

## REKONSTRUÁLT SZKÍTA KORI ÍJAKKAL ÉS NYILAKKAL VÉGZETT LŐKÍSÉRLET A DÉDESTAPOLCSÁNY-VEREBCE-BÉRCI KORA VASKORI OSTROM KAPCSÁN

V. SZABÓ GÁBOR<sup>1</sup> – KISS ATTILA<sup>2</sup> – TÓTH ZOLTÁN HENRIK<sup>3</sup>

Magyar Régészet 10. évf. (2021), 3. szám, pp. 43–52. <https://doi.org/10.36245/mr.2021.3.5>

*Az utóbbi évtizedben egyre több olyan régészeti adat látott napvilágot, amely azt bizonyítja, hogy a Kr. e. 7. század közepén egy kiterjedt, kelet felől érkező támadássorozat érte az Északkelet-Magyarország, Nyugat-Dunántúl, Nyugat-Szlovákia és Kelet-Csehország területén élő vaskori közösségeket. Az itteni erősített települési központok közül ma legalább 20 olyan ismert, amelyeket a falaik mentén előkerült nyílhegyek tanúsága alapján nagyjából egyidőben érhetett jelentős ostrom.<sup>4</sup>*

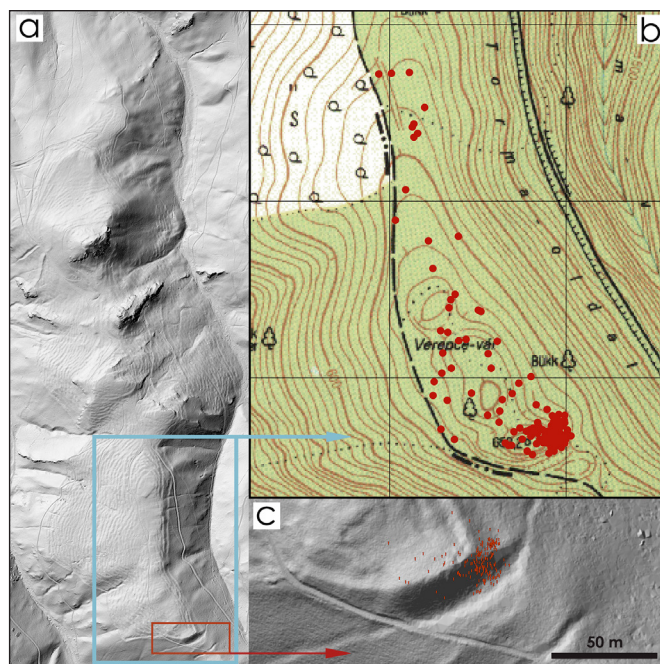
*A vaskori támadássorozat leglátványosabb magyarországi bizonyítéka a Bükk-hegység északi peremén található Dédestapolcsány–Verebce-bérc erősített település, ahol az északi sáncok mentén több száz, bronzból öntött, korai szkíta típusú nyílhegy került elő.*

*Nemrégiben új kutatási projektünk részeként egy rekonstruált szkíta íjakkal és nyilakkal végzett kísérlet segítségével próbáltunk meg információhoz jutni a verebce-bérci ostrom során kilőtt nyílhegyek hatékonyságáról, az egykori ostrom lefolyásáról és módjáról.*

**Kulcsszavak:** vaskor, íjászat, Verebce-bérc, kísérleti régészet

### AZ OSTROM RÉGÉSZETI BIZONYÍTÉKAI

A folyóirat egy korábbi számában írtunk arról a 2011-ben zajlott fémkeresőműszeres felderítéstről, amelynek során a lakóteraszokkal tagolt, sáncokkal övezett őskori település északi részén többszáz korai szkíta nyílhegyet fedeztünk fel (V. SZABÓ, CZAJLIK & REMÉNYI 2014; V. SZABÓ 2018). A nyílhegyek nagy része – mára már csaknem 300 darab – a település déli bejáratát védő sáncfal mentén egy kb. 40-50 méter hosszúságú szakaszon került elő. Újabb kutatásaink során kiderült, hogy a nyílhegyek nemcsak a sáncok mentén szóródnak: 2016-os<sup>5</sup> és 2020-as évben a sánc mögötti településrész szisztematikus átvizsgálása során 62 darab nyílhegyet találtunk a korábban alig kutatott belső felszíneken (1. kép). A legtávolabbi nyílhegy a sáncok mentén lokalizált leletkoncentráció magjától 540 méterre helyezkedett el. A sáncokon belüli településrész átvizsgált területén a nyílhegyeken kívül számos ép – pl. csónak alakú fibulák



1. kép. a) A Dédestapolcsány–verebce-bérci lelőhelyről készült LIDAR felvétel. b) A 2018-ban gyűjtött nyílhegyek lelőhelye a déli sánc mögötti településrészben. c) A 2011-ben gyűjtött nyílhegyek szóródása a déli sánctesten

<sup>1</sup> ELTE BTK Régészettudományi Intézet E-mail: [vasagab@gmail.com](mailto:vasagab@gmail.com)

<sup>2</sup> Zengő Nyíl Történelmi Íjász Iskola, E-mail: [kiss0702@freemail.hu](mailto:kiss0702@freemail.hu)

<sup>3</sup> Magyar Történelmi Íjász Társaság/Hungarian Historical Archery Society. E-mail: [tzhenator@gmail.com](mailto:tzhenator@gmail.com)

<sup>4</sup> Az ostrom horizontot felvázoló kutatások: CHOCHOROWSKI 2014, 32–43, Abb. 19, 24; HELLMUTH-KRAMBERGER 2017, 584; NOVÁK 2017, 197–206, Fig. 9; KLÁPA 2017.

<sup>5</sup> A 2016-os kutatások adatainak megismeréséért Baetskai Istvánnak és Bálint Mariannának tartozunk köszönettel.

(*Kahnfibel*), állatalakos bronzcsüngő, díszű (*Mehrkopfnadel*) stb. –, töredékes és összeégett kora vaskori tárgy is előkerült.

Az eddigi régészeti adatok alapján a következőket tudjuk az ostromról: az íjászok az erődített település legkönnyebben megközelíthető délkeleti sarkát támadták meg, ahol talán egy bástyaszerű emelvény vagy lőállás emelkedhetett a sánc fölé. A szűk bevezető út mentén elhelyezkedő íjászok feladata az lehetett, hogy a lőállás védőit koncentrált tüzelésükkel kössék le, amíg egy támadó csapat a bejáratú erőd egy másik pontján megpróbál átjutni a falakon. A kilőtt nyílhegyek jelentős része csorbult és törött volt, ami azt jelezheti, hogy nagy erővel csapódtak valamilyen szilárd felületbe.

Előzetes vizsgálataink arra utalnak, hogy a verebce-bérci vár sáncai mentén kilőtt nyílhegytípusokat főként Erdélyben, a Maros folyó felső folyásának vidékén és a Kárpátoktól keletre eső erdős-sztyeppén, a Dnyeszter folyó középső szakasza mentén megtelepedett, a sztyepei lovasnomádok jellegzetes fegyvereivel, viseleti elemeivel és lószerszámaival temetkező közösségek használták a Kr. e. 7. század második felében (V. SZABÓ, CZAJLIK & REMÉNYI 2014, 6; HELLMUTH-KRAMBERGER 2017, 576–577).

## AZ OSTROM ISMERETLEN RÉSZLETEI – A LŐKÍSÉRLLET KÉRDÉSFELVETÉSEI

A rekonstruált íjak és nyílvevők segítségével végrehajtott lőkísérlettel több, az egykori ostromot érintő kérdésre is szeretnénk volna választ kapni.

Az első kérdésünk az volt, milyen messze lehetett a támadó csapatok lőállása a sánctalaktól? Annak ellenére, hogy a sánccok előtti külső térségeket szisztematikusan átkutattuk, eddig semmilyen régészeti adathoz nem jutottunk a támadók helyzetével kapcsolatban.

Második kérdésünk a támadók íjainak lőtávolságára vonatkozott: milyen messze lőhettek be nyilakat a megtámadott településre, és a sánccoktól távolabb előkerült nyílhegyek utalhatnak-e arra, hogy az ostromlók bejutottak az erődítésen belüli részekre?

Harmadik kérdésünk azt vizsgálta, milyen felületbe csapódhattak be a támadók nyílhegyei és mi is okozhatta a különböző deformációkat. A lelőhelyen talált hegyek közt nagyon sok sérült nyílhegy került elő – egy részük törött volt, egy részük pedig elgörbült, de voltak összeolvadt darabok is (2. kép), ami talán arra utal, hogy a támadók az ostrom során a sánccok felgyújtásával is próbálkozhattak.



2. kép. Megolvadt és sérült nyílhegyek a sánccok környékéről

## A KÍSÉRLLET LEFOLYÁSA ÉS MÓDSZEREI

A kísérlet három fázisban zajlott: elsőként elkészültek az íjak és a nyilak, illetve a különböző célfelületek. Ezt követően a nyílhegyek lelőhelyén végzett tesztlövés során az íjak lőtávolságát, illetve a támadók lehetséges helyzetét próbáltuk meg tisztázni. Harmadik lépésben azt vizsgáltuk, hogy a különböző felületekre, különböző távolságokból és különböző erejű íjakkal leadott lövések milyen deformációt idéznek elő a nyílhegyeken.

## A NYÍLVESSZŐK ELKÉSZÍTÉSE

A lövéstesztekre a Verebce-bércen előkerült nyílhegytípusok (3. kép) közül hármat választottunk ki: az Anja Hellmuth<sup>6</sup> által „1 C” típusként meghatározott, kétélű, hexagonális pengéjű nyílhegyet, a „2 F” típust, amely egy tuskével ellátott, külső köpűs, háromélű nyílhegy, valamint a „2 B” típust, amely egy belső köpűs, rövid, háromélű nyílhegyforma (HELLMUTH 2010, 25–27, 81–86, 63–68; 4. kép). Minden típusból kilenc darabot öntöttünk viaszvezejtéses eljárással, 12%-os óntartalmú bronzból.<sup>7</sup>

A nyílveesszők közül néhányat 50 centiméteresre készítettünk, de a legtöbbet a többszöri felhasználás és könnyebb javításuk érdekében 60–80 centiméteresre formáztuk. A vesszők hosszúságának tervezésénél a görög vázaképek szkíta íjászábrázolásait (LUK’JASHKO 2015; DARAGAN 2020a, 165–167) és sztyeppi régió szkíta régészeti leletegyütteseiből ismert méreteket próbáltuk meg követni. A régészeti leletek közül a Kr. e. 4. század második negyedére keltezett bulgakovói tegez ép nyílveesszőit tekintettük irányadónak, amelyek 42–53 cm hosszúságúak és 0,5 cm átmérőjűek voltak (DARAGAN 2020a, 160). Mérhető nyílveesszőhosszúságra jól használható példánk voltak még az aržani 2. kurgán nyílveesszői, amelyek hossza 45–65 cm, átmérőjük pedig 0,6–0,8 cm között volt (ČUGONOV, PARZINGER & NAGLER 2010, 43, 47, Abb. 52, Taf. 25–26, 47–48; GODEHARDT & SCHELLENBERG 2010, 218).

Az eurázsiai sztyeppe régióban talált nyílmaradványok anyaga széles skálán mozog: egyaránt ismertek nyírfából, nyárfából, fűzből, körisből, fenyőből és tamariszkuszból készített darabok (pl. TAYLOR et al. 2021, 7, Fig. 4). Az általunk immár három magyarországi lelőhelyen is nagyobb szériában talált korai szkíta nyílhegyekben eddig nem sikerült a vesszőhöz tartozó famaradványt megfigyelni, ezért a kísérletünkbe bevont nyílveesszők fenyőből és hársból készültek. A vesszők dongás kialakításúak voltak, vagyis a hegytől kiindulva az átmérőjük a második harmadig növekszik, majd a nyílajak (*nock*) – a vessző végén kialakított függőleges vájat, amelybe az íj idegét akasztják – irányába ismét csökkenni kezd; a nyílajak bevágása előtt ismét kiszélesedik. A vesszők legnagyobb átmérője 1,0 cm, legkisebb átmérőjük pedig 0,8 cm volt, súlyuk pedig 20 és 44 gramm közt mozgott.

A Verebce-tetőn talált bronz nyílhegyek köpűje a szkíta nyílhegyek köpűjéhez hasonlóan meglehetősen szűk, vagyis a fatestet keskeny kúp alakúra kellett faragni, ami megnövelte a törés veszélyét, ezért a hegy tövéénél enyvezett szarvasínakkal kellett megerősíteni. Ilyen megerősítés került a tollak hegy felőli végére és a nyílajak tövéhez is. A tollak pulyka- valamint vadlúd-szárny evezőtollából készültek. A nyílhegyeket bőr-nyvvvel rögzítettük a nyílveesszőkhöz (5–6. kép). A lökísérletre összesen 27 darab nyílveesszőt készítettünk.



3. kép. A lelőhelyről előkerült főbb nyílhegytípusok



4. kép. A lökísérletre öntött három különböző nyílhegy típus

<sup>6</sup> A közép-európai kora vaskori ostromok során használt keleti típusú nyílhegyek klasszifikációját Anja Hellmuth Kramberger végezte el. Munkánk során az általa meghatározott tipológiai és kronológiai kategóriákat használtuk (HELLMUTH 2010).

<sup>7</sup> A nyílhegyek készítésének módjáról ld. DARAGAN & ROMANENKO 2021.



5. kép. A lökísérletre előkészített íjak és nyilvesszők



6. kép. A lökísérletek során használt nyilvesszők

### A KÍSÉRLLET SORÁN FELHASZNÁLT ÍJAKRÓL

A lövéseket régészeti leletek alapján rekonstruált, korhű szkíta íjkból adtuk le a különböző célfelületekre és célokra. A kísérlet során három darab, eltérő szerkezetű szkíta stílusú íjat használtunk (GODEHARDT 2009; GODEHARDT & SCHELLENBERG 2010; LUKJASKO 2015; LUKJASKO 2016; DARAGAN 2020b; 7. kép). Az íjak elkészítése tradicionális módon történt, összeállításuk során kizárólag természetes módon keletkezett, illetve előállított anyagok lettek felhasználva: pl. fa, szaru, állati inak, valamint a ragasztáshoz bőr- és halhólyageny.



7. kép. A lökísérlet során használt szkíta típusú íjak

Az 1. íj a csekély számú észak-pontuszi íjmaradványok egyikének, a vishnevkaik íjnak a másolata (ANDRUH 1988, 164–165, Ris. 4.1–2). A korai szkíta harcászati sírjából származó maradványok alapján rekonstruált íj egy belső fagagból és a ráragasztott szaru és ín rétegekből készült, és nyírfakéreg borítást kapott. Készítője Kiss Attila volt.

A 2. íj modellje a délnyugat-szibériai Aržan 2. kurgán 5., központi sírjában töredékes állapotban megmaradt íj volt, amely több farétegből állt, hasonlóan az obi-ugor íjakhoz és a mai laminált íjakhoz (GODEHARDT & SCHELLENBERG 2010).<sup>8</sup> Ennek megfelelően a rekonstruált fegyver több, egymásra ragasztott falapból, és az erre felvitt szaru-ín rétegekből lett összeépítve. Az íjat Rudolf Faustmann készítette, amelyet azután Kiss Attila javított ki és alakított át.

A 3. íj a kínai Xinjiang tartományban, Subashi lelőhelyen előkerült, rendkívül jó állapotban megőrződött, a Kr. e. 5–3. századra keltezett íj (Dwyer 2003; RIESCH & RUTSCHKE 2009; KARPOWICZ & SELBY 2010)

<sup>8</sup> Az aržani íjat elemző E. Godehardt szerint (GODEHARDT et al. 2009, 32; GODEHARDT & SCHELLENBERG 2010, 218) ez az íj valószínűleg használhatatlan volt és temetkezési mellékletként elhelyezett szimbolikus darab lehetett. Véleményünk szerint nem zárható ki, hogy az íj valójában funkcionáló eszközként került a sírba, de előkerülésekor már meglehetősen leromlott állapotban volt és hiányzott róla mindkét reflex, vagyis visszahajló rész.

mintájára lett felépítve. Az íj magja gőzölve formára hajlított kökényfa- és vízbivalyszaru-csikokból áll, tokhólyag enyvvvel lett összeragasztva, hátára két marhainréteg került. Az íj finom szerkezete teljes hosszán szoros inbandázssal lett megerősítve, majd a nedvesség elleni védelméül vízhatlan nyírfakéreg borítást kapott (Kiss 2020, 954–955). Ennek a darabnak a készítője Pári Vilmos volt (8. kép).

A kísérlet során használt íjak erőssége a következő volt: az 1. íj 60 cm-en (23,7 col) 55 font, a 2. íj 60 cm-en (23,7 col) 72 font, a 3. íj pedig 60 cm-en (23,7 col) 101,75 font. A 2. íj a terheléses kísérlet közben a  $-10\text{ C}^\circ$ os hidegben a lőállványon eltört. Az íjak teljesítményét befolyásolhatta egykori használójuk gyakorlottsága is: ezt bizonyítja, hogy a nyílhegyteszthez használt 3. íjat Tóth Zoltán Henrik kb. 17 colra (62, 48 font), Kiss Attila kb. 21 collra (88, 44 font) tudta kifeszíteni.

Az íjak rekonstrukciója esetünkben több problémát is felvetett: egyrészt a mintául vett eredeti íjak térben jóval távolabbi területekről származnak, mint a nyílhegyeink, ezért nem zárható ki, hogy a dédestapolcsányi ostromlók más szerkezetű íjakat használtak. Ez a probléma a lökísérletek során is megmutatkozott, mivel azt tapasztaltuk, hogy a kísérletben használt íjak húzóerejük alapján nem kompatibilisek valamennyi nyílvevővel, ami miatt a könnyebb, rövidebb nyilakkal nem lehetett pontos lövéseket leadni. A pontos lövések leadásához az íj erejének összhangban kell lennie a nyilak súlyával és anyaguk rugalmasságával – esetünkben, úgy tűnik, ez a feltétel nem valósult meg.

### A CÉLFELÜLETEKRE LEADOTT LÖVÉSEK

A kísérlethez használt három eltérő típusú, a késő bronzkori és kora vaskori erődítések fő alkotóelemeit reprezentáló célfelületet készítettünk. Ezekkel az volt a célunk, hogy a rájuk leadott lövésekkel vizsgáljuk meg, hogy a különböző anyagokba becsapódott nyílhegyek milyen sérüléseket mutatnak, és hogy a sérülések módja utalhat-e arra a felületre, amibe a nyílhegyek becsapódtak.

Elsőként egy keményfa rönkökből összerakott, szálfákból épített paliszádot idéző célt készítettünk. Ezt követően összeállítottunk egy vastagabb fagalylyakból fonott szerkezetet, ami a sövényfonatos szerkezetű falakat utánozta. Harmadik célfelületünk egy földdel és apró kötőrmelékkel megtöltött textil zsák volt, amelyben döngöléssel tömörítettük össze a beöntött anyagot. Ezzel a kazettás szerkezetű faváz-sánc testek feltöltését szerettük volna modellezni. A fonatos szerkezetű célfelületet néhány lövés során nyers, enyhén nedves marhabőrrel is lefedtük, amelyvel feltételezésünk szerint az ilyen gyúlékonyabb szerkezeteket védhették gyújtónyilak ellen (9. kép).

Mivel a célunk a nyílhegyek sérülésének vizsgálata volt, a célfelületekre a lövéseket 8 méter távolságból



8. kép. A kísérlet során használt szkíta-típusú íjak elkészítésének különböző munkafázisai



9. kép. A lökísérlet során használt célfelületek: a) paliszádot idéző keményfarönkök; b) tömörített föld- és kötőrmelék; c) faágakból fonott felület; d) az ágfonatos felület marhabőrrel fedve

adtuk le. A kis távolságról való lövés oka az a fentebb már említett probléma volt, hogy a kísérletben használt íjak túl erősek voltak a használt nyilakhoz képest és azokat nagyobb távolságról kilőve félrevitték.

A különböző korú íjakkal végrehajtott lökísérleteknél a Magyar Történelmi Íjász Társaság és a Zengő Nyíl Egyesület lőállványt használ a pontosabb dokumentálás és az íjak teljesítményének mérése érdekében (10. kép). A kísérlet elején derült ki, hogy ez az állvány a szkíta íjrekonstrukciók stabil rögzítésére nem alkalmas, mivel annak befogómodulja elsősorban merevszárvú és oszmán szaruíjak markolatának stabil rögzítésére lett kialakítva. Ezen íjak markolata oldalról és a hasi rész felől az íj idegével többé-kevésbé párhuzamos, míg a szkíta íjaké ívelt, erősen domborodó és a fentebb említett íjtípusokhoz képest szélesebb is. Az állvány használhatatlan volta miatt a lövéseket végül kézből kellett leadni.



10. kép. A célfelületekre kézből és lőállványról leadott lövések módja

## TEREPI LŐKÍSÉRELET

A terepi lökísérletre 2021. januárjában került sor Dédestapolcsány–Verebce-bérc lelőhelynek azon a részén, ahol az ostrom nyomait lokalizáltuk. A lövéseket nyílhegyek zömét rejtő sánckszakasz előtti területekről adtuk le az erődítések irányába. Az egykori sáncok a feltételezett lőállás felett kb. 15-20 méterrel helyezkednek el (11. kép).

Korábbi kísérleteinkből (KISS 2020, 956–958) már tudtuk, hogy a szkíta stílusú íjak maximális lőtávolsága 130-140 méter, és hogy a távolsági lövések esetén legideálisabb a 45°-os szögben tartott kilövendő nyíl. A verebce-tetői terepi lökísérlet során – mivel az ostromlók feltételezett helye jóval alacsonyabban volt a védőkénél – nem lehetett ezt az ideális szöveget tartani (12. kép). Emiatt a legtöbb célzott lövés az ideálisnál nagyobb szögben történt. Nehezítette a kísérletet az is, hogy a helyszínen álló szálfák nem biztosították a nyilak számára akadálytalan röppályát.

A terepi kísérlet során legtávolabbi lövésünk 110 méter távra szállt, de a szabadon kilőtt nyilvesszők zöme 80-90 méter körüli távolságra csapódott be. Azzal mindenképpen számolnunk kell, hogy az egykori támadók fegyvereinek lőtávolsága valószínűleg jóval meghaladta az általunk használt íjakét.<sup>9</sup> Ennek az oka egyrészt az egykori íjászok gyakorlottsága lehetett, másrészt az a már említett probléma, hogy a nyilaink húzóereje nem volt összehangolva a kilőtt nyilvesszők méretével és súlyával. A terepi lökísérlet idején -15C°-os hőmérséklet volt, ami szintén befolyásolhatta az íjak működési tulajdonságait.



11. kép. A terepi lökísérlet helye a Dédestapolcsány–verebce-bérci sánc előterében. A lövések a támadók feltételezett állásából a sánc felé irányultak



12. kép. Lövések a terepi kísérlet során

<sup>9</sup> Egy olbiai felirat tanúsága szerint egy szkíta íjjal Dimagoras fia, Anaxagoras 282 orgyiai – kb. 500 m – távolságra lőtt el (BAKAS 2014; CUNLIFFE 2019, 239.).

## ÚJ ADATOK AZ OSTROM TÖRTÉNETÉHEZ – A KÍSÉRLET EREDMÉNYEI

Összegzőképpen a következők mondhatók el kísérletünkről: az ostrom egykori helyszínén általunk leadott lövések azt mutatták, hogy az erődítés hajdani cölöpfalai mögé belőtt nyilak maximum 100 méterre csapódtak be a kilövés helyétől. Ez azt bizonyíthatja, hogy a kora vaskori település belső részein, a sáncoktól 150–400 méterre talált nyílhegyek nem kintről lettek belőve, hanem a falakon átjutó, az erődített település épületei közé behatoló ostromlók lövéseiből származnak.

Az ostromlók sikerére utalhatnak azok az összeégett, megolvadt, hétköznapi bronztárgyak is, amelyeket a fémkeresős kutatás során kerültek elő a sánc környezetében meghúzódó településrészekben. Hasonló szituáció figyelhető meg a smolenicemolpíri lelőhelyen is, ahol a település életének egy tűzvészsel együtt járó katasztrófális esemény vetett véget (MÜLLER 2012, 248–250; HELLMUTH 2017, 571–575).

A cölöpszerkezetről a nyilak egy része lepattant és szinte minden nyílhegy letört a becsapódás következtében. Egy nyílhegy 5 méterre is visszapattant, több nyílhegy pedig 1,5–2 cm mélységig beleállt a tölgyfába (13. kép). Közülük csak egyet sikerült kihúzni és megvizsgálni: a nyílhegyen nem találtuk semmilyen roncsolódás nyomát (14. kép).

A nyersbőrrel borított vesszőfonat is hatásosan fogta fel a nyíllövéseket. A nyersbőr nélküli sövénynyel szemben viszont mindhárom nyílhegytípus hatékony volt, a „2F” típusú hegyek teljesen át is ütötték. Mindössze egy „2B” típusú hegy csúcsán tapasztaltunk apró csorbulást.

A legtöbb elváltozást és sérülést a tömörített kavicsos, föld célfelületre kilőtt nyilak hegyein figyeltük meg. Bár a hegyek akár 21 cm mélységben is a földbe tudtak hatolni, a kétélű darabok csúcsából milliméteres darabok letörtek, egy kavicsba csapódó „2F” típusú hegy csúcsa pedig jelentősen elhajlott (15. kép). A legtöbb nyílvesző a köpű végénél letört a nyílhegyekről, néhány vessző pedig épen esett ki a köpűből becsapódáskor (16. kép), de az épen maradt földbe csapódott nyílveszők hegye közül is több bent ragadt a földben a kihúzás során. A nyilak törésének az oka esetünkben az is lehetett, hogy a közeli lövések során, az ún. íjászparadoxon miatt kilengő nyilak kicsit oldalt csapódtak a célba.



13. kép. A farönkökbe belelőtt, törött vesszőjű nyílhegyek



14. kép. A farönkökre kilőtt, sértetlen nyílvesző



15. kép. A földet és kőtörmeléket tartalmazó célfelületbe lőtt, sérült nyílhegyek

lezártak: a jövőben a régióra jellemző, rövid nyilakkal szeretnénk kísérletezni, a vesszőket pedig megpróbáljuk a régészeti leletekből megismert fajokból készíteni. Fontosnak tartjuk, hogy a folytatásban a nyílvevők méretét és súlyát pontosabban összehangoljuk az íjak erejével, illetve azt, hogy a becsapódott nyílhegyek sérüléseit nagyobb, az eredeti távolságokhoz közelítő lőtávrról kilőve is megvizsgáljuk.<sup>10</sup>

A kísérlet próbálvései arra utalnak, hogy a támadás során kilőtt nyílhegyek jelentős része nem volt visszagyűjthető és újra felhasználható. Valószínűleg a sánc köves, tömörített földjébe fűrődött nyílhegyek rongálódhattak és vesztek el legnagyobb számban az ostrom során, de a törött nyílvevők visszacsapódó darabjai sem voltak hiánytalanul visszagyűjthetők. Mindezek mellett sok nyílhegy szorulhatott a paliszád farönkjeibe vagy a szálfák réseibe, sok kilőtt darab pedig lepattanhatott a sáncárokba a falfületről.

A cikkben bemutatott kutatást nem tekintjük



16. kép. A farönkökről lepattant, sérült nyílvevők

## IRODALOM

Andruh, S. I. [Андрух, С. И.] (1988). Pogrebenyije ranneszkijszkovo vojna v Priszivasje. [Погребение раннескифского воина в Присивашье]. Szovjetszkaja Arheologija 1 (1988), 159–170.

Bakas, S. (2013). Anaxagoras from Pontic Olbia. The first long-distance archery achievement recorded in history. <https://koryvantes.blogspot.com/2013/06/anaxagoras-from-pontic-olbia-first-long.html> Letöltés: 2021. 08.15.

Chochorowski, J. (2014). Scytowie a Europa Środkowa – historyczna interpretacja archeologicznej rzeczywistości. Die Skythen und Mitteleuropa – historische Deutung der archäologischen Wirklichkeit. *Materiały i Sprawozdania Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego* XXXV (2014), 9–58.

Cunliffe, B. (2019). *The Scythians: Nomad Warriors of the Steppe*. Oxford: OUP.

Čugonov, K., Parzinger, H. & Nagler, A. (2010). Die Gräber und ihre Funde. In: K. Čugonov, H. Parzinger & A. Nagler (Hrsg.), *Der skythenzeitliche Fürstengrab Aržan in Tuva* (pp. 217–231). Archäologie in Eurasien Bd. 26, Steppenvölker Eurasiens 3. Mainz: von Zabern.

<sup>10</sup> A kutatást az NKFI 138768 számú pályázata támogatta.



- Daragan, M. N. (2020a). Scythian leather quiver from Bulgakovo. *Ancient Civilizations from Scythia to Siberia* 26 (2020), 146–171. <https://doi.org/10.1163/15700577-12341361>
- Daragan, M. N. (2020b). Scythian archers of the 4th century BC: A new archaeological study of excavated bows, arrows and quivers from the northern Black Sea region. In: S. Pankova & St. J. Simpson (eds), *Masters of the Steppe: The Impact of the Scythians and Later Nomad Societies of Eurasia* (pp. 103–124). Oxford: Archaeopress. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1fcf8hh.14>
- Daragan, M. N. & Romanenko, Y. N. (2021): Technique and technology of Scythian bronze arrowhead casting: Experimental and metallographic approach. *Journal of Archaeological Science: Reports* 37 (2021), 102919. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.102919>
- Dweyr, B. (2003). Scythian-style bows discovered in Xinjiang. *Journal of the Society of Archer Antiquaries* 48 (2003), 71–82.
- Godehardt, D., Godehardt, E. & Schellenberg, H. M. (2009). Der skytische Bogen. In: V. Alles (Hrsg.), *Reflexbogen – Geschichte und Herstellung* (pp. 26–59). Ludwigshafen.
- Godehardt, E. & Schellenberg, H. M. (2010). Der Bogenfund aus Grab 5 und Überlegungen zu skythenzeitlichen Bögen. In: K. Čugonov, H. Parzinger & A. Nagler (Hrsg.), *Der skythenzeitliche Fürstengrab Aržan in Tuva* (pp. 217–231). Archäologie in Eurasien 26, Steppenvölker Eurasiens 3. Mainz: von Zabern.
- Hellmuth, A. (2010). *Bogenschilder des Pontischen Raumes in der Älteren Eisenzeit. Typologische Gliederung, Verbreitung und Chronologie der skythischen Pfeilspitzen*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 177. Bonn: Habelt.
- Hellmuth-Kranberger, A. (2017). Archäologische Hinweise zu kriegerischen Auseinandersetzungen mit reiternomadischen Gruppen im östlichen Mitteleuropa und im Vorderen Orient. In: E. Miroššayová, C. Pare & S. Stegmann-Rajtár (Hrsg.), *Das nördliche Karpatenbecken in der Hallstattzeit: Wirtschaft, Handel und Kommunikation in früheisenzeitlichen Gesellschaften zwischen Ostalpen und Westpannonien* (pp. 571–589). Budapest: Archaeolingua.
- Karpowicz, A. & Selby, S. (2010). Scythian bow from Xinjiang. *Journal of the Society of Archer Antiquaries* 53 (2010), 94–102.
- Kiss A. (2020). „Íjuk, mint isten karja, és nyilak elöl nincs menekvés.” Sztyeppei típusú szaru-ín összetett íjak és nyílveszők használati értékének vizsgálata. – “Their bow like God’s arm, no escape from their arrows”. The examination of the value in use of steppe-type horn-tendon bows and arrows. *Hadtörténelmi Közlemények* 133/4 (2020), 953–997.
- Klápa, O. (2017). “Scythian” findings in the Moravia. *Acta Archaeologica Carpathica* 52 (2017) 65–82.
- Lukjasko, Sz. I. [Лукьяшко С. И.] (2015). Scythicus acrus. Sztrelkovoje oruzsije szkifov 1. [Стрелковое оружие скифов 1.] *Nauka Juga Rosszii (Vesztnyik Juzsnovo Naucsnovo Centra)* 11/4 (2015), 87–92.
- Lukjasko, Sz. I. [Лукьяшко С. И.] (2016). Scythicus acrus. Sztrelkovoje oruzsije szkifov 2. [Стрелковое оружие скифов 2.] *Nauka Juga Rosszii (Vesztnyik Juzsnovo Naucsnovo Centra)* 12/1 (2016), 84–92.

V. Szabó Gábor et al. • Rekonstruált szkíta kori íjakkal és nyilakkal végzett lökísérlet

Müller, S. (2012). *Smolenice-Molpír, Sered' und Ratkovce: Studien zu Siedlungen der frühen Eisenzeit in der Südwestslowakei*. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 220. Bonn: Habelt.

Novák, M. (2017). Moravsky „Molpír“? Halštatske nalezky z opevněného vyšinného sídliště Provodov-Ludkovice „Rysov“ (okr. Zlín). – Moravian “Molpír”? Hallstatt period finds from fortified hilltop settlement Provodov-Ludkovice “Rysov” (Zlín District). *Pravěk Nova řada* 25, (2017) 185–228.

Riesch, H. & Rutschke, J. (2009). Der Subexi-Bogen in der Ausstellung „Ursprünge der Seidenstraße“. In: V. Alles (Hrsg.), *Reflexbogen – Geschichte und Herstellung* (pp. 60–69). Ludwigshafen.

V. Szabó, G. (2018). Nyílzáporban. Egy kora vaskori hadjárat emlékei a Kárpát-medencében. *Határtalan Régészet – Archeológiai Magazin* 3/1 (2018), 58–62.

V. Szabó, G., Czajlik, Z. & Reményi, L. (2014). Egy vaskori fegyveres konfliktus nyomai. Új topográfiai eredmények a dédestapolcsányi Verebce-tető kutatásában I. *Magyar Régészet* 3/1 [2014 tavasz], 1–6. [http://files.archaeolingua.hu/2014TA/Upload/Szabo\\_14TA.pdf](http://files.archaeolingua.hu/2014TA/Upload/Szabo_14TA.pdf) Letöltés: 2021.10.20.

Taylor, W., Hart, I., Pan, C., Bayarsaikhan, J., Murdoch, J., Caspari, G. et al. (2021). High altitude hunting, climate change, and pastoral resilience in eastern Eurasia. *Scientific Reports* 11/14287 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93765-w>