji je iskopan krajem 1990-ih i početkom 2000-ih. Litički artefakti pronađeni su u dva musterijenska sloja, koji su označeni kao c i d. Njihova starost određena je pomoću 14C AMS datiranja. Uzorak iz sloja d dao je minimalnu starost od 50300 godina prije sadašnjosti, dok je kalibrirana starost datiranog uzorka iz sloja c između 36000 i 34500 godina prije sadašnjosti. Kvarc je dominantna sirovina u oba sloja, a slijede različite vrste rožnjaka. Kvarcni obluci lomljeni su na samom nalazištu, dok se čini da su neki artefakti od rožnjaka doneseni u špilju kao prvotni oblici i oruđa, odnosno nisu bili proizvedeni u samoj špilji. Strugala čine najčešći tip među malim brojem pronađenih oruđa. Relativno mali litički skupovi nalaza iz oba sloja sugeriraju da je špilja neandertalcima služila kao kratkotrajno stanište.

*Nikola Vukosavljević*

*Department of Archaeology, University of  
Zagreb Faculty of Humanities and Social  
Sciences*

**Mousterian lithic assemblage from  
Vinica cave (Hrvatsko zagorje, Croatia)**

This talk presents the results of the techno-typological and raw material analyses of the Mousterian lithic assemblage discovered in Vinica cave (Hrvatsko zagorje, Croatia), which was excavated in the late 1990s and early 2000s. The lithic artifacts were recovered from two Mousterian layers, denoted as c and d, whose ages were determined using 14C AMS dating. Layer d yielded an indefinite age older than 50300 years BP, while the calibrated age for layer c is estimated to be between 36000 and 34500 cal. years BP. Quartz is the predominant raw material in both layers, followed by various types of cherts. Quartz cobbles were knapped on-site, whereas some chert artifacts appear to have been brought into the cave as blanks and tools rather than being flaked on-site. Scrapers constitute the most common type of tool among the small number of tools recovered. The relatively small lithic assemblages from both layers suggest that the cave served as a short-term Neandertal campsite.

*Marko Banda*

*Odsjek za arheologiju, Sveučilište u Zagrebu Filozofski fakultet*

### **Raznolikost ponašanja neandertalaca na istočnom Jadranu – litički skupovi nalazišta Campanož i Velika pećina u Kličevici**

Nalazišta Campanož na Istarskom poluotoku te Velika pećina u Kličevici u Ravnim kotarima obuhvaćena su NECEM projektom. S jedne strane, riječ je o stratificiranom nalazištu na otvorenom dok je s druge strane riječ o špiljskom nalazištu. Oba nalazišta sadrže arheološke ostatke iz razdoblja srednjeg paleolitika, koje se povezuje s neandertalcima. Zbog procesa nastanka, na oba nalazišta prevladavaju lomljene kamene izrađevine te su stoga one najrobusniji pokazatelj ponašanja skupina koje su ih u danim trenucima nastanjivale. Analiza litičkih skupova s ovih lokaliteta kroz perspektivu mobilnosti i korištenja prostora ukazuje na fundamentalno drugačije strategije navedenih skupina. U slučaju Campanoža, nastanjivanje se odvijalo na izvoru kamene sirovine, čime je uklonjen pritisak za snabdijevanjem oruđem. Nalazište je potencijalno predstavljalo kamp u kojem su se odvijale i druge aktivnosti osim izrade oruđa. Nasuprot tome, u Velikoj pećini u Kličevici nastanjivanje je bilo kratkotrajno. Zbog nedostatka izvorišta adekvatne sirovine u okolici špilje, pritisak za posjedovanjem oruđa rješavan je produženjem uporabnog vijeka postojećih oruđa te korištenjem odbojaka kao jezgri. Takav način organizacije proizvodnje i korištenja konzistentno je korišten kroz dugi period u kojem je špilja periodično nastanjivana. Navedene razlike zanimljive

*Marko Banda*

*Department of Archaeology, University of Zagreb Faculty of Humanities and Social Sciences*

### **Variability of Neanderthal behavior in the eastern Adriatic – lithic assemblages from Campanož and Velika pećina in Kličevica**

The sites of Campanož on the Istrian peninsula and Velika pećina in Kličevica in the Ravni kotari area are included in the NECEM project. The first is a stratified open-air site, while the other is a cave site. Both sites contain archaeological remains from the Middle Paleolithic period, which is associated with Neanderthals. Due to the formation processes, flaked stone artifacts predominate at both sites, and therefore they are the most robust indicator of the behavior of the groups that inhabited them at given times. The analysis of lithic assemblages from these localities through the perspective of mobility and land use points to fundamentally different strategies of the aforementioned groups. In the case of Campanož, the settlement took place at the source of the stone raw material, which removed the pressure for the supply of tools. The site potentially represented a camp where activities other than toolmaking also took place. In contrast, in Velika pećina in Kličevica, occupations were short-lived. Due to the lack of sources of adequate raw materials in the vicinity of the cave, the pressure for the supply of tools was solved by extending the use life of existing tools and using flakes as cores. This way of organizing production and use was consistently used throughout the long period in which the cave was periodically inhabited. The mentioned differences are interesting because they open up a series of questions: What are the factors that



su jer otvaraju niz pitanja: Koji su faktori koji uvjetuju različitu organizaciju? Postoji li mogućnost da obje strategije pripadaju istom sustavu, prilagođenom lokalnim uvjetima? Što nam navedeni podaci kazuju o kretanju neandertalaca i njihovim teritorijima? Odgovori na ova pitanja u kontekstu istočnog Jadrana ovise o istraživanjima koja će se, osim na utvrđivanje sličnosti i razlika sa strategijama anatomske moderne ljudi, usmjeriti i na razumijevanje razlika između samih neandertalaca.

determine the different organizations? Is there a possibility that both strategies belong to the same system, adapted to local conditions? What do the above data tell us about the movement of Neanderthals and their territories? The answers to these questions in the context of the eastern Adriatic depend on research that, in addition to determining similarities and differences with the strategies of anatomically modern humans, will also focus on understanding the differences between Neanderthals themselves.

### **Kronologija i introgresija na nalazištu Vindija, sjeverna Hrvatska**

Vindija je jedno od najznačajnijih nalazišta kasnih neandertalaca u Euroaziji. Donijela je veliki niz neandertalskih fosila, paleolitičkih arheoloških nalaza i pleistocenskih ostataka faune koji obuhvaćaju razdoblje dolaska ranih modernih ljudi u Europu i nestanka neandertalaca. Fosili hominina pokazuju jasan obrazac morfologije koji odgovara njihovoj neandertalskoj klasifikaciji. Genomski i morfološki podaci pokazuju introgresiju između neandertalaca i ranih modernih ljudi. Novi rezultati datiranja iz Vindije i triju nalazišta ranih modernih ljudi u srednjoj Europi pokazuju značajno vremensko preklapanje i vjerojatno objašnjavaju izvedene značajke prednjeg dijela lubanje Vindijskih neandertalaca. Te izvedene značajke uključuju frontalne kosti, maksile i mandibule. Najveći problem je što se ne vidi dokaz introgresije modernog u neandertalsko u genomu visoke pokrivenosti (30x), ekstrahiranom iz jednog morfološki nedijagnostičkog fragmenta duge kosti. Međutim, važno je upamtiti da čak ni drevni genom visoke pokrivenosti nema sve očuvano.

### **Chronology and Introgression at the Site of Vindija, Northern Croatia**

Vindija is one of the most significant later Neandertal sites in Eurasia. It has yielded a large series of Neandertal fossil, Paleolithic archaeological and Pleistocene faunal remains that span the period of the arrival of early modern humans in Europe and the disappearance of the Neandertals. The hominin fossils exhibit a clear pattern of morphology commensurate with their Neandertal classification. Genomic and morphological data demonstrate introgression between Neandertals and early moderns. New dates from Vindija and three early modern human sites in Central Europe demonstrate significant temporal overlap and likely explain the derived features in the anterior cranium of the Vindija Neandertals. These derived features involve the frontal bones, maxilla, and mandibles. The biggest problem is that no evidence of modern-to-Neandertal introgression is seen in the high coverage (30x) genome extracted from a single, morphologically non-diagnostic long bone fragment. However, it is important to remember that even a high coverage ancient genome does not preserve everything.

## Suradnici na projektu / Project collaborators

Ivor Karavanić, voditelj projekta / principal investigator

Odsjek za arheologiju, Sveučilište u Zagrebu Filozofski fakultet / Department of Archaeology, University of Zagreb Faculty of Humanities and Social Sciences

Ines Krajcar Bronić

Institut Ruđer Bošković / Ruđer Bošković Institute

Slobodan Miko

Hrvatski geološki institut / Croatian Geological Survey

Fred H. Smith

Illinois State University, Normal (IL), USA

Rory Becker

Eastern Oregon University, La Grande (OR), USA

Nikola Vukosavljević

Odsjek za arheologiju, Sveučilište u Zagrebu Filozofski fakultet / Department of Archaeology, University of Zagreb Faculty of Humanities and Social Sciences

Natalija Čondić

Arheološki muzej Zadar / Archaeological Museum in Zadar

Marko Banda, doktorand / PhD student

Odsjek za arheologiju, Sveučilište u Zagrebu Filozofski fakultet / Department of Archaeology, University of Zagreb Faculty of Humanities and Social Sciences

---

*Projekt „Posljednji neandertalci na razmeđu srednje Europe i Mediterana“ (NECEM, IP-2019-04-6649) financirala je od 2020. do 2024. Hrvatska zaklada za znanost. Suradnici koriste ovu priliku kako bi izrazili zahvalnost Zakladi na podršci tijekom ove četiri godine.*

*The project “Last Neandertals at the Crossroads of Central Europe and the Mediterranean (NECEM, IP-2019-04-6649) was financed from 2020 to 2024 by the Croatian Science Foundation. The collaborators use this opportunity to express their gratitude to the Foundation for its support during these four years.*

