

## NÁVRH VIRTUÁLNEJ PREZENTÁCIE POHREBISKA Z DOBY BRONZOVEJ V CINOBANI

Daniel BEŠINA – Vladimír MITÁŠ

PhDr. Daniel Bešina, PhD.

Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre

Katedra archeológie

Hodžova 1

949 01 Nitra, Slovenská republika

dbesina@ukf.sk

ORCID ID: 0000-0002-6068-9159

WoS Researcher ID: AAL-7286-2020

SCOPUS Author ID: 57202040589

PhDr. Vladimír Mitáš, PhD.

Archeologický ústav SAV, v. v. i.

Akademická 2

949 21 Nitra, Slovenská republika

vladimir.mitas@savba.sk

ORCID ID: 0000-0001-7367-387X

WoS Researcher ID: FPK-6957-2022

SCOPUS Author ID: 36782695900

**BEŠINA, Daniel – MITÁŠ, Vladimír. Proposal for the virtual presentation of the Bronze Age burial site in Cinobaňa. In Studia Historica Nitriensia, 2023, vol. 27, Supplementum 3 – V hore strom, pp. 76-87, ISSN 1338-7219, DOI: 10.17846/SHN.2023.27.S.76-87.**

The study presents a proposal for a virtual presentation of an important archaeological site from the Bronze Age in the village Cinobaňa, Poltár district. The current modern and progressive possibilities of making the prehistoric period accessible through virtual methods can contribute to a better perception and presentation of extinct societies and their activities. The knowledge obtained from the archaeological excavations in Cinobani was digitized and synthesized in a digital environment for the purposes of the design. The proposed concept is adapted to the possibilities of accessibility directly at the site. For the purpose of the work plan, the burial ground is reconstructed together with the selected grave structures at the time of its existence. The proposed virtual content is fully interactive and adaptable in the future. Users will be able to access digital content through so-called XR reality. If there is interest in completing the design, multiple stakeholders need to be involved in the process for a quality and sustainable presentation.

**Kľúčové slová:** Slovensko, doba bronzová, virtuálna archeológia, prezentácia in situ;

**Keywords:** Slovakia, Bronze Age, virtual archaeology, in situ presentation;

### Úvod

Virtuálny priestor poskytuje v súčasnosti už veľmi prepracované zobrazenie ilúzie reality. Možno však pomocou tohto nástroja znázorniť aj niečo, čo sa neukazuje v komplexnej podobe? Pravek ako najdlhšie obdobie vývoja ľudskej spoločnosti predstavuje dejinný úsek, o ktorom sa zachovali iba torzovité informácie na báze hmotnej kultúry. Napriek tomu, že niektoré časti praveku sú prebádané vcelku detailne, stále zápasíme s potrebou dotvorenia určitých ťažko rekonštruovateľných javov. Samozrejme, pomerne veľkú časť materiálnej kultúry dokážeme spoľahlivo rekonštruovať (napr. na základe znalosti štruktúry a morfológie jednotlivých materiálov a surovín). Vychádzame z poznatkov, ktoré vieme vecne zachytiť, čo umožňuje vyvodiť isté závery o zaniknutých kultúrach. Zároveň existujú javy, ktoré už nikdy detailne neuchopíme a nepochopíme, čo zvlášť platí o

prejavoch duchovnej kultúry. Tisícročiami ohraničená časová bariéra medzi súčasníkmi a spoločnosťami z praveku konkrétnu rekonštrukciu jednoducho neumožňuje. Sme závislí od stavu vedeckého poznania, ktoré je v súčasnosti už rozpoznateľne na kvalitatívne a kvantitatívne vyššej úrovni, než v období konštituovania sa a konsolidácie vedných odborov. Úroveň znalostí je aktuálne dostatočujúca na základné zviditeľnenie „neviditeľného“ minimálne v rovine hypotetického zobrazenia. Práve kombinácia vedeckých poznatkov a hypotetických rovín úvah môže priniesť veľmi vecnú a hodnotnú formu „viditeľného“ znázornenia praveku. Neschopnosť dosiahnutia komplexného pohľadu do dávnej minulosti by však nemala spôsobovať odklon od snahy jej zobrazovania, respektíve nezájum o vedecké prehlbovanie stavu výskumu.

Dnes sa mnohé kultúrne konštrukcie pravekého priestoru obmedzujú na ilúziu viditeľného. Archeológovia, pochopiteľne, zdôrazňujú skôr viditeľné ako neviditeľné. Čo je viditeľné a neviditeľné, ale nie je len záležitosťou zraku, ale aj toho, čo je kultúrne vnímané. No zároveň, všetko čo môže byť viditeľné, nemusí byť kultúrne vnímané. Nie je teda potrebné mať binárne „pohľady“ na viditeľné a neviditeľné, ale disponovať odstupňovanými hľadiskami s rôznymi stupňami viditeľnosti. Z opačného pohľadu niečo môže byť kultúrne viditeľné, ale pritom reálne neviditeľné. Takže, po strate pohľadu na určitý minulý jav alebo objekt, možno prepočítať vzťahy viditeľného alebo neviditeľného a nové kultúrne geometrie a reprezentácie sa stanú zjavnými (Evans/Daly 2006, 36). Kontinuita nášho poznania je vo svojej podstate daná existenciou samotných artefaktov od ich vzniku až do súčasnosti, a to ich vzájomným pochopením, overením a poznaním. Naopak diskontinuita poznania spočíva nielen v časovom obmedzení vo sfére bádania, no najmä vo výkyvoch pochopenia a nepochopenia, ktoré sú silno závislé na úrovni odbornosti bádateľskej komunity, tradíciách či vzájomných profesionálnych vzťahoch (Fridrich 2002, 41, 42).

Na zobrazenie minulosti je okrem hnutelných artefaktov podstatné rekonštruovať priestor, v ktorom praveké spoločnosti existovali. Štúdium archeologických lokalít a krajiny sa zvyčajne uskutočňuje z viacerých hľadísk, ktoré majú tendenciu polarizovať medzi procesuálnym hľadiskom až po zmyslové prístupy (Tilley 1994, 24). Toto široké rozpätie prístupov k štúdiu minulosti vytvára širokú škálu informácií, ktoré síce sú rôznorodé, ale nemusia sa navzájom vylučovať. Pokusov o integráciu rôznych paradigiem je stále málo a zďaleka nie je možné využiť potenciálnu synergiu, ktorá by mohla byť výsledkom užšej integrácie. Táto aj v súčasnosti často zostáva do značnej miery nevyužitá (Chapman 2000, 50). Najnovšie archeologické prístupy k štúdiu a interpretácii pravekej krajiny sa zameriavajú najmä na chápanie priestoru, čo prináša čoraz väčší záber práce s teoretickými otázkami. Do popredia záujmu sa dostáva uznanie, že skúsenosti s bytím vo svete sú dôležité pri interpretácii priestorových vzťahov medzi pamiatkami, priestormi medzi pamiatkami a cestami, ktoré ich spájajú. Interpretácia pamiatok sa môže realizovať na základe vplyvu, ktorý môže vyzdvihovať prírodné a zároveň antropogénne krajinné prvky, alebo spôsobom, akým sa na pamiatky možno pozeráť z ich priestorového rozmiestnenia (Devereux 1991, 894). Vnímanie krajiny ako životného priestoru človeka sa tiež vyvíja v čase a priestore, avšak niektoré vzťahové zákonitosti účelového a duchovného charakteru môžu pretrvať veky bez toho, aby sa výraznejšie zmenili.

## **Virtuálna rekonštrukcia pravekého pohrebiska**

### *Od terénneho výskumu ku konceptu prezentácie*

Problematika archeológie smrti, kde sa prirodzene prelínajú kontexty materiálneho a duchovného sveta, disponuje vhodným potenciálom na prezentáciu formou vizuálneho zobrazenia. Variabilita vizuálneho zobrazenia ponúka rôzne podoby hlbokého zmyslového a emocionálneho vnímania. Problematiku smrti a pochovávaní je v tomto prípade potrebné vsadiť do dobového kontextu. Mladšia a neskorá doba bronzová predstavuje časový úsek (cca 13. – 8. storočia pred n. l.), ktorý je na Slovensku relatívne dobre preskúmaný. Vzhľadom na špecifiká pohrebného rítu sa označuje aj dobou popolnicových polí (Furmánek 2015a, 163, 164). Uspokojivé poznatky o materiálnej kultúre a náboženských predstavách súvekých spoločností však poskytuje len niekoľko lokalít. Bez pochyb k nim patrí aj žiarové pohrebisko z mladšej a neskorej doby bronzovej v Cinobani, okr. Poltár (Furmánek 2015b, 190, 191). Pohrebisko sa nachádza severozápadne od obce Cinobaňa, na

úpätí dominantnej hory Strieborná s nadmorskou výškou 719 m. Na tejto kóte evidujeme hradisko z neskorej doby bronzovej. Pohrebisko leží v nadmorskej výške okolo 400 m, na východnom okraji polohy Jarčanisko. Súdobé sídlisko sa identifikovalo povrchovými zbermi v polohe Krivé zeme, južne od pohrebiska a v nadmorskej výške okolo 350 m. Systematický výskum pohrebiska v rokoch 2008 – 2014 viedol Václav Furmánek so spoluautorom príspevku (Archeologický ústav SAV). Na ploche 7 árov sa preskúmalo celkom 314 hrobov (Furmánek/Mitáš 2019, 60). Mnohé z nich mali kamenné skrinkové konštrukcie a inventár reprezentatívneho charakteru. Terénna fáza výskumu sa vyznačovala intenzívnou interdisciplinárnou spoluprácou (antropológia, archeobotanika, pedológia, geológia, geofyzika) a aplikáciou moderných dokumentačných metód (fotogrametria).

Výsledky výskumu v Cinobani predstavujú veľmi kvalitný potenciál pre návrh virtuálnej prezentácie *in situ*. Hlavným cieľom tohto návrhu je zaujímavou vizuálnou formou sprístupniť pohrebisko z doby bronzovej. Virtualita disponuje výhodami priestorovej voľnosti, je multiplatformne využiteľná a tým dobre dostupná pre široké spektrum užívateľov. Napriek značným aplikačným možnostiam sme sa v našom prezentačnom koncepte zamerali na použitie virtuálneho obsahu priamo na mieste pohrebiska. Prezentácia *in situ* umožňuje hlbšie precítenie *genia loci* danej archeologickej lokality a prepojenie autenticity krajiny so sprístupneným obsahom. Uvažovali sme, že verejnosti by sa priamo na lokalite zobrazili žiarové hroby s nájdeným inventárom a krajina spred troch tisícročí. Podstatné preto bolo vytvoriť najpravdepodobnejší vzhľad zaniknutej krajiny s pohrebiskom v čase ich používania. Rekonštrukcia vo virtuálnom priestore by priamo na lokalite umožňovala *náhľad do inej dimenzie*. Podotýkame, že predstavujeme iba koncept prezentácie, nie jej finálnu podobu.

Virtuálna rekonštrukcia cinobanského pohrebiska s krajinou je využiteľná vo viacerých formách publikovania virtuálneho obsahu. Od základných foriem výstupu v podobe obrázkov a videí až po virtuálnu či rozšírenú realitu. Dominantnou a pre náš koncept návrhu zároveň najrelevantnejšou formou prezentácie je kombinácia uvedených virtuálnych realít – tzv. *mixed reality* – koexistencia fyzických a digitálnych objektov v reálnom čase. Uvedenú formu výstupu vieme zobraziť na akomkoľvek počítači s pripojením na internet, smartphone alebo tablete. Zrejme najpôsobivejší spôsob zobrazenia je možný pomocou stereoskopických okuliarov na virtuálnu realitu, ktoré priamo vnesú užívateľa do virtuálnej rekonštrukcie (ich použitie priamo v teréne je však problematické, sú vhodnejšie na prezentáciu *in fondo*). Vymenované zariadenia sú v súčasnosti užívateľom bežne dostupné. Sprístupnenie prezentácie na báze *mixed reality* si žiada umiestniť digitálny obsah na prístupnom mieste. V súčasnosti sú to najmä internetové stránky alebo mobilné aplikácie. V našom návrhu sme virtuálny obsah dočasne umiestnili na internetovú stránku, kde by v prípade budúceho využívania mohol byť dostupný. Finančne náročnejším výstupom sú mobilné aplikácie. Internetová forma výstupu má charakter interaktívnej priestorovej 360° prezentácie, využíva funkciu gyroskopu a bodov umožňujúcich pohyb po scéne a zobrazenie informácií.

### *Procesuálno-konceptuálny rámeč virtuálnej rekonštrukcie*

Pri procese tvorby virtuálnej rekonštrukcie pohrebiska v Cinobani a okolitej krajiny sme vychádzali s metodologického postupu, ktorý aplikoval M. Forte (2008) pri virtuálnej rekonštrukcii rímskej vily Lívia pri Ríme (*Villa Livia*) spolu s krajinou a biotickým prostredím. Umiestnenie lokality v krajine, buď v jej pôvodnom geokontexte, alebo vo vzťahoch s ekosystémom, znásobuje faktory kontextualizácie spojenia s inými prvkami prostredia (prírodnými, umelými). Hodnotové atribúty archeologickej lokality sa vo všeobecnosti prepájajú so štruktúrou prostredia. Metodiku virtuálnej rekonštrukcie (Forte 2008, 266, 267) môžeme v našom prípade rozčleniť v poradí tvorby jednotlivých zložiek:

**Virtuálna anastylóza:** rekonštrukcia praveku na architektonickom a formálnom základe (možnosti rekonštrukcie sú prispôbené na rôzne formy simulácií). V tomto prípade sú objekty a architektonické formy významovo nadradené materiálu, jeho farbe a textúre. Virtuálna anastylóza môže predstavovať prvý krok k dosiahnutiu komplexnej podoby virtuálnej rekonštrukcie. V tomto kroku boli rekonštruované vybrané hrobové architektúry na základe zdigitalizovaných materiálov. Pre potreby prezentácie úprav a konštrukcií žiarových hrobov sme vybrali ich reprezentatívne formy.

**Evokatívne modely:** rekonštrukcia modelov pomocou makro klasifikácií a porovnávacích analýz bez toho, aby sa priama pozornosť venovala vzťahom k údajom z terénneho výskumu a na priestorové informácie. Do tejto kategórie zaraďujeme grafické 3D knižnice modelov, sériovo kontextualizovanú architektúru krajiny v rámci riešeného obdobia. V prípade pohrebiska sme využívali hotové knižnice modelov využívajúcich doplnkové modely na báze prírodných a umelých modelov (napr. skaly, drevené časti konštrukcie hranice, rôzne typy vegetácie, ľudských a zvieracích figúr).

**Hybridné modely:** predstavujú modely, v ktorých rekonštruovaná časť vzhľadu objektu z praveku je integrovaná do transparentnej štruktúry a ktoré pozorujeme na lokalite *in situ*. Hybridizácia spočíva na koexistencii dvoch architektonických tried – skutočnej a rekonštruovanej. V tejto kategórii virtuálnych modelov sme hmotovo rekonštruovali vybrané hroby, ktoré by mohli byť náznakovo rekonštruované aj priamo na ploche náleziska.

**Holisticky rekonštruované modely:** rekonštrukcia integruje architektonické modely, textúry materiálu. Týka sa to modelov, pre ktoré bolo dôležité aplikovanie reálnych textúr a materiálov (napr. kameň, drevo, pohrebná hranica), ale aj modelov žiarových hrobov.

**Správanie a organizmy:** spôsob správania virtuálneho avatara. Môže ísť o aktivity správania, vychádzajúce od používateľov a pasívne správanie identifikované ako hypermediálne odkazy. Správanie užívateľa (avatara) vo virtuálnom priestore priamo určuje softvér, v ktorom boli všetky funkcionality vopred dané účelom prezentácie. Ide o nastavenie pohybu po scéne. Okrem toho sa (v minimálnom prípade) nastavuje správanie činnosti vetra, pohybu vegetácie alebo ohňa v scéne. Dynamika týchto segmentov má opodstatnenie skôr vo videoscénach virtuálnej prezentácie.

**Krajiny:** umelé štruktúry sú plne integrované do prostredia, ktorého fyziografia, vegetačný kryt a ekologické vzťahy sa vzájomne rekonštruujú. Prírodná a antropogénna krajina nie sú vzájomne oddelené oblasti, ale sú súčasťou toho istého virtuálneho ekosystému. Vernosť virtuálneho terénu bude vychádzať z dimenzie reálnej krajiny. Moderné metódy LIDAR umožňujú vytváranie reálnych krajinných modelov. Kvalita vegetačného krytu a nastavenie atmosféry krajiny je aktuálne v možnostiach fotorealistického zobrazenia.

Samotný proces tvorby mal presne stanovené pravidlá a bez uvedenej stratégie by nebol realizovateľný. Na základe vopred stanovených pravidiel tak bolo možné dospieť k požadovanému výsledku a vyhnúť sa nepodstatným pracovným procesom a nerelevantným krokom, ktoré by sa nedali aplikovať. Kvalitná rekonštrukcia a tvorba virtuálneho obsahu si vyžaduje využívanie viacerých softvérov. Dôvody spočívajú vo variabilnej povahe zdrojových dát. V prípade, že sa ich spracovanie realizuje tak v dvojdimenzionálnom, ako aj v trojdimenzionálnom priestore, typová škála použitého softvéru výrazne narastá. V našom prípade softvérové potreby vychádzali z charakteru vstupných dát, ktoré rozdeľujeme do štyroch kategórií (tabela 1).

Tabela 1. Jednotlivé typy vstupných dát použitých pre návrh virtuálnej prezentácie.

Kategória	Charakter použitých dát	Softvér na spracovanie a interpretáciu dát
1.	Textové dáta (fyzické a elektronické publikované a nepublikované zdroje)	Microsoft Word, Adobe Reader, Corel Draw X6
2.	Obrazové dáta (fotografie a kresby vo fyzickej a virtuálnej podobe)	Corel Draw X6, GIMP 2.10.
3.	Priestorové dáta (situačné plány, mapy a dáta určené pre prácu v prostredí GIS v elektronickej podobe)	Corel Draw X6, QGIS
4.	Trojdimenzionálne dáta (fotogrametria, modelovanie, virtuálna realita)	Agisoft Metashape, Blender, Virtual Pano-Tour Pro 2.3.



Podstatným prvkom virtuálnej prezentácie pohrebiska v Cinobani sú vybrané hrobové úpravy a konštrukcie. Vzhľadom na skutočnosť, že náš prezentačný návrh má charakter konceptu, pre obmedzený rámec práce sa zvolili reprezentatívne typy hrobov. Predstaviť všetky preskúmané hroby by vzhľadom na potrebný čas a ľudské zdroje bolo veľmi náročné. Návrh však ponúka základ a náčrt možností prípadných budúcich snáh. Vybrali sme tieto typy hrobov z mladšej a neskorej doby bronzovej:

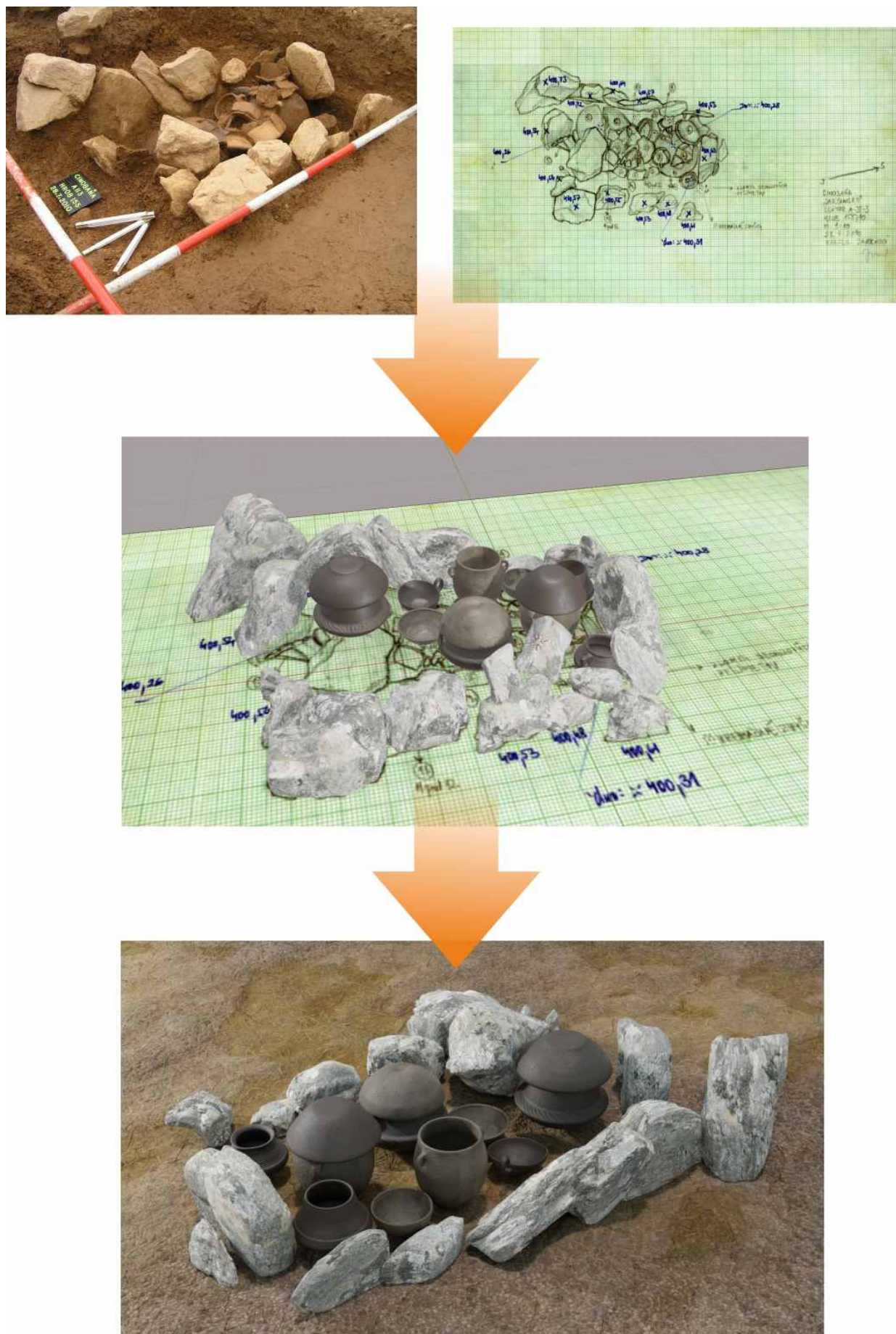
1. Jamkový hrob 218/12 so zvyškami spálených kostí a uhlíkov, obsahujúci keramické zlomky, sklený korálik a kusy mazanice.
2. Urnový hrob 235/12 s keramickou prílohou (amfora/misa + amfora).
3. Hrob 258/12 s klasickou kamennou skrinkou a keramickým inventárom.
4. Hrob 220/12 s klasickou skrinkou a kamenným vencom, ktorý veľkosťou hrovej konštrukcie a charakterom hrobového inventáru s bronzovou sekerou s tuľajkou prevyšoval ostatné.
5. Hrob 155/10 s kameňmi naznačujúcimi skrinku a bohatým keramickým inventárom i zvyškami bronzových predmetov.
6. Hrob 233/12 s naznačenou skrinkou a keramickým inventárom.
7. Hrob 236/12 s naznačenou skrinkou a keramickým inventárom (s hrobom 233/12 vytvárajúci „zdvojenú“ hrobovú konštrukciu).

### *Využitie digitálnych dát v tvorbe prezentačného výstupu*

Odlíšnosti vybraných typov hrobov a ich inventára priamo predurčili spôsob digitalizácie dát. Snímky pre fotogrametriu boli k dispozícii iba pri hrobe 220/12. Ostatné hroby bolo nutné manuálne modelovať v 3D prostredí programu Blender (obr. 1). Z digitálnych zdrojov sme selektovali dáta nielen z elektronickej výskumnej dokumentácie, ale aj z publikačných výstupov (napr. *Mitáš/Furmánek 2015*). Základné informácie o výskume pohrebiska v Cinobani boli k dispozícii v elektronickej podobe, čo v rámci tvorby virtuálnej prezentácie eliminovalo pracovné i časové nároky (nebolo nutné obsiahle skenovanie a fotografovanie potrebných dokumentov). Digitálne dáta bolo možné ihneď využiť pri ďalších pracovných postupoch.

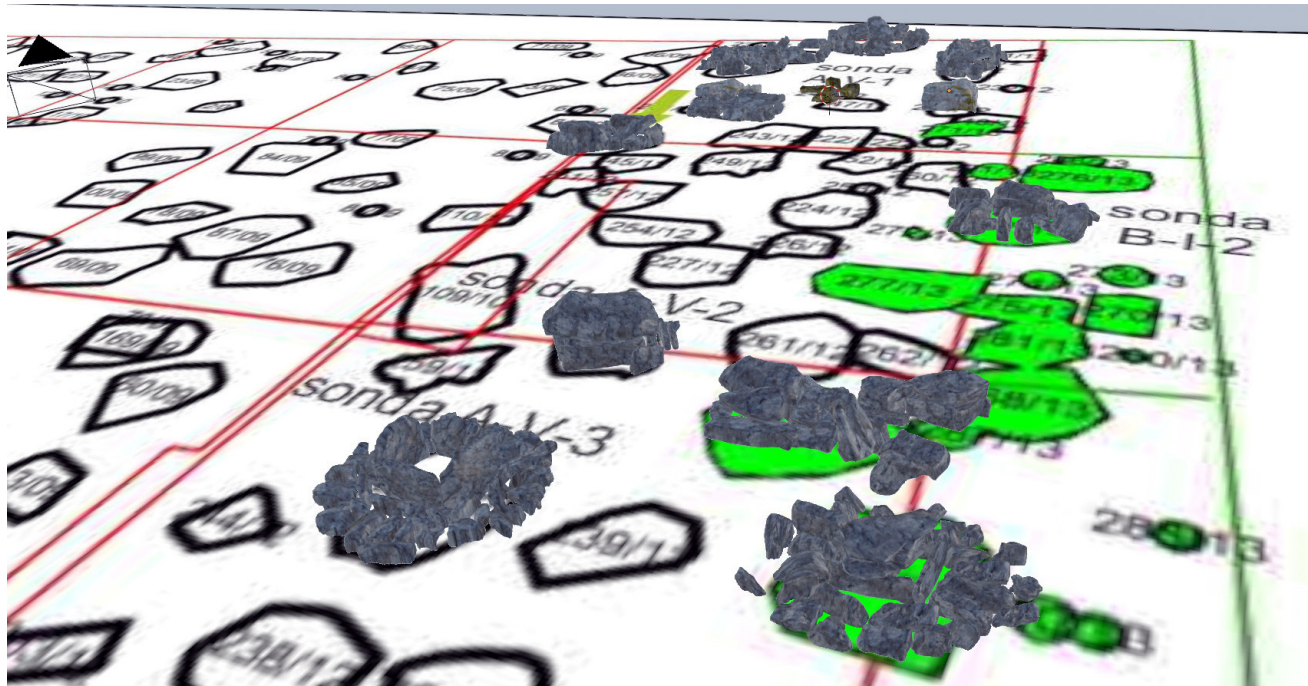
Podstatnú časť informačnej základne na rekonštrukciu scény pohrebiska tvoria priestorové dáta. V súčasnosti je možné získať veľmi presnú podobu terénu najmä vďaka metóde LIDAR. Je zrejme, že metóda leteckého laserového snímkovania zemského povrchu prináša nové možnosti nielen vo výskume, ale aj v prezentácii krajinného prostredia. Podrobný záznam terénu je nutné spracovať, pretože obsahuje veľké množstvo informácií, ktoré pri prezentácii nie je nutné využiť. Dáta získané laserovým meraním (zdroj ÚGKK SR) sú rôzneho charakteru. Na dosiahnutie plánovaného výsledku sme kombinovali viaceré typy digitálnych priestorových dát. Výsek o rozmere 3 x 3 km získaný laserovým skenovaním bolo nutné zväčšiť a doplniť ďalšími podstatne menej podrobnými dátami. V prípade tvorby prezentácie pohrebiska v Cinobani sme využili aj ďalší typ digitálnej výškovej mapy označený ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*). Od roku 2019 je tento výškový model dostupný vo verzii 3 (GDEM 003) a poskytuje lepšie pokrytie, znižuje výskyt terénnych artefaktov, disponuje lepším rozlíšením a tým prináša zvýšenú horizontálnu a vertikálnu presnosť ([www.asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp](http://www.asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp)). Kombinácia týchto výškových modelov prispela k dôslednému zobrazeniu krajiny vo virtuálnej scéne a umožnila rekonštruované pohrebisko vsadiť do verného prostredia. Geograficko-informačné dáta sa komparovali a korelovali s digitálnymi plánmi a geodetickými zameraniami vo výskumnej dokumentácii pohrebiska (obr. 2). Všetky vyššie uvedené typy digitálnych dát boli na dosiahnutie efektnej a vernej prezentácie modifikované a dotvárané modelovaním.

V našom koncepte sme sa rozhodli rekonštruovať vzhľad pohrebiska spolu s jeho krajinným prostredím na čo možno najreálnejšej úrovni. Mysliac na lepšie vnímanie a precítenie užívateľa sa zvolil vplyv reálneho zobrazovania. Vizualizovali sme reálny krajinný reliéf s vegetačným krytom a atmosférou, do ktorého sme vložili rekonštruované pohrebisko. Modelácia krajiny s prostredím sa realizovala v programe Blender (obr. 3). Na vnútornú centrálnu časť sme aplikovali vopred pripravenú rekonštrukciu lokality podľa geografických súradníc vymedzených v programe QGIS. Plošný charakter pohrebiska



Obr. 1. Schéma rekonštrukcie hrobu 155/10. Autor: D. Bešina.





Obr. 2. Pridávanie modelovaných hrobových konštrukcií do podkladovej plochy preskúmaného pohrebiska v mierke 1:1 podľa nálezoých okolností. Autor: D. Bešina.

sme postupne prispôbili tvaru svahovitého terénu, na ktorom sa nachádzalo. Orientácia hrobov zostáva nezmenená, nakoľko plán pohrebiska a model krajiny sú orientované podľa svetových strán. Výsledkom je model krajiny s rekonštruovanou časťou pohrebiska. Plocha preskúmaného pohrebiska však nezodpovedá jeho pôvodnej veľkosti v čase funkčnej existencie. Pohrebisko sme „zväčšili“ podľa geofyzikálnych meraní (Cheben 2015, 123, obr. 12), ktoré ukazujú, že doposiaľ preskúmaná plocha predstavuje približne polovicu z celkovej rozlohy pohrebiska. Po vybudovaní pohrebiska v krajinnej scéne nasledovalo vyhotovenie materiálov základne krajiny spolu s textúrou pôdneho krytu.



Obr. 3. Pohľad na plochu pohrebiska s hrobmi vloženými do virtuálneho geomorfologického modelu krajiny za základe diaľkového merania povrchu metódou LIDAR. Autor: D. Bešina.



Po príprave vegetačných segmentov bolo nutné rozvrhnúť, akým spôsobom bude situované rastlinstvo. Preddefinovali sme hranicu lesa, lúky, prístupové cesty a intravilán lesa. V tomto bode práce sme uvažovali, či situovať pohrebisko do lesa, alebo na odlesnenú plochu. Umiestnili sme ho na okraj zmiešaného dubovo-hrabového lesa (obr. 4). Dôvodov bolo hneď niekoľko. Predpoklad, že by pohrebisko mohlo byť situované medzi stromami, prioritne vychádzal z výsledkov terénneho výskumu. Na pláne, ktorý sme využili pri rekonštrukcii pohrebiska, sme si všimli prázdne plochy s absenciou hrobov. Je to prinajmenšom zaujímavé, pretože na viacerých miestach pozorujeme zvýšenú koncentráciu hrobov: napr. v sonde A-V-2 bolo na ploche 23 m<sup>2</sup> celkovo 20 hrobov, no naproti tomu v sonde A-III-2, takmer v „centre“ pohrebiska, iba necelých 6 hrobov. Pri celkom náhľade na plochu je viditeľných minimálne sedem prázdnych miest. Na týchto „sterilných“ miestach neboli zistené žiadne objekty alebo iné podpovrchové indikátory ľudskej aktivity.



Obr. 4. Rekonštrukcia pohrebiska s pridaným vegetačným krytom. Autor: D. Bešina.

Ďalší dôvod, prečo sme pohrebisko situovali na okraj lesa, bol doklad náboženského vzťahu inoeurópskych spoločností k lesu ako takému, respektíve k istým druhom stromov. Tento vzťah pozorujeme u Keltov, Germánov či Slovanov. Posledné zmienené etnikum zanechalo aj etymologickú pamiatku na pochovávanie v zalesnenej krajine v toponyme „Háj“, teda „hájeného“ miesta posledného odpočinku predkov. Dodnes sa v toponymii vyskytujú také označenia krajinných celkov (Mitáš 2020), na ktorých sa nezriedka archeologicky doložili funerálne objekty. Význam stromov pri pohrebných rituáloch a pochovávaní prežíval do nedávnej minulosti, ako tomu nasvedčujú historické a etnografické pramene (napr. Botík/Slavkovský 1995, 203, 204; Halajová 2009, 262). Počiatky tohto zvyku môžu mať civilizačne veľmi staré korene. Pozícia pohrebiska na okraji lesa nebola tiež náhodná. Niekoľko metrov južne od pohrebiska sa pravdepodobne nachádzalo žiarovisko, kde dochádzalo k rituálnemu spáleniu telesných pozostatkov mŕtvych (obr. 5). Predpokladané žiarovisko sme vsadili na otvorenú lúku, z ktorej vidieť „háj“ s pohrebiskom, hradisko na vrchu Strieborná aj priľahlé otvorené sídlisko. Virtuálnu scénu bolo následne možné publikovať do požadovaného výstupu.





Obr. 6. Úvodná stránka interaktívneho internetového portálu Nekropola zlatého veku. Autor: D. Bešina.

Na začiatku tvorby výstupu samotnej prezentácie bolo nutné vygenerovať scénu do podoby verejnosti zobraziteľnej na prenosnom hardvéri. V súčasnosti sú v oblasti virtuálnej reality hojne využívané prehliadky umožňujúce zobrazenie priestoru v 360° perspektíve. Panoramatické zábery tohto druhu sú bežné napr. v prostredí Google Street View a vo viacerých aplikáciách pre vnorenú realitu, kde sa využívajú okuliare na virtuálnu realitu. Výstupom virtuálnej rekonštrukcie sú tri 360° pohľady z troch rôznych miest v areáli pohrebiska. Výber miest na umiestnenie kamier bol podmienený blízkou prítomnosťou vybraných a rekonštruovaných hrobových celkov. Generované panoramatické zábery sa vložili do softvéru, ktorý vytvára interaktívne virtuálne scény. V programe Kolor PanoTour Pro 2.3 sme nachystali interaktívnu časť virtuálnej prezentácie. Publikovaná je



Obr. 6. Úvodná stránka interaktívneho internetového portálu Nekropola zlatého veku. Autor: D. Bešina.





Obr. 7. Virtuálny návrh spôsobu prezentácie pohrebiska *in situ*. Návrh predpokladá úpravu lokality pre potreby prezentácie. Autor: D. Bešina.

na pripravenej internetovej stránke. Tá je dôležitým atribútom celej virtuálnej prezentácie, základom k zverejneniu virtuálneho obsahu a lepšieho sprostredkovania informácií smerom k verejnosti. Internetový portál s názvom Nekropola zlatého veku (obr. 6) predstavuje dôležitý spôsob sprístupnenia virtuálnej prezentácie. Konceptia tohto webu je jednoduchá a prináša podstatné informácie týkajúce sa problematiky pochovávaní na konci doby bronzovej v Cinobani. Stránku spolu s virtuálnou prehliadkou rekonštruovaného pohrebiska je možné prepojiť s prezentáciou *in situ* formou rozšírenej reality (obr. 7). Digitálny obsah bude dopĺňať a zobrazovať to, čo by za iných okolností nebolo možné vizualizovať.

## Záver

V príspevku predstavujeme návrh virtuálnej prezentácie pohrebiska z doby bronzovej v Cinobani. Aktuálne je náš prezentačný koncept možné finalizovať. Sme ochotní ho sprístupniť inštitúcii alebo subjektu, ktorý by oň prejavil záujem. V prípade, že by neprišlo k dokončeniu a realizácii zámeru, minimálne očakávame, že nami vypracovaná koncepcia podnieti iné návrhy tohto charakteru a prispeje k rozvoju prezentácie praveku na Slovensku. Domnievame sa, že potenciál nášho návrhu je veľmi vysoký, nakoľko je možné ho neustále inovovať, upravovať a zdokonaľovať. V prípade, že by sa v budúcnosti pokračovalo v komplexnom archeologickom odkryvaní pohrebiska, dáta z terénneho výskumu je možné spracovať a vložiť do existujúcej virtuálnej prezentácie. Primárne bola navrhnutá pre prezentáciu *in situ*, avšak potenciál má aj v priestoroch inštitúcií, pretože virtuálny charakter nie je fixovaný na konkrétne prostredie. Vedecké a múzejné inštitúcie tak môžu skompletizovaný prezentačný návrh využiť v rámci ich výstavných alebo edukačných programov. Zvlášť prínosný je pre terénnu prezentáciu, kde by bolo možné vizualizovať zaniknuté reálie na virtuálnej báze priamo *in situ*. Digitálna časť prezentácie nebude limitovaná hardvérovým zariadením umiestneným na archeologickej lokalite, pretože takmer všetci dnes nosíme tieto zariadenia so sebou. Napriek tomu by sme apelovali na prípadných realizátorov nášho konceptu, aby sa myslelo aj na časť laickej verejnosti, ktorá nedisponuje hardvérovými možnosťami. Pre nich by mohol byť k dispozícii sprievodca v tlačenej



forme, ktorý by mohol byť dostupný v obci Cinobaňa, prípadne v turisticko-informačných kanceláriách regiónu Novohrad. Do úvahy prichádza tiež kombinovaná možnosť: stiahnutie elektronického dokumentu do mobilných zariadení bez nárokov na informačné vložky návštevníka. V tomto prípade by nebolo treba nič sťahovať ani dekódovať aplikáciou, ale len na lokalite otvoriť elektronický dokument.

Myslíme si, že predložený návrh virtuálnej prezentácie pohrebiska môže prispieť k lepšiemu vnímaniu archeologických nálezísk z praveku a zviditeľneniu aktivít zaniknutých spoločností. Veľký potenciál nášho konceptu vidíme aj v inšpirovaní budúcich prezentačných počínov na iných archeologických lokalitách Slovenska. Obec Cinobaňa s regiónom severného Novohradu nepatria k turisticky vyhľadávaným oblastiam, čo o juhu stredného Slovenska platí všeobecne. Zvýšenie primárnej ponuky v oblasti cestovného ruchu však môže viesť k postupnému budúcemu rozvoju regiónu minimálne na mikroregionálnej úrovni. Všetko to bude ale závisieť od toho, ako jednotlivé subjekty pristúpia k zveľadeniu a popularizácii kultúrneho dedičstva, ku ktorému nesporne patria aj archeologické náleziská.

## **PRÍSPEVOK JE SÚČASŤOU PROJEKTU**

Tento príspevok bol podporený Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-20-0044 *Vplyv využívania prírodných zdrojov na spôsob života v dobe bronzovej a v dobe železnej*.

## **LITERATÚRA**

- Botík/Slavkovský 1995* – J. Botík/P. Slavkovský: Encyklopédia ľudovej kultúry 2. Bratislava 1995.
- Devereux 1991* – P. Devereux: Three-dimensional aspects of apparent relationships between selected natural and artificial features within the topography of the Avebury complex. *Antiquity* 65, 1991, 894-898.
- Evans/Daly 2006* – Th. L. Evans/P. Daly: *Digital Archaeology: Bridging Method and Theory*. London – New York 2006.
- Fridrich 2002* – J. Fridrich: Kontinuita a diskontinuita poznaného a poznateľného v archeológii. In: E. Neustupný (ed.): *Archeologie nenalézaného*. Český Těšín 2002, 41-45.
- Furmánek 2015a* – V. Furmánek: Kultúrnohistorický vývoj popolnicových polí. In: V. Furmánek (zost.): *Staré Slovensko 4. Doba bronzová*. Nitra 2015, 163, 164.
- Furmánek 2015b* – V. Furmánek: Kultúrny komplex juhovýchodných popolnicových polí. In: V. Furmánek (zost.): *Staré Slovensko 4. Doba bronzová*. Nitra 2015, 184-193.
- Furmánek/Mitáš 2019* – V. Furmánek/V. Mitáš: Siedma sezóna výskumu pohrebiska v Cinobani. *Archeologické výskumy a nálezy na Slovensku v roku 2014, 2019*, 60, 61.
- Halajová 2009* – D. Halajová: Význam vegetačných prvkov v historickom vývoji pohrebných miest v Európe a na Slovensku. *Životné prostredie* 43/5, 2009, 261-264.
- Chapman 2000* – H. P. Chapman: Understanding wetland archaeological landscapes: GIS, environmental analysis and landscape reconstruction; pathways and narratives. In: G. Lock (ed.): *Beyond the Map: Archaeology and Spatial Technologies*. Amsterdam 2000, 49-59.
- Cheben 2015* – M. Cheben: Geofyzikálna prospekcia na Slovensku v rokoch 2010 – 2014. *Študijné zvesti AÚ SAV* 57, 2015, 111-138.
- Mitáš 2020* – V. Mitáš: Archeológia „Hájov“ a pamäť krajiny. *Gemer-Malohont* 16, 2020, 30-43.
- Mitáš/Furmánek 2015* – V. Mitáš/V. Furmánek: Pohrebisko kultúrneho komplexu juhovýchodných popolnicových polí v Cinobani (výskum v rokoch 2007 – 2012). In: O. Ožďáni (ed.): *Popolnicové polia a doba halštatská*. Zborník referátov z XII. medzinárodnej konferencie „Doba popolnicových polí a doba halštatská“ Hriňová-Poľana 14. – 18. máj 2012. *Archaeologica Slovaca Monographiae. Communicationes* 17. Nitra 2015, 159-189.
- Tilley 1994* – C. Tilley: *A Phenomenology of Landscape. Places, Paths and Monuments*. Oxford 1994.

## **INTERNETOVÉ ZDROJE**

ASTER Global Digital Elevation Map Announcement. Autor: California Institute of Technology. Dostupné na: <https://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp> [cit. 15. 7. 2022].

Digitálny model reliéfu 5.0. Autor: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky. Dostupné na: <https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/teren?bm=zbgis&pos=48.800000,19.530000,8> [cit. 27. 8. 2022].  
 Forte 2008 – M. Forte: Cyber-archaeology: an eco-approach to the virtual reconstruction of the past. Dostupné na: [https://www.researchgate.net/publication/264235162\\_CYBER-ARCHAEOLOGY\\_AN\\_ECO-APPROACH\\_TO\\_THE\\_VIRTUAL\\_RECONSTRUCTION\\_OF\\_THE\\_PAST](https://www.researchgate.net/publication/264235162_CYBER-ARCHAEOLOGY_AN_ECO-APPROACH_TO_THE_VIRTUAL_RECONSTRUCTION_OF_THE_PAST) [cit. 29. 8. 2022].

## SUMMARY

### Proposal for the virtual presentation of the Bronze Age burial site in Cinobaňa

The study presents a proposal for a virtual presentation of an important archaeological site from the Bronze Age in the village Cinobaňa, Jarčanisko site. The virtual reconstruction of the burial ground (Figs. 1-3) with landscape will be used in several forms of virtual content publishing (Figs. 4; 5). Currently our presentation concept is ready for completion. We are willing to make it available to any institution or entity that would be interested. Should the plan not be completed and implemented, at the very least we expect that the concept we have developed will stimulate future proposals of this nature and contribute to the development of the presentation of prehistory in Slovakia (Fig. 6). We believe that the potential of the proposed presentation is very high, as it can be constantly innovated, modified and improved. In the event that the complex archaeological excavation of the burial site in question is continued in the future, the data from the field research can be processed and inserted into the already ongoing virtual presentation. It was primarily designed for *in situ* presentation (Fig. 7), but it has potential in institutional settings as well, as the virtual nature is not fixed to a specific environment. Scientific and museum institutions can thus use the completed presentation proposal in their exhibition programmes, etc. It is especially beneficial for field presentations, where it will be possible to visualize extinct realities on a virtual basis directly *in situ*. The digital part of the presentation will not be limited by the hardware equipment placed on site, as almost all of us carry these devices with us today. Nevertheless, we would appeal to the eventual implementers of our concept to think also about the part of the general public that does not have hardware possibilities. For them, a printed guide could be made available, which could be available in the village of Cinobaňa or in tourist information offices in the Novohrad region. We see the main potential of our concept in inspiring future similar presentation activities at other archaeological sites in Slovakia. The village of Cinobaňa and the region of northern Novohrad are not among the most sought-after tourist areas, which is generally true for the south-central Slovakia. However, an increase in the primary tourism offer may lead to a gradual future development of the region at least at the micro-regional level.

### List of figures

- Fig. 1. Diagram of the reconstruction of grave 155/10. Author D. Bešina.  
 Fig. 2. Addition of modelled grave constructions to the ground surface of the excavated burial site at a scale of 1:1 according to the find circumstances. Author D. Bešina.  
 Fig. 3. View of the area of the burial ground with graves embedded in the virtual geomorphological landscape model based on LIDAR surface remote sensing. Author D. Bešina.  
 Fig. 4. Reconstruction of the burial site with added vegetation cover. Author D. Bešina.  
 Fig. 5. View of the access road to the burial site. On the left is the presumed funeral pyre, the burial ground is at the forest boundary. Author D. Bešina.  
 Fig. 6. Homepage of the interactive internet portal Necropolis of the Golden Age. Author D. Bešina.  
 Fig. 7. Virtual design of the *in situ* presentation of the burial site. The proposal assumes a modification of the site for the needs of presentation. Author D. Bešina.  
 Table 1. Different types of input data used for virtual presentation design.

Translated by D. Bešina