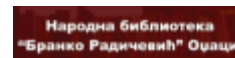


Наука за музеје: праисторија Сомбора и околине  
у светлу нових биоархеолошких истраживања  
**Science for the Museums: the prehistory of Sombor and its surroundings  
in the light of new bioarchaeological research**



Пројекат *Наука за музеје: праисторија Сомбора и околине у светлу нових биоархеолошких истраживања* финансиран је од стране Министарства културе и информисања Републике Србије, уз подршку Европског истраживачког савета.

The project *Science for the Museums: the prehistory of Sombor and its surroundings in the light of new bioarchaeological research* is funded by the Ministry of Culture and Information of the Republic of Serbia, and supported by the European Research Council.

Институт Биосенс, Универзитет у Новом Саду

BioSense Institute, University of Novi Sad

У сарадњи са

In collaboration with

Градски музеј Сомбор

The Town Museum of Sombor

Музејска јединица Народне библиотеке „Бранко Радичевић“ у Оџацима

Museum Unit of the National Library “Branko Radičević” in Odžaci

Лабораторија за биоархеологију, Одељење за археологију, Филозофски факултет, Универзитет у Београду

Laboratory for Bioarchaeology, Department of Archaeology, Faculty of Philosophy, University of Belgrade

Аутори концепта: Ивана Живаљевић, Анђелка Путица, Викторија Узелац и Дамир Влајнић

Authors of the concept: Ivana Živaljević, Anđelka Putica, Viktorija Uzelac and Damir Vlajnić

Аутори изложбе и каталога изложбе: Ивана Живаљевић, Софија Стефановић, Анђелка Путица, Викторија Узелац, Ненад Јончић, Весна Димитријевић, Јелена Јовановић, Дарко Стојановски, Марко Порчић, Југослав Пендић, Тамара Благојевић, Кристина Пенезић

Authors of the exhibition and the exhibition catalogue: Ivana Živaljević, Sofija Stefanović, Anđelka Putica, Viktorija Uzelac, Nenad Jončić, Vesna Dimitrijević, Jelena Jovanović, Darko Stojanovski, Marko Porčić, Jugoslav Penđić, Tamara Blagojević, Kristina Penezić

Дизајн: Дамир Влајнић

Dizajn: Damir Vlajnić

Илустрације: Никола Степковић

Illustrations: Nikola Stepković

Фотографија фигурине „Црвенокоса богиња“: Срећко Милосављевић

Photo of the “Readhead Goddess figurine”: Srećko Milosavljević

Помоћ у реализацији изложбе и радионица: Јелена Марковић, Мина Амзирков, Ана Ћирић, Филип Ристовић, Даница Грујић, Драгослав Стојановић

Exhibition and workshop support staff: Jelena Marković, Mina Amzirkov, Ana Ćirić, Filip Ristović, Danica Grujić, Dragoslav Stojanović

Тираж: 150

Штампа: Продукција 64





Наука за музеје: праисторија Сомбора и околине  
у светлу нових биоархеолошких истраживања

**Science for the Museums: the prehistory of Sombor and its surroundings  
in the light of new bioarchaeological research**

## Наука за музеје: праисторија Сомбора и околине у светлу нових биоархеолошких истраживања

Последњих деценија, археолошка проучавања прошлости одликује све израженија **интердисциплинарност**. У Србији се тренутно реализује неколико пројеката (*BIRTH: Births, mothers and babies: prehistoric fertility in the Balkans between 10,000-5000 BC*, Институт БиоСенс, Нови Сад, и *Биоархеологија древне Европе: људи, биљке и животиње у праисторији Србије*, Лабораторија за биоархеологију, Филозофски факултет, Београд) који укључују анализе **биоархеолошког материјала** (**људских, животињских и биљних остатака**) и **артефаката** са археолошких налазишта, у циљу бољег разумевања **процеса насељавања, припитомљавања животиња и биљака, и промена у људском здрављу, фертилитету и исхрани** током периода мезолита (**средњег каменог доба**) и неолита (**млађег каменог доба**) (**10,000 – 5000. година пре н. е.**). У истраживањима се примењују савремене методе и анализе: радиокарбонско датовање, анализе древне ДНК, анализе нараштајних линија на зубима, анализе микробилних остатака и протеина млека у зубном каменцу, анализе стабилних изотопа у циљу реконструкције исхране, почетака експлоатације животињског млека и услова животне средине у прошлости, студије сезоналности праисторијских насеља на основу животињских остатака, анализе органских материја у посудама, даљинска детекција у циљу утврђивања просторне дистрибуције археолошких налазишта, као и дигитализација биоархеолошког и археолошког наслеђа.

У проучавању се већином користи (био)археолошки материјал из **музејских збирки**. Стога, ова изложба је замишљена као својеврсно „**враћање науке у музеј**“; тј. приказ нових научних резултата до којих се дошло анализом **(био)археолошког материјала са неолитских (6200 – 5600. пре н. е.) налазишта** на територији Бачке – **Магарећи млин** и **Тополе-Бач** (материјал се чува у **Градском музеју Сомбор**) и **Доња Брањевина** (материјал се чува у **Музејској јединици Народне библиотеке „Бранко Радичевић“ у Оџацима**). Ова три налазишта, откривена и ископавана последњих деценија XX века, пружају важна сведочанства о првим заједницама земљорадника и сточара које су настањивале подручје Бачке. Радом археолошких екипа које су предводили Владимир Лековић, Чедомир Трајковић и Сергеј Кармански, као и уз ангажман локалне заједнице, откривени су полуукопани објекти, гробови, фрагменти сликаних и монохромних керамичких посуда, антропоморфне и зооморфне фигурине, алатке од камена и кости и животињске кости.

У оквиру изложбе „**Наука за музеје**“, посетиоци имају прилику да сазнају **када су живели најстарији познати становници Бачке, како су изгледали и каквог су били здравља, како су сахрањивали мртве, које животиње су ловили и гајили, када су по први пут почели да пију млеко животиња...** Осим нових сазнања, изложба приказује и нове методе уз помоћ којих се до тих сазнања дошло, као и својеврсни потенцијал који музејско наслеђе има за иновативну науку.

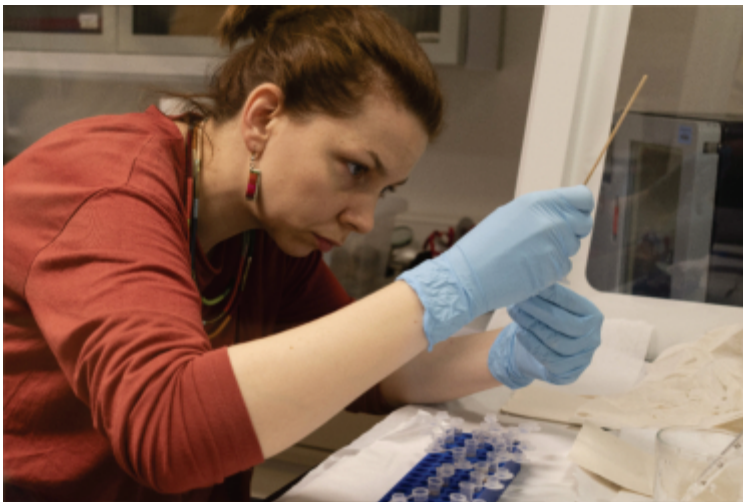




Анализа стабилних изотопа на људским костима /  
Stable isotope analysis of human remains



Антрополошка анализа /  
Anthropological analysis



Анализа нараштајних линија на људским зубима /  
TCA analysis of human teeth



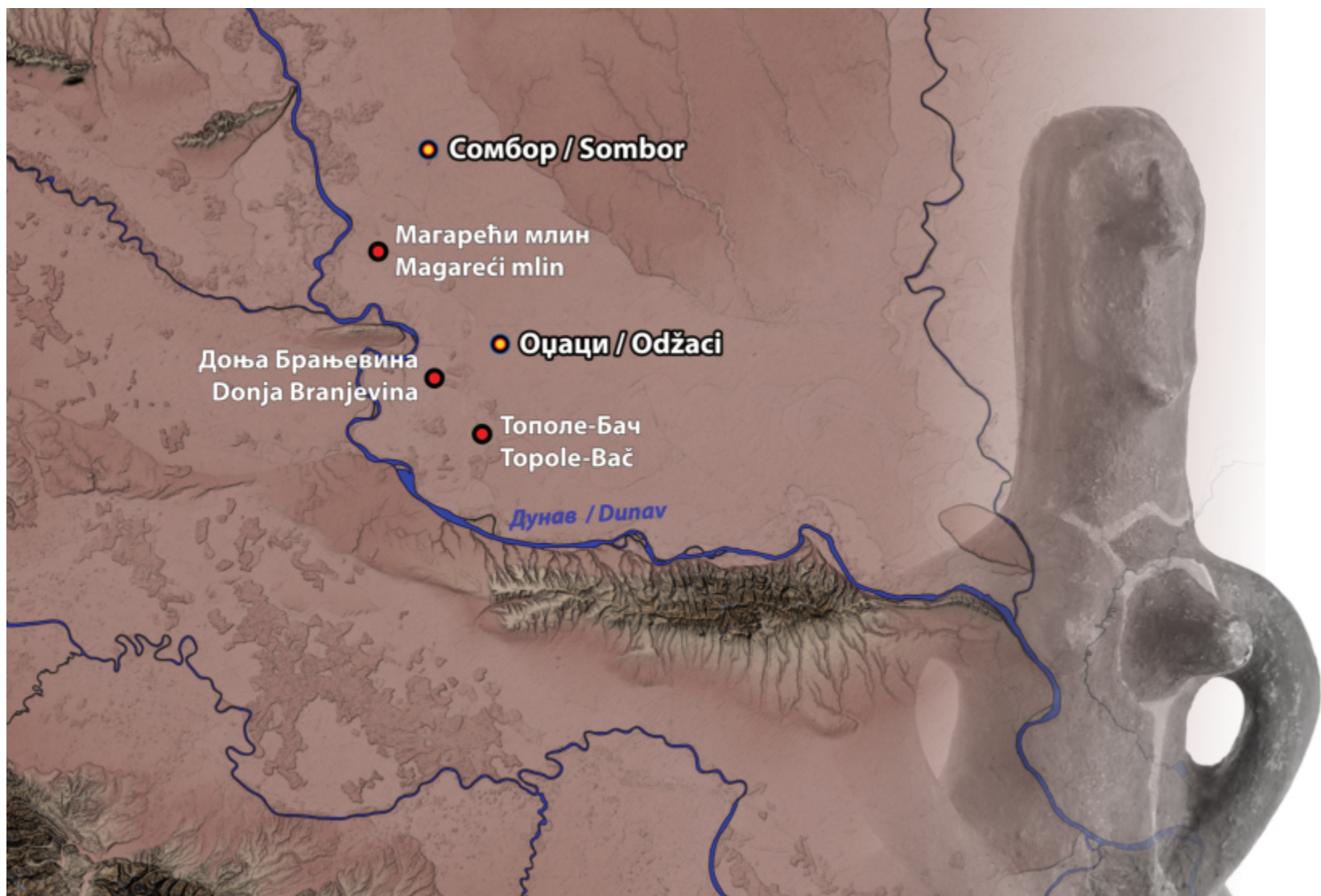
Археозоолошка анализа /  
Archaeozoological analysis

## Science for the Museums: the prehistory of Sombor and its surroundings in the light of new bioarchaeological research

In the last decades, archaeological research is becoming increasingly **interdisciplinary**. Several projects (*BIRTH: Births, mothers and babies: prehistoric fertility in the Balkans between 10,000-5000 BC*, BioSense Institute, Novi Sad, and *Bioarchaeology of Ancient Europe: Humans, Animals and Plants in the Prehistory of Serbia*, Laboratory for Bioarchaeology, Faculty of Philosophy, Belgrade) are currently taking place in Serbia, involving the analysis of **bioarchaeological material (human, animal and plant remains)** and **artefacts** from archaeological sites, in order to understand **the process of human settlement, animal and plant domestication, and changes in human health, fertility and diet during the Mesolithic (Middle Stone Age) and the Neolithic (New Stone Age) (10,000 – 5000. BC)**. The research includes state-of-the-art methods and analyses: radiocarbon dating, ancient DNA analysis, TCA analysis, the analysis of macroplant remains and milk proteins in dental calculus, stable isotope analysis in order to reconstruct ancient diet, origins of animal milk consumption and environmental conditions, studies of seasonality of prehistoric settlements on the basis of animal bones, the analysis of organic residues in pottery vessels, remote sensing in order to determine the spatial distribution of archaeological sites, as well as digitalization of bioarchaeological and archaeological heritage.

The analyses are mainly performed on the (bio)archaeological material from **museum collections**. Thus, the concept of this exhibition is **“bringing back science to the museum”**, i.e. the presentation of new results of the analyses of the **(bio)archaeological material from the Neolithic (6200 – 5600. BC) sites** on the territory of Bačka – **Magareći mlin** and **Topole Bač** (curated in the **Town Museum of Sombor**) and **Donja Branjevina** (curated in the **Museum Unit of the National Library “Branko Radičević” in Odžaci**). These three sites, discovered and excavated in the last decades of the 20th century, provide valuable insights into the settling of first farming communities in the territory of Bačka. Archaeological teams lead by Vladimir Leković, Čedomir Trajković and Sergej Karmanski, involving the local community as well, uncovered semi-subterranean dwellings, burials, fragments of painted and monochrome pottery, anthropomorphic and zoomorphic figurines, stone and bone tools, and animal bones.

Within the **“Science for the Museums”** exhibition, the visitors have the opportunity to learn **when did the first inhabitants of Bačka live, what did they look like and what was their health status, how did they bury their dead, what animals were hunted and kept, when did humans start to consume animal milk...** Apart from new discoveries, the exhibition also presents novel methods which made those discoveries possible, and emphasizes the potential of museum heritage for innovative science.



Мапа Бачке са назначеним положајем налазишта Магарећи млин, Доња Брањевина и Тополе-Бач / The map of Bačka with locations of the sites of Magareći mlin, Donja Branjevina and Topole-Bač



## Када су живели најстарији становници Бачке?

На основу досадашњих археолошких истраживања, сматрало се да најстарији трагови људског присуства на територији Бачке потичу из периода **раног неолита**, тј. **млађег каменог доба (6200 – 5600. година пре нове ере)**. Током овог периода, југоисточну Европу насељавају заједнице пореклом са Блиског истока, које са собом доводе прве припитомљене животиње и биљке. Међутим, на неолитском налазишту **Магарећи млин** археолози су у једном контексту открили кости искључиво дивљих животиња: јелена, срне, дивље свиње, зеца, делове оклопа корњаче, зуб вирезуба (риба слична шарану), љуштуре шкољки и пужева, али и **фрагменте људске лобање**. Један фрагмент лобање (део темене кости) апсолутно је датован у распон између **7595 и 7538. година пре нове ере**, што одговара периоду **мезолита (средњег каменог доба)**. Ово је за сада **најстарији познати „становник/ца Бачке“**, што помера време људског присуства на овом простору за више од једног миленијума уназад. Поред тога, ово је први доказ присуства мезолитских ловачко-сакупљачких заједница на територији Србије изван Бачке, где су одраније била позната мезолитска налазишта попут чувеног Лепенског Вира, са трапезоидним грађевинама, каменим огњиштима и рибликим скулптурама. Дуго времена се мислило да бачка насеља представљају изолован и јединствен феномен. Налаз фрагмената људске лобање са Магарећег млина указује нам да су мезолитске заједнице заправо биле много бројније и вероватно међусобно комуницирале долином Дунава и других великих река. Поред тога, уз помоћ анализа стабилних изотопа угљеника ( $^{13}\text{C}$ ) и азота ( $^{15}\text{N}$ ) у колагену лобањске кости, као и на основу животињских костију, утврђено је да се ова особа (а вероватно и други чланови локалних мезолитских заједница) већином хранила месом дивљачи и риба. Осим исхране, ове анализе нам помажу да реконструишемо како је изгледала животна средина у Бачкој пре око 9500 година, и да се упознамо са животињама које су заједно са људима настањивале овај простор.



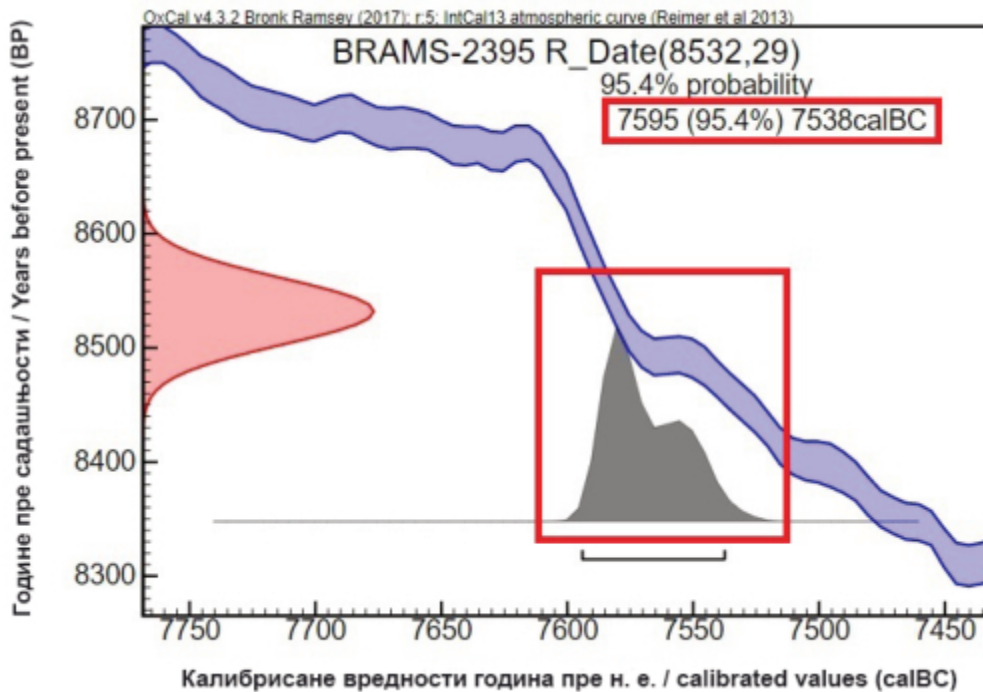
Илустрација: Н. Степковић / Illustration by: N. Stepković

## When did the first inhabitants of Bačka live?

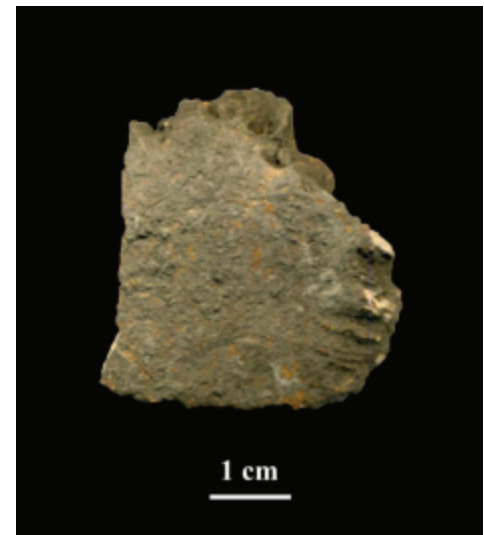
According to archaeological evidence, it was assumed that the earliest traces of human presence in the territory of Bačka date back to the **Early Neolithic**, or the **New Stone Age (6200 – 5600. BC)**. During this time, communities originating from the Middle East spread across Southeastern Europe, bringing along first domesticated animals and plants. However, at the Neolithic site of **Magareći mlin**, in one context archaeologists discovered only bones of wild animals: red deer, roe deer, wild boar, tortoise shell fragments, a vyrezub (fish similar to carp) tooth, shells and snails, but also **fragments of a human skull**. One skull fragment (a parietal bone) was AMS dated to c. **7595-7538. cal BC**, which corresponds to the **Mesolithic period (Middle Stone Age)**. This is **the oldest “inhabitant of Bačka”** known so far, which shifts the initial human occupancy of the region more than one millennium earlier. Also, this is the first evidence of Mesolithic hunter-gatherer communities on the territory of Serbia outside of the Danube Gorges (the Iron Gates), an area famous for Mesolithic settlements such as Lepenski Vir, with trapezoidal buildings, stone hearths and fishlike sculptures. For a long time, the Danube Gorges settlements were considered to be an isolated and unique phenomenon. Human skull fragments from Magareći mlin suggest that Mesolithic communities were in fact more numerous, and probably connected via Danube and other great rivers. In addition, stable isotope analyses of carbon ( $^{13}\text{C}$ ) and nitrogen ( $^{15}\text{N}$ ) ratios in the skull collagen, as well as animal bones from the same context have shown that this individual (and probably local Mesolithic communities in general) mainly consumed wild game meat and fish. Apart from diet, these analyses help us reconstruct the environment of Bačka c. 9500 years ago, and learn more about the animals which inhabited this landscape alongside humans.

Животиње које су настањивале  
подручје Бачке током мезолита /  
Animals inhabiting the territory of  
Bačka during the Mesolithic





Апсолутни датум добијен узорковањем фрагмента људске лобање са Магарећег млина. Резултат датовања не представља конкретне календарске године, већ дистрибуције вероватноће радиокарбонских датума. Калибрација је неопходна како би се добила најприближнија оцена старости кости која се датује (илустрација: Т. Благојевић) / The absolute date acquired by sampling of the human skull fragment from Magareći mlin. The result does not represent actual calendar years, but a probability distribution of radiocarbon dates. The calibration is necessary for a most precise estimation of the age of the dated bone (illustration by: T. Blagojević)



Фрагмент људске лобање (део темене кости) датован у период мезолита (7595-7538. г. п. н. е.), Магарећи млин (фото: И. Живаљевић) / Human skull fragment (parietal bone) dated to the Mesolithic period (7595-7538. cal BC), Magareći mlin (photo by: I. Živaljević)



Остаци животиња пронађени заједно са  
 фрагментима људске лобање, Магарећи млин  
 (фото: И. Живаљевић) / Animal remains found  
 with human skull fragments, Magareći mlin  
 (photo by: I. Živaljević)



## Које животиње су људи ловили и гајили у праисторији Бачке?

Животиње су одувек биле део људског света. Кроз историју, људи су их ловили, припитомљавали их (и у том процесу се учили суживоту са њима), поштовали их као божанства или симболе, чували као љубимце, или их доживљавали као особе сличне људима. Стога не изненађује да се **остаци животиња (кости, зуби, рогови, крљушт, љуштуре)** налазе приликом сваког археолошког ископавања. **Археозоологија**, дисциплина која се бави проучавањем животињских остатака, омогућава нам да реконструирамо како је изгледала животна средина у прошлости, али пружа увид и у различите видове људско-животињских односа. Археозоолошка анализа подразумева одредбу врсте и дела скелета, утврђивање старости и пола јединке, мерење костију да би се установило да ли потичу од мужајака или женки, дивљих или домаћих животиња, или да би се проценила величина јединке, као и проучавање различитих трагова на костима који настају деловањем људи (касапљење, кување, израда алатки, накита и других предмета), других животиња (глодање) или као последица дуготрајног боравка у земљи. На тај начин, могуће је доћи до вредних сазнања о различитим улогама које су животиње могле имати у људским заједницама – као извори хране, радне снаге, престижна добра, симболи, љубимци и сапутнице.

Од посебног је значаја проучавање процеса првобитног **припитомљавања животиња**. На простору Европе и Блиског истока, ловци-риболовци-сакупљачи су већ током мезолита припитомили **пса**. Међутим, економски важне домаће животиње (**говече, овца, коза и свиња**) се по први пут јављају током неолита, тј. са доласком првих земљорадника и сточара пореклом са Блиског истока, где су ове животиње и припитомљене.

На неолитским налазиштима **Магарећи млин, Тополе-Бач** и **Доња Брањевина** откривен је велики број животињских костију. Археозоолошким анализом утврђено је да већина потиче од домаћих животиња – **говечета, овце и козе**. На основу фрагментације и трагова касапљења, може се закључити да су у питању остаци животиња коришћених у исхрани. У том погледу, посебно значајно било је говече, због величине и количине меса. Међутим, ове животиње нису представљале само извор хране, већ су делиле и животни простор с људима и имале и симболички значај. Неолитске заједнице су често правиле фигурине животиња од печене земље, а понекад су полагале делове животињских скелета (нпр. лобање и рокове говечета) у куће, јаме и гробове. Иако су се ове заједнице првенствено бавиле сточарством, лов, риболов и сакупљање нису у потпуности изгубили своју улогу. Најчешће су ловљени **јелен, срна, дивља свиња и дивље говече (тур)**, а каткад и **крзнашице**. У погледу риболова, посебно се издваја Доња Брањевина, где су откривени бројни налази риболовачке опреме (тегови за мреже и удице) и остаци риба, барских птица, корњача и речних шкољки. Становници овог насеља ловили су **сома** (чак и примерке од 3 метра!), **шарана, штуку, смуђа** и **младицу**, али и крупне **јесетре** које су сезонски мигрирале из Црног мора.



Домаће животиње гајене у  
неолиту на простору Бачке /  
Domestic animals kept by  
humans in the Neolithic of  
Bačka

Фигурина јарца или козорога пронађена на  
Доњој Брањевини (Кармански 2005: сл. 30)  
/ Billy goat or ibex figurine found at Donja  
Branjevina (Karmanski 2005: fig. 30)



## Which animals were hunted and kept in the prehistory of Bačka?

Animals have always been a part of the human world. Throughout history, humans hunted them, tamed them (and learned to coexist with them in the process), worshiped them as deities or symbols, kept them as pets, or perceived them as persons similar to humans. Consequently, it is not surprising that **animal remains (bones, teeth, horns, antlers, scales, shells)** are commonly found on archaeological sites. **Archaeozoology**, the branch of archaeology studying animal remains, enables a reconstruction of past environments, but also provides insights into various types of human-animal relationships. The archaeozoological analysis includes taxonomical and skeletal part identification, age and sex determination, the measurement of bones in order to determine whether they originate from males or females, wild or domestic animals, or to estimate the size of the animal, as well as the study of various traces on bones resulting from human agency (butchering, cooking, the production of tools, jewelry or other artefacts), animal agency (gnawing), or as a consequence of them being deposited in soil over long periods of time. Thus, it is possible to gain a better understanding of various roles animals could have had in human societies – as sources of food, work force, luxury goods, symbols, pets and companions.

The study of origins of **animal domestication** is of particular significance. In Europe and in the Middle East, the hunter-fisher-gatherers domesticated **the dog** as early as the Mesolithic. However, the economically important domestic animals (**cattle, sheep, goat and pig**) appeared for the first time during the Neolithic, alongside with first farmers from the Middle East, where these animals were originally domesticated.

A significant number of animal bones had been discovered at the Neolithic sites of **Magareći mlin, Topole-Bač** and **Donja Branjevina**. Archaeozoologists have determined that the majority originate from domestic animals – **cattle, sheep and goat**. On the basis of bone fragmentation and butchery marks, it can be concluded that they represent the remains of animals used for food. Cattle was particularly significant in that respect, on account of its size and meat yield. However, these animals were more than just food; they were also sharing the domestic space with humans and had symbolic significance. Neolithic communities often made animal figurines from fired clay, and occasionally placed parts of animal skeletons (e.g. cattle or aurochs skulls and horns) in dwellings, pits and in burials. Even though stockbreeding represented the main economic activity, hunting, fishing and gathering still took place. **Red deer, roe deer, wild boar and aurochs** were most commonly hunted, and occasionally **fur-bearing animals**. Donja Branjevina is exceptional in terms of the great emphasis placed on fishing, as numerous finds of fishing equipment (net weights and fish hooks) and the remains of fish, waterfowl, tortoises and shellfish have been discovered at the site. Its inhabitants were fishing for **catfish** (even specimens 3 meters long!), **carp, pike, pike-perch and huchen**, as well as large **sturgeons** migrating seasonally from the Black Sea.



Врсте риба ловљених на Доњој Брањевини / Fish species caught at Donja Branjevina



Вилица домаћег говечета, Магарећи млин (фото: И. Живаљевић) / Cattle mandible, Magareći mlin (photo by: I. Živaljević)



Кости сома, Доња Брањевина (фото: И. Живаљевић) / Catfish bones, Donja Branjevina (photo by: I. Živaljević)

## Када су људи на овим просторима први пут почели да пију млеко животиња?

**Млеко и млечни производи** су намирнице без којих се данас не може замислити људска исхрана. Међутим, услови за то стекли су се тек током неолита, када је припитомљавање животиња (**говечета, овце и козе**) по први пут отворило могућност да се поред меса конзумира и млеко. Будући да на већини неолитских налазишта на овом простору преовлађују кости говечета, животиње која даје највише млека, могло би се претпоставити да је управо конзумирано **кравље млеко**. Па ипак, дуго времена се сматрало да је до експлоатације млека дошло много касније, због претпоставки да у раним фазама сточарства краве не би давале довољно млека, да би га производиле само након тељења и да би присуство телад било неопходно за изазивање лактације, те да људи не би ни могли лако да сваре млеко животиња.

Данас имамо прецизније начине да утврдимо када су млеко и млечни производи почели да се користе у људској исхрани. На пример, праћењем **промена у вредностима изотопа угљеника ( $^{13}\text{C}$ ) и азота ( $^{15}\text{N}$ ) на зубу говечета** почев од врха до краја круне (тј. у различитим стадијумима током којих се зуб формира), могуће је утврдити разлике у исхрани јединке пре и после рођења, током и по престанку сисања. На тај начин, утврдили смо да су **телад на Магарећем млину рано престајала да сисају** (по свој прилици под људским утицајем), али да су их људи и након тога одржавали у животу, вероватно да би изазвали лактацију код крива. Другим речима, изотопске анализе су нам показале да су људи још током неолита манипулисали животињском биологијом и дужином лактације и дојења код крива.

Иако у раним фазама сточарства организам одраслих људи није био у стању да свари млеко, то не значи да га нису користили. Наиме, осим припитомљавања животиња и биљака, неолит је донео још једну важну иновацију: производњу **посуда од печене земље** у којима се могла складиштити и припремати храна. Стога, уместо да користе свеже млеко, људи су га прерађивали у керамичким посудама на ватри и претварали у млечне производе (попут **сира и путера**), који су били лакши за варење. Током овог процеса, **молекули липида из млека остајали су „заробљени“ у микроскопским порама у зидовима керамичких посуда**, и на тај начин сачувани хиљадама година. Савременим методама могуће је екстраховати ове органске остатке, а детекцијом липида и мерењем њихових изотопских сигнала могуће је утврдити каква врста хране се припремала у посудама пре више хиљада година. Захваљујући овом методу, детектовали смо присуство млечних масти у керамичким посудама са Магарећег млина, што указује да **употреба млека на овим просторима датира још од неолита**.

Осим у исхрани одраслих, млеко и млечни производи могли су бити од пресудног значаја у исхрани најмлађих, као **дохрана за бебе**. Са почецима употребе животињског млека и појавом припитомљених биљака, неолитске мајке (али и други чланови заједнице) су по први пут могли хранити децу кашицама на бази млека и житарица. Могуће је да су управо овакве кашице сервиране **коштаним кашикама**, будући да су на многима од њих откривени трагови **дечијих зуба**.





Илустрација: Н.  
Степковић / Illustration  
by: N. Stepković

## When did humans in this area started to consume animal milk?

**Milk and dairy products** constitute an important part of modern human diet. However, there were no such opportunities prior to the Neolithic, when **cattle, sheep** and **goat** domestication made milk exploitation possible for the first time. Given that bones of cattle (animal which provides most milk) dominate in faunal assemblages from Neolithic sites in the region, it is reasonable to assume that **cow milk** was consumed. Nevertheless, it was long believed that first domestic cows would not have been able to produce substantial amount of milk, that they produced it only after giving birth, that the presence of calves would have been necessary for the milk let-down, but also that humans would not have been able to digest milk.

Nowdays, there are more precise methods to determine when were milk and dairy products introduced into human diet. For example, by **measuring the changes in carbon (<sup>13</sup>C) and nitrogen (<sup>15</sup>N) isotope ratios in cattle teeth** from the apex to the root (i.e. during different stages of tooth formation), it is possible to trace gradual dietary changes – associated with in utero, post birth, suckling and weaning diet. Consequently, we determined that **calves were weaned early at Magareći mlin** (probably as a result of human influence), but were kept alive some time after weaning, possibly to induce the milk let-down reflex in their mothers. In other words, isotopic analyses have shown that humans were manipulating animal biology, the length of lactation and age at weaning already in the Neolithic.

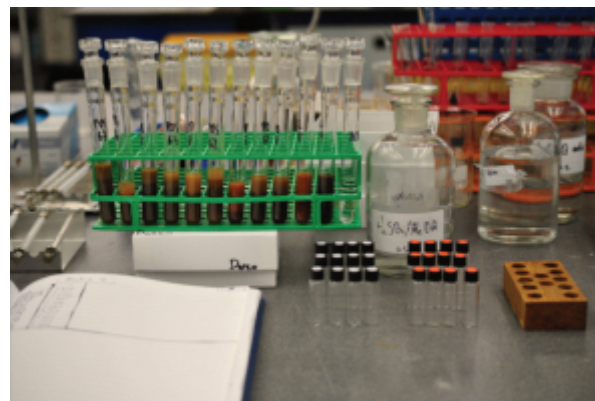
Even though the adult human organism had not yet developed the ability to process milk in the early stages of animal husbandry, this does not imply that humans did not use it. Namely, apart from animal and plant domestication, the Neolithic brought about another important innovation: the production of **pottery**, which was suitable for food storage and preparation. Consequently, rather than using fresh milk, humans were processing it in pottery vessels on fire, and turning it into dairy products (**cheese, butter**). During this process, **the lipid molecules from milk were trapped in the microscopic pores of the ceramic fabric**, which served as a protective environment for thousands of years. Nowadays, we are able to extract the organic residue from archaeological pottery. By detecting specific lipids and measuring their isotopic signature, we can determine the original product which was processed in the pottery thousands of years ago. Thanks to this method, we detected the presence of dairy fats in pottery vessels from Magareći mlin, which suggests that **the use of animal milk in the region can be traced all the way to the Neolithic**.

In addition to their role in adult human diet, milk and dairy products could have been vital in the diet of the youngest members of the community, as **baby complementary food**. With the emergence of animal milk and domesticated plant use, Neolithic mothers (as well as other members of the community) could have been feeding children with milk- and cereal-based gruels for the first time. It is possible that such gruels were served on **bone spoons**, given that a number of them bore **children teeth marks**.





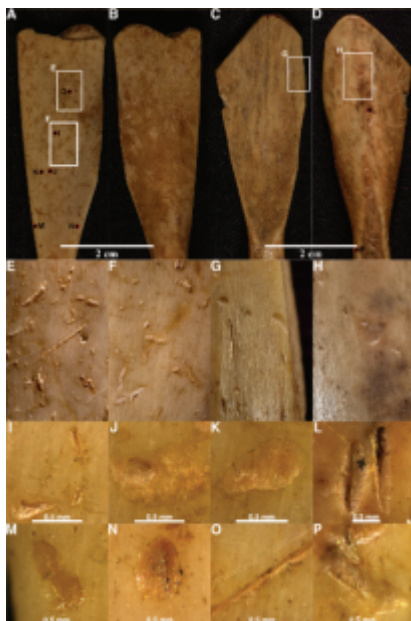
Секвенциано узорковање  
зуба телета са Магарећег  
млина, да би се утврдиле  
вредности изотопа  
угљеника ( $^{13}\text{C}$ ) и азота ( $^{15}\text{N}$ ) у  
сваком исечку понаособ /  
Sequential sampling of a calf  
tooth from Magareći mlin, in  
order to determine the carbon  
( $^{13}\text{C}$ ) and nitrogen ( $^{15}\text{N}$ ) isotope  
ratios in each sample



Анализа липида (органских остатака) из  
керамичких посуда / Lipid analysis of  
organic residues from pottery vessels



Коштана кашика, датована у  
распон између 5966 и 5748.  
г. п. н. е., Доња Брањевина  
(фото: Ј. Пендић) / Bone  
spoon, dated to 5966-5748. cal  
BC, Donja Branjevina (photo  
by: J. Pendić)



Трагови зуба на  
коштаним кашикама  
(фотографије: Ј.  
Пендић) / Teeth  
marks on bone spoons  
(photos by: J. Pendić)

Фрагмент керамичке  
посуде са антропоморфном  
представом, Доња  
Брањевина  
(фотограметријски модел:  
Ј. Пендић) / Fragment of a  
pottery vessel with an  
anthropomorphic image,  
Donja Branjevina  
(photogrammetry model by:  
J. Pendić)



## Како су изгледали, каквог су били здравља и како су сахрањивани људи у праисторији Бачке?

**Физичка антропологија**, дисциплина која се бави проучавањем **људских скелетних остатака**, пружа јединствен увид у живот популација у прошлости. Антрополошком анализом могуће је установити пол и узраст особе у тренутку смрти, телесну висину и тежину, начин исхране, физичке активности којима се бавила, болести од којих је боловала, неке специфичности попут хируршких интервенција и вештачких деформација, као и одређене елементе погребног ритуала. Осим тога, проучавањем **годишњих наслага зубног цемента** може се прецизно утврдити старост особе у тренутку смрти. Анализом **древне ДНК** може се утврдити генетски профил особе, нпр. да ли је била у сродству са другим особама сахрањеним на истом месту. Анализе вредности **изотопа угљеника** ( $^{13}\text{C}$ ), **азота** ( $^{15}\text{N}$ ) и **сумпора** ( $^{34}\text{S}$ ) у колагену костију омогућавају реконструкцију исхране, тј. показују да ли се особа хранила претежно биљном храном, месом копнених сисара или рибом, као и колико дуго су деца у прошлости сисала; док вредности **изотопа стронцијума** ( $^{87}\text{Sr}$ ) показују колико су људи у прошлости били мобилни, односно да ли су сахрањени на истом месту где су рођени и провели детињство.

У погледу људских остатака, једно од најзначајних археолошких открића у Бачкој представља налаз **три особе сахрањене у згрченом положају на налазишту Тополе-Бач**. Два скелета (део сталне поставке у Градском музеју Сомбор) пронађена су испод поднице објекта, а трећи уз објекат. **Скелет 1 (жена стара 20-25 година)** и **2 (мушкарац стар 40-50 година)** били су у згрченом положају, леђима окренути једно од другог. Између и око њих пронађени су фрагменти керамичких посуда, алатке од окресаног камена, глава фигурине и речна шкољка *Unio*. Жена је била висока око 164 цм, а на основу промена на зубној глеђи утврђено је да је имала поремећај у развоју или исхрани током детињства. Мушкарац је био висок око 171 цм, а индекс телесне масе указује на нормално ухрањену особу. Анализе изотопа су показале да су се и жена и мушкарац слично хранили, углавном месом копнених животиња и биљкама. Оба скелета датована су у распон између **6066–5985. г. п. н. е. (рани неолит)**, што ће рећи да су сахране по свој прилици биле истовремене.

**Трећи скелет (жена стара око 35 година)** такође је био у (полу)згрченом положају, али око 3 м удаљен од друга два. Уз скелет су пронађене шкољке, пужеви и кост јелена. Ова жена била је висока око 169 цм и нормалне телесне масе. У горњој вилицы уочен је поремећај зубног низа и ротација очњака, као и шупљина између очњака и првог преткутњака (последница прекомерног броја зуба, или млечног зуба који је испао у каснијим годинама). Поред тога, на чеоној кости имала је лезију (услед инфекције или слабијег ударца) и трагове нанете одређеним предметом. Иако пронађени на релативно малој међусобној удаљености, сахрану ове жене и претходно двоје покојника делило је више хиљада година! Наиме, њен гроб датован је у распон између **2873–2628. г. п. н. е.**, тј. у **бронзано доба**, што сведочи о насељавању различитих људских заједница на територији Бача током праисторије.





Гроб мушкарца и жене сахрањених у згрченом положају, између 6066. и 5985. година пре н. е., Тополе-Бач (Јовановић и др. 2017: сл. 3) / Crouched burials of a man and a woman, 6066-5985. cal BC, Topole-Bač (Jovanović et al. 2017: fig. 3)



Илустрација: Н.  
Степковић / Illustration  
by: N. Stepković



## What did people in the prehistory of Bačka look like, what was their health status, and how did they bury their dead?

**Physical anthropology**, a discipline studying human skeletal remains, offers a unique insight into the lives of past populations. By anthropological analysis, it is possible to determine the sex and the age at death of an individual, their height and body weight, diet, physical activities, the diseases they suffered from, particular procedures they were subjected to (such as surgery or artificial deformation), and reconstruct certain elements of the burial practice. In addition, the study of **annual appositional growth of tooth cementum** enables a precise age-at-death determination. **Ancient DNA** analysis reconstructs the genetic profile of an individual, e.g. determines whether they were related to other persons buried at the same site. The analyses of **carbon** ( $^{13}\text{C}$ ), **nitrogen** ( $^{15}\text{N}$ ) and **sulphur** ( $^{34}\text{S}$ ) **isotope ratios** in bone collagen enable a dietary reconstruction, i.e. they indicate whether the diet of an individual was based predominantly on terrestrial plants, animals, or aquatic food sources, and for how long were babies breastfed; whereas **strontium** ( $^{87}\text{Sr}$ ) ratios indicate the level of mobility in past communities, i.e. they show whether an individual moved from one geographic area (where they were born and raised) to another (where they were ultimately buried).

Concerning human remains, one of the most significant archaeological discoveries in the territory of Bačka was that of **three crouched burials at the site of Topole-Bač**. Two of the burials (now on permanent display at the Town Museum of Sombor) were found underneath the floor of a building, and the third one next to the building. **Burials 1 (female, 20-25 years old)** and **2 (male, 40-50 years old)** were crouched, with their backs turned on each other. Pottery fragments, chipped stone tools, a head of a figurine and an *Unio* shell have been found in the space between them and around them. The woman was about 164 cm tall, and the changes in teeth enamel indicate that she had certain developmental or dietary disorders in her youth. The man was about 171 cm tall, and his body mass index was normal. Stable isotope analyses have shown that the woman and the man had a similar diet, mainly consisting of meat of terrestrial animals and plants. Both individuals were dated to **6066–5985. cal BC (the Early Neolithic)**, which suggests that they were most likely buried at the same time.

**The third burial (female, about 35 years old)**, was also (semi)crouched, but was found about 3 m away from the other two. Shells, snails and a red deer bone were found next to the skeleton. This woman was about 169 cm tall, and her body mass index was normal. Her maxilla displayed a disorder in dentition and a rotation of the canine tooth, and there was also a socket between the canine and first premolar (a consequence of supernumerary teeth or a milk tooth she lost in adulthood). In addition, her frontal bone had a lesion (as a result of infection or mild trauma) and bore traces inflicted by a certain object. Although they were found in relative proximity, the burial of this woman and the other two were millennia apart! More precisely, her burial was dated to **2873–2628. cal BC (the Bronze Age)**, which shows that various human communities occupied the territory of Bač in prehistory.

## Даљинска детекција: шта открива поглед из ваздуха?

Под даљинском детекцијом у археологији, обично се прво помисли на **аерофотографије**: први почеци примене извиђања из ваздуха за археолошка истраживања управо су биле црно беле фотографије на филму, на којима се, из тада још увек јединствене перспективе, могло видети и побројати археолошко богатство на тлу. Другачија перспектива, где је посматрач – археолог – издигнут изнад терена и има широк визуелни преглед, често награђује јасним увидом у **простирање и величину налазишта, његове унутрашње организације**, па у неким случајевима чак места где су биле **улице и појединачне куће, храмови и палате**.

Даљинска детекција нам омогућава увид у то како су **људи у прошлости прилагођавали простор око себе и прилагођавали себе простору** који им је био на располагању. За археологе, ово су веома корисне информације – понекад је немогуће са земље прегледати и истражити широку површину налазишта, а даљинска детекција управо се тиме бави. Стари водотокови, језера, путеви, мочваре, сви они – под одређеним условима, могу бити видљиви из ваздуха, тако да је за проучавање доступан и важан и широки пејсаж око археолошког налазишта.

Док су некада археолози морали да се ослањају на професионалне пилоте, аерофотографе и ентузијасте летаче, данас је доступна широка лепеза начина за анализирање археолошког пејсажа: из геосинхроне орбите око Земље, свакодневно стижу на стотине **слика планете**, усликане различитим **сензорима**; цивилне летелице прикупљају како **аерофотографије** тако и комплетне **ЗД скенове површине**, а и сами археолози (који се и даље не либе да седну у авион са фотоапаратом) почињу да се ослањају на **беспилотне летелице** (познатије као **дронов**) у својим свакодневним радовима. Искуство можда није тако романтично и јединствено као некада – али није ништа мање корисно и пуно узбудљивих тренутака открића.

2018. године, тридесет година по открићу **Магарећег млина**, археолози из Института Биосенс и Градског музеја Сомбор поново су посетили налазиште, овога пута да би га снимили из ваздуха. Овде можете видети **оригиналну архивску фотографију археолошких истраживања** на Магарећем млину (**1987**), **изометријски приказ** целог подручја, као и **снимак** који је начињен приликом поновне посете налазишту 2018. године уз помоћ **беспилотне летелице**.



Археолошка екипа предвођена Владимиром Лековићем на Магарећем млину, 1987 (фотографија: З. Љубеновић) / The archaeological team lead by Vladimir Leković at Magareći mlin, 1987 (photo by: Z. Ljubenović)



Археолошка екипа на Магарећем млину, 2018 / The archaeological team at Magareći mlin, 2018



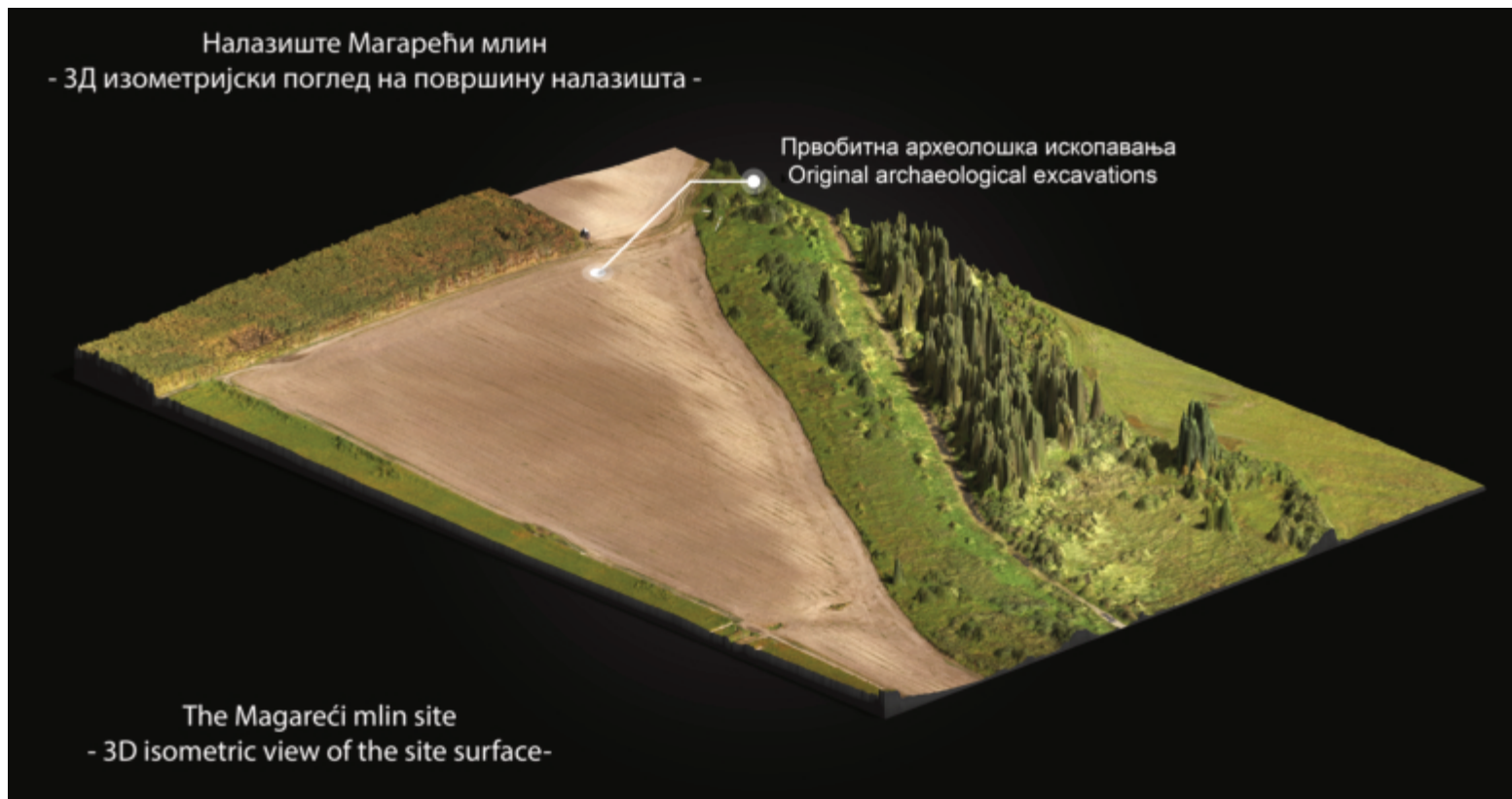
## Remote sensing: what is revealed by aerial view?

When one thinks of remote sensing in archaeology, usually the first association is of **aerial photos**: the first attempts at remote sensing for archaeological research were based just on that, black and white photos done on film, where, from a unique perspective at the time, one could see and count the archaeological treasures visible on the ground. Different perspective, where the observer – an archaeologist – was elevated above ground with wide overview of the land, would often be rewarded with clear insight into **the distribution and the size of the site, its internal organization**, and in some cases even the locations where **individual streets and houses, temples and palaces** could be discerned.

Remote sensing provides insights into the ways **people in the past adapted the space around them and adapted themselves to the space** available. For archaeologists, this can be very useful information – sometimes it is impossible to scout out and explore a wider surface of the site, and remote sensing deals exactly with that. Under right conditions, even old riverbeds, lakes, roads and swamps can be detected, so that even the extensive landscape can be appraised.

In the past archaeologist had to rely on professional pilots, aerophotographers and enthusiastic fliers, but today a broad variety of ways to examine archaeological topography is available: from the geosynchronous orbit around Earth, hundreds of **images of the planet**, taken with different **sensors**, are delivered on a daily basis; civilian flights acquire both **aerophotos** and complete **3D scans of land surface**, and even the archaeologists themselves (still not too shy to enter a plane with a camera), started relying on **unmanned aerial vehicles** (commonly known as **drones**) in their everyday operations. The experience is, perhaps, not as romantic and unique as it was before – but is no less useful and full of exciting moments of discovery.

In 2018, thirty years after the discovery of **Magareći mlin**, archaeologists from the BioSense Institute and the Town Museum of Sombor revisited the site, in order to produce aerophotos of its surface. Here, you have the opportunity to see **the original archive photo of archaeological excavations at Magareći mlin (1987)**, **the isometric view** of the whole area, as well **a photo** made by an **unmanned aerial vehicle** during the revisit to the site in 2018.



3Д изометријски поглед на површину налазишта Магарећи млин (илустрација: Ј. Пендић) / 3D isometric view on the surface of the Magareći mlin site (illustration by: J. Pendić)

Ортогонални снимак налазишта Магарећи млин, начињен уз помоћ беспилотне летелице (илустрација: Ј. Пендић) / An orthogonal image of the Magareći mlin site, made by an unmanned aerial vehicle (illustration by: J. Pendić)



