

A KOBAN KULTÚRA TLI FALUNÁL (DÉL-OSZÉZIA) FELTÁRT TEMETŐJÉNEK 350. SÍRJÁBAN ELŐKERÜLT BRONZ LEMEZÖV ARCHAEOMETALLURGIAI VIZSGÁLATA

THE ARCHAOMETALLURGIC EXAMINATION OF THE BRONZE PLATE BELT FOUND IN TOMB 350 OF THE TLI GRAVEYARD OF THE KOBAN CULTURE (SOUTH OSSETIA)*

SCSIEV, Haszan¹; CSIBIROV, Alekszej²; SZABÓ, Géza³; BARKÓCZY, Péter⁴; JUHÁSZ
Laura⁵; GYÖNGYÖSI Szilvia⁶

¹Észak-Osztét Alánia Köztársaság Történeti és Régészeti Intézete, Vlagyikavkaz hacht@mail.ru

²Orosz Tudományos Akadémia Vlagyikavkazi Tudományos Központja, Vlagyikavkaz chibiroff@mail.ru

³Wosinsky Mór Múzeum, Szekszárd kaladeaa@gmail.com

⁴FUX Zrt, Miskolc peter.barkoczy@gmail.com

⁵Debreceni Egyetem, Szilárdtest Fizikai Tanszék, Debrecen juhasz.laura@science.unideb.hu

⁶Debreceni Egyetem, Gépészmérnöki Tanszék, Debrecen gyongyosi.szilvia@science.unideb.hu

Abstract

The population of the Koban culture had outstanding importance among the actors of the Caucasus in the Bronze Age – Early Iron Age period. The peoples of the mountains lying between the Ancient Near East and the steppe transmitted and spread the various cultural and technological elements, objects and object types not only towards the neighbouring areas but quite far, for instance, as far as the Carpathian basin, which can be followed from the Early Bronze Age. We hardly have any well-usable and complex archaeometallurgical data to be able to determine the place where these were prepared and to conduct comparative analyses. Therefore, as the first step, we would like to get fundamental information about the metallurgy of the Koban culture and the base material used through the complex analysis of a richly decorated belt, dating back to the 7th century B. C., made from a bronze plate that was surely manufactured in the Caucasus and found in grave 350 of the Tli graveyard. The significance of our metallographic analyses is also increased by the fact that up to now no complex investigations have been conducted to determine the exact composition of the Caucasian belts. The metallographic examinations all in all indicate that the preparation of the belt plate started out from some cast primary form, which was bronze with high tin content, i. e. ~11mass%. The alloy itself was also hard due to the high tin content, however, following that it went through a significant extent of cold processing. (The interrupting of the cold processing with technological softening due to the extensive hardening of the alloy may not be ruled out. After the last phase of forming, the plate was heat-treated and softened to make the finishing operations (engraving, carving, bending) easier to perform. The final softening resulted in a delicate and even texture. The plate itself is strongly corroded, thus the impacts of corrosion can be felt even far from the surface (compared to the thickness of the plate). The alloy is slightly polluted with lead, which can be found in a separate phase, in small drops – as it is usual in the case of the prehistoric objects – mainly in the environs of encased sulphide. The accumulation of silver could not be observed in the base metal while it was apparent in the corrosion product, which has to be taken into consideration especially in the evaluation of the base material used for the preparation of the object. The archaeological observations and analyses pointed out that the representation apparent on the plate belt, even despite the Urartu prefigurations, reflects in all details the local taste and belief system, and is a product of the metallurgy of the Koban culture, which was essentially confirmed by the results of the archaeometallurgic examinations.

* How to cite this paper: AUTHOR (s), (2020): A Koban kultúra Tli falunál (Dél-Osztétia) feltárt temetőjének 350. sírjában előkerült bronz lemezöv archaeometallurgiai vizsgálata / The archaeometallurgic examination of the bronze plate belt found in tomb 350 of the Tli graveyard of the Koban culture (South Ossetia), *Archeometriai Műhely* XVII/1 31–42.

Kivonat

A Kaukázus késő bronzkori – kora vaskori időszakának meghatározó fontosságú szereplője a Koban kultúra népessége. Az ókori Kelet és a sztyeppe között fekvő hegység népei nem csak a szomszédos területek felé, de egészen messzire, például már a kora bronzkortól a Kárpát-medencéig követhetően közvetítették és terjesztették a különböző kulturális és technológiai elemeket, tárgyakat, tárgytípusokat. Ezek készítése helyének meghatározásához, összehasonlító vizsgálatokhoz alig rendelkezünk jól használható, komplex archeometallurgiai adatokkal. Ezért első lépésként egy biztosan kaukázusi készítésű tárgy, a Tli temető 350. sírjában talált, a Kr. e. 7. századra keltezett, bronzlemezből készített, gazdagon díszített öv vizsgálatán keresztül szeretnénk alapvető ismereteket szerezni a Koban kultúra fémművességét, a felhasznált alapanyagokat illetően. Metallográfiai elemzéseink jelentőségét növeli, hogy a kaukázusi övek pontos összetételének meghatározására eddig még nem végeztek komplex vizsgálatokat. A metallográfiai vizsgálatok összességében arra mutatnak, hogy az övlemez készítése valamilyen öntött előtermékből indult, ami magas, ~11tömeg% óntartalmú bronz volt. Maga az ötvözet is kemény volt a magas óntartalom miatt, azonban ezután jelentős mértékű hidegalakításon esett át. (A hidegalakítás során az ötvözet erős keményedése miatti technológiai lágyítás közbeiktatása nem zárható ki. Az utolsó alakítási fázis után hőkezelték, lágyították a lemezt a befejező műveletek (vésés, poncolás, hajlítás) elvégzésének megkönnyítésére. A végső lágyítás finom, egyenletes szövetszerkezetet eredményezett. Maga a lemez erősen korrodált, így (a lemez vastagságához viszonyítva) még a felületétől távol is érezhetőek a korrózió hatásai. Az ötvözetben kevés ólom szennyezés van, ami az őskori tárgyaknál megszokott módon, külön fázisban, kis cseppekben található meg, főként a szulfidzárványok környezetében. Az alapfémben nem volt kimutatható, de a korróziós termékben az ezüst feldúsulása is megfigyelhető, amit különösen a tárgy készítéséhez használt alapanyag értékelésénél kell figyelembe venni. A régészeti megfigyelések és elemzések arra mutattak, hogy a lemezön látható ábrázolás az urartui előképek ellenére is minden részletében a helyi ízlést és hitvilágot tükrözi, a Koban kultúra fémművességének alkotása, amit az archeometallurgiai vizsgálatok eredményei is lényegében megerősítettek.

KEYWORDS: KOBAN CULTURE, BRONZE DISC BELT, ARCHAOMETALLURGY, ANIMAL STYLE, ANCIENT EAST

KULCSSZAVAK: KOBAN KULTÚRA, LEMEZ ÖV, ARCHAOMETALLURGIA, ÁLLATSTÍLUS, ÓKORI KELET

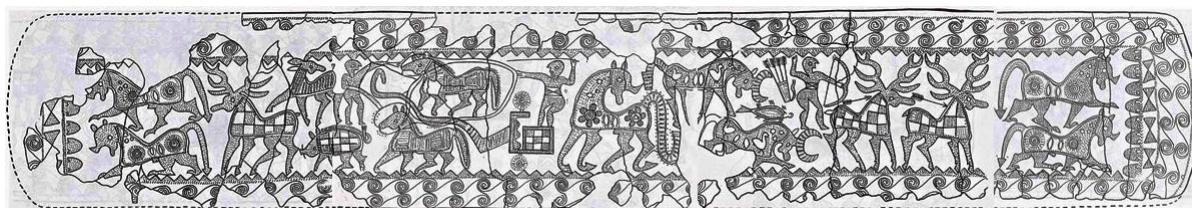
A vizsgálat célja

A Kaukázus késő bronzkori – kora vaskori időszakának meghatározó fontosságú szereplője a Koban kultúra népessége (Чиниев 2007). Az ókori Kelet és a sztyeppe között fekvő hegység népei nem csak a szomszédos területek felé, de egészen messzire, például már a kora bronzkortól a Kárpát-medencéig követhetően közvetítették és terjesztették a különböző kulturális és technológiai elemeket, tárgyakat, tárgytípusokat. Első lépésként egy biztosan kaukázusi készítésű tárgy, a Tli temető 350. sírjában talált, a Kr. e. 7. századra keltezett, bronzlemezből készített, gazdagon díszített öv komplex vizsgálatán keresztül szeretnénk alapvető ismereteket szerezni a Koban kultúra fémművességét, a felhasznált alapanyagokat illetően. A rendkívül gazdag leletanyagból azért ezt a különösen jellemző és jól követhető tárgytípust, s azon belül is ezt a leletet választottunk ki, mert a mintegy 350 hasonló ismert tárgy közül az ezen az övön látható jelenet sor régészeti oldalról már első ránézésre is arra utalt, hogy rendkívül erősen és jellemzően tükrözi a Koban kultúra ízlését és hitvilágát. Metallográfiai elemzéseink jelentőségét az is növeli, hogy a kaukázusi övek pontos összetételének meghatározására eddig még nem végeztek komplex vizsgálatokat (Castelluccia 2017, 15). A British Múzeumban őrzött leleteken végzett

XRF-mérések kapcsán maguk a szerzők is felhívták a figyelmet arra, hogy a vastag felületi korróziós réteg miatt nem a tényleges összetételt tükrözi az általuk megfigyelt 86,5% réz és 13,5% ón, valamint kis mennyiségű egyéb elem, például arzén, ezüst és antimon (Curtis 1996, 123; Curtis & Kruszyński 2002, 53-56, 93-98). Így az általunk most kiválasztott tárgy vizsgálati eredményei a továbbiakban szélesebb körben is alapul szolgálhatnak a kobani lemezövek, s általában véve is a kaukázusi bronzművesség által felhasznált nyersanyagok összehasonlító elemzéséhez. A magunk részéről a mostani alapvizsgálatok után a továbbiakban tervezzük, hogy hasonló elemzéseket végzünk majd a két távoli területen talált egyéb típusú, de egymással formai párhuzamokat mutató tárgyakon is a készítés helyének meghatározására.

A vizsgált tárgy és régészeti kontextusa

A Közép-Kaukázus déli oldalán Tli településnek a Koban kultúra idejére keltezhető temetőjében Bagrat Tehov 1983-1986 és 1988 években mintegy 150 újabb sírt tárt fel a Koban kultúra idejéből, zömmel a Kr. e. 9-6. századból, amelyeket összefoglalóan 2002-ben publikált (Texov 2002; 2006). Vizsgálatunk szempontjából az egyik legizgalmasabb lelet, egy gazdagon díszített lemezöv a 350. sírban volt.



1. ábra: A Tli temető (Dél-Oszét Köztársaság) 350. sírjában talált, a Kr. e. 7. századra keltezett, bronzlemezről készített öv (1-4a: Texov 2002 alapján)

Fig. 1.: The bronze belt from the 350. grave of Tli cemetery (Republic of South Ossetia). It is dated to the 7th century B. C. (based on 1-4a: Texov 2002)

A halottat alvó testhelyzetben, felhúzott lábakkal a jobb oldalára fektetve helyezték a 2,1 m mélységben lévő, kövekkel kirakott, négyszögletes sírládába, amelyben jelentősebb mennyiségű faszén és okkerdarabok is voltak. A sír alját szürke agyagból készítették, amelyben fejjel nyugatnak feküdt az elhunyt férfi. A bronz lemezről készült, jelenetsorral díszített övön túl a mellette talált fontosabb bronz tárgyak: tör, ívfibula, korong láncsal és további láncszemek, két gyűrű, geometrikus díszítésű fokos fa nyelének maradványaival, zoomorf fülű, kannelurázott oldalú korsó. A feltáró a leletegyüttést a Kr. e. 7. századra keltezte (Texov 2002, 17). Megfigyelése szerint a férfiak és nők egyaránt viseltek övet, azzal a különbséggel, hogy a férfiaknak volt egy külön ünnepi ruházathoz tartozó díszövük is, amellyel eltemették őket. A feltáró szerint is a Koban kultúra hagyatékára az egyik legjellemzőbb a 350. sírban előkerült, 92,5 cm hosszú, 15,3 cm széles, 0,5 mm vastagságú lemezöv, amelynek felületét a szélein körbefutó, egymásba kapcsolódó kettős spirálsor között kocszó, illetve vadászó emberek alakjai töltik ki (Texov 2002, 210). Az enyhén hiányos régészeti tárgyon fríz-szerűen futó jelenetsor két végét nyolc, hegyükkel párosával összefordított háromszög és ugyanennyi, jellegzetes kaukázusi balta zárja le (**1. ábra**). Magát a jelenetsort középen két részre osztja egy hátrafordított fejű, nyitott száju, ovális fülű állat, amelynek magasan tűzött, ívelten induló, a végén felfelé kunkorodó farka a testénél is hosszabb. Nyakán keskeny szalag látható, alatta és a testének közepén is pöttyök, combjain pedig egy-egy hatlelevelű rozetta van (**2. ábra**). Az egykori mester egyértelműen jelzete, hogy hím állat, terült lábvégeit azonban sajnos csak elnagyoltan ábrázolta, amit a feltáró a háromszögű alakja alapján uszonynak (плавник) határoz meg, de így is ragadozónak tartja (Texov 2002, 211). A testi felépítés, a tartás alapján egyértelműen nagymacska félének meghatározható állattól balra küllős kerekeivel a Napot utánzó, két ló által vontatott kocsi kockás padlólemezén egy férfi, a hajtó áll (dereán széles öv), kinyújtott jobb kezében a gyeplőt, feje fölé tartott baljában hosszú pálcát tart.



2. ábra: Barsz ábrázolása a gazdagon díszített lemez övön (Tli, 350. sír)

Fig. 2.: Presentation of Bars on the richly decorated belt (Tli, 350. grave)



3. ábra: Agancsos gímszarvas tehén és borja (Tli, 350. sír)

Fig. 3.: The antlered red deer, the hind and the fawn (Tli, 350. grave)

A kocsirúd mellé kötött lovakat járomba fogták, a gyeplőszárak külön-külön futnak a zabláktól a hajtó kezéig. A lovak előtti, öv nélküli férfialak hosszan kinyújtott kezeivel a gyeplőt fogva vezeti a kocsit. Lábai alatt egy, a testén sakktábla szerűen poncolt díszítésű vaddisznó, mögötte pedig a feltáró által özne meg határozott állat látható (Texov 2002, 212., T. 20-21). Ezek előtt pedig egy agancsos szarvas van, nyakán keskeny szalaggal, a testén pedig ugyancsak sakktábla szerűen poncolt díszítéssel. A többi vadállatoktól eltérően ez utóbbi két állatnál – az agancson kívül – nincs hangsúlyozottan a him egyedre utaló jegy (**3. ábra**). A képmező bal szélén két, kerek fejű, tágra nyitott szájú, him ragadozó látható, amelyeknek magasan tűzött, ívelten induló, a végén hegyesnek ábrázolt farkuk van. A nyakukon lévő keskeny szalag alatt 3-3, oldalukon 2-2 kerek-ovális folt, combjaikon pedig a kocsi kerekéhez teljesen hasonló megfogalmazásban a Nap szimbóluma látható. Lábaik bár – az eredeti publikációban nem esik róla szó – egyértelműen erős karomban végződnek (Texov 2002, T. 20). Fontos megemlíteni azt is, hogy nem csak a vizsgált tárgyon, de más esetekben is gyakran előfordul (Tli 363., Sagaredžo 5.: Texov 2002, T. 35.; Castelluccia 2017, Pl. 102), hogy a nagymacskaféléknél a him ivarszerveket nem a természetben megfigyelhető, egyébként rejtett módon, hanem a kutyafélékhez (*canidák*) hasonló, jobban látható formában ábrázolták (**2. ábra**).

Az övlemez jobb felén, a ragadozó háta mögött két, leszegett fejjel, félholdas szarvakkal ábrázolt, bikának meghatározott (Texov 2002, 213., T. 22). állat van, a nyakukon lévő keskeny szalag alatt 3-3, oldalukon 2-2 kerek-ovális folt, combjaikon pedig egy-egy vízimadár látható. Lábaik a szarvasokéhoz hasonló patában végződnek. Az ábrázoláson a szarvasok agancsának és a holdas szarvak pontozott, illetve kereszt irányban vonalkázott, más esetekben is ismétlődő kitöltése (Lorut 14., Maralyn Deresi 5.: Castelluccia 2017, Pl. 87., 98) arra mutat, hogy az alkotó tudatosan tett különbséget a két szarvtípus között. Manuel Castelluccia szerint nem lehet eldönteni, hogy marha vagy kecske van-e a képen (Castelluccia 2017, 116), ugyanakkor a hasonló szarvakkal ábrázolt állatokat egyértelműen kecskének határozza meg (Castelluccia 2017, Fig. 72). A marhák alacsonyán tűzött farkával, egyenes hátával, két oldalra álló szarvával szemben az övön magasan tűzött farkú, ívelt hátú, frontózus homlokú faj him egyedei láthatók. Különösen szembetűnőek ezek a különbségek, ha megnézzük például a különösen élethű urartui ábrázolásokat (Плотниковский 1955, Рис. 20). Bagrat Tehov szerint a régészeti leletek alapján Tli lakossága szarvasmarha tenyésztéssel foglalkozott a VII-VI. században. Ugyanakkor a számos kosfej mellett csak egyetlen, egy gyermek sírjában talált bikafej alakú csüngőt

említ (Tli 398. sír: Texov 2002, 481), s talán még egy további lelet is szarvasmarhára utal (Tli 346. női sír: Texov 2002, T. 13,2., T. 71,4). Hasonlóan elenyésző Sabine Reinholdnak az egész Kaukázus területére kiterjedő anyaggyűjtésében is a nagyszámú juhféle mellett az az alig pár ábrázolás, amelyek a szarvak állása alapján szarvasmarhára is utalhatnak (Reinhold 2007, Abb. 39. A5A., Taf. 202. 24., Taf. 215. 23., Taf. 284. 39., Taf. 470. 11-16). Nyilvánvaló, hogy csak a korszak telepein található állatcsontok archeozoológiai vizsgálata adhat pontos képet a Koban kultúra gazdálkodásáról, az állatfajok arányáról, de az ábrázolások és a sírokban is csak elszórva talált marhacsontok arra mutatnak, hogy a juhféle jelentősége jóval meghaladta a szarvasmarháét. Ez a megfigyelés is azt erősíti, hogy az övet készítő mesterrel szemben nem volt különösebb elvárás, hogy a most vizsgált övlemezen szarvasmarhát is ábrázoljon, arról nem is szólva, hogy a lovak kivételével az összes többi vadon élő állat. Ráadásul mind olyan állat, amely az adott térségben nem csak az embereknek, de a nagymacskáknak is kedvenc zsákmánya. Másrészt a félholdas szarvú állatokhoz hasonló megfogalmazással ugyancsak kizárólag vadon élő állatok között látható a 419. sír lemezővén is (Texov 2002, T. 95). Ott a karcsú testű, középhosszú farkú állat a fejtetőn induló, az ábrázolás utalása szerint erős növekedési díszítettségű szarva alapján leginkább kecskefélenek, például a kelet-kaukázusi kecskének, (*Capra caucasica cylindricornis*) határozható meg (**4a-b ábra**). A szarvak ilyen jellegű tudatos megformálását, azzal az egész közösség számára könnyen és egyértelműen azonosítható állat korabeli széles ismertségét és jelentőségét jól jelzi az is, hogy még a távoli Hallstatt kultúra területén is többször találkozhatunk hasonló ábrázolással, ráadásul a kaukázusi öveken látható formában (Tli 322., 419., Samtavro 289.: Castelluccia 2017, Fig. 69. Fig. 72D; Texov 2002, T. 93), a szarvak közé helyezett kiegészítés is előfordul (Kleinklein, Kröll-Schmiedkogel: Prüssing 1991, T. 117., 121).

A vizsgált övlemezen a félholdas szarvú állatok között kerek fejű, háromszög alakban végződő farkú, hat uszonyú hal látható, előttük pedig éppen a nyílát kilövő, széles övű férfi van. A nyilak két, a testükön sakktábla szerűen poncolt díszítésű, agancsos szarvast vettek célba, amit a szerző vadászjelenetként értelmez (Texov 2002, 213). Azonban fontos megjegyezni, hogy a nyilak nem fűródtak az állatokba és az agancson túl külön him nemi jegyeket ezeknél az egyedeknél sem ábrázoltak (**6. ábra**). A képmező jobb szélét a másik oldal lezárásához teljesen hasonló megfogalmazású ragadozó pár zárja le.



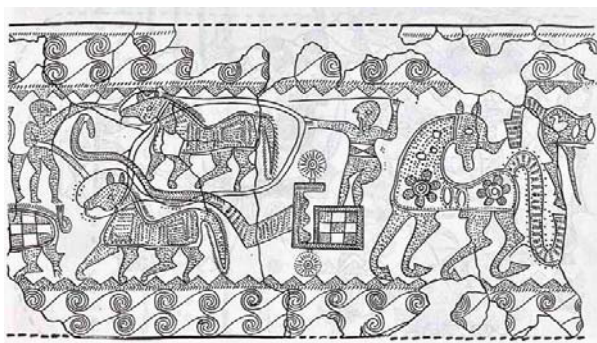
4a ábra: Tur ábrázolása a Tli temető 419. sírjában előkerült lemez övön

Fig. 4a: Presentation of Tur on the belt from 419. grave of Tli cemetery



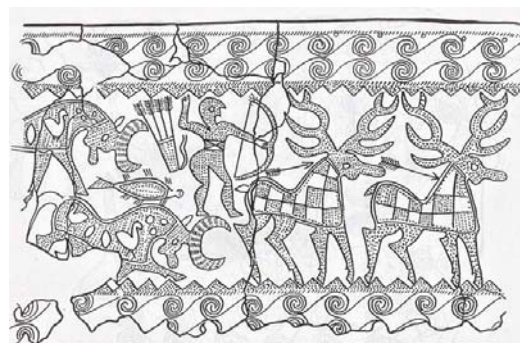
4b ábra: Tur koponya a Rekem szentélynél (Észak-Oszétia–Alánia Köztársaság, 2019)

Fig 4b: Skull of Tur at the sanctuary of Rekem (Republic of North Ossetia – Alania, 2019)



5. ábra: Nyakjárommal fogatolt, tarpán szerű ló (Tli, 350. sír)

Fig. 5.: The tarpan horse guided by neck yoke (Tli, 350. grave)



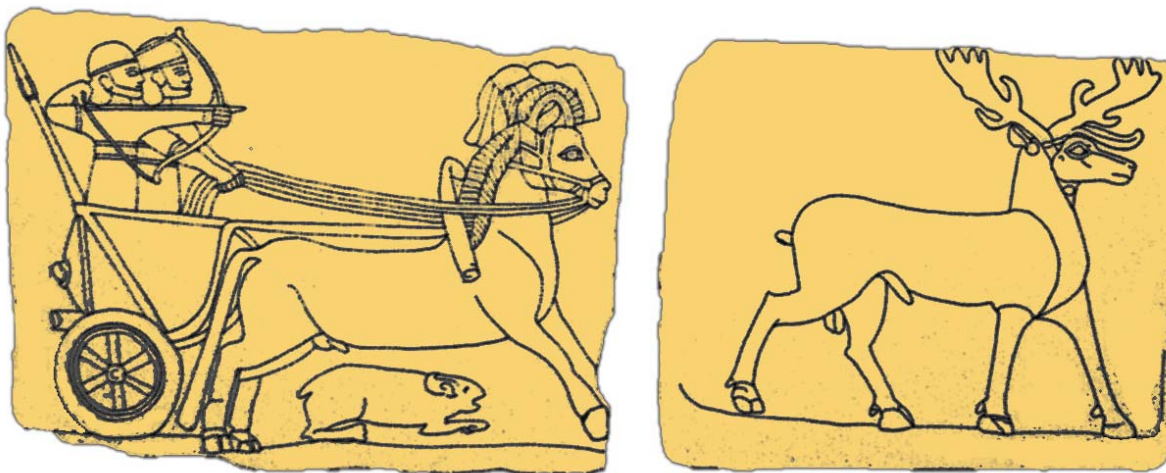
6. ábra: A kilőtt nyilakkal le nem teríthető csodálatos szarvas ábrázolása a kobani lemez övön (Tli, 350. sír)

Fig. 6.: The presentation of the wonder deer which cannot be hunted by fired arrows on the Koban plate belt (Tli, 350. grave)

Az övlemez közepén lévő, balra forduló nagymacskától mindkét térfélen a szélek felé forduló állatok a tárgy viselése közben egymással szembe néztek.

A Tli temető 425., ugyancsak a Kr. e. 7. századra datálható sírjában talált, az ásató szerint is két korábban talált lemezövvel együtt (N9 40-6 és 215-6) az urartui művészettel kapcsolatokat mutató leleten (Texov 2002, 210) a most vizsgált tárgyon látható állatok többsége (oroszlán, hal, rozetta, növényevők, stb. szintén megfigyelhető, ráadásul sokkal részletesebb, majdnem élethű kidolgozásban. Ennél a három sávban díszített övön is két, hátul közösen elválasztott, jobbra és balra néző, napkorongokkal, rozettákkal, palmettákkal, stb. megosztott jelenetsor van (Texov 2002, T. 100). A bal szél lezárásánál kétszer három sörényes, tehát hím oroszlán (*Panthera leo persica*) látható, magasan tűzött, hosszú farkuk ívelten indul,

a végén felfelé kunkorodó, hegyes- vagy nyitottabb pamacsban végződik. Teljesen hasonló a középső részen három oszlopban is ábrázolt szárnyas állatok megfogalmazása, az újhettita időszak és Urartu ábrázolásain gyakran látható fejdísszel kiegészítve (Loon 1966, Fig. 22., Pl. XXIX). Két oszlopban egyértelmű az oroszlánnal való azonosítás lehetősége, a felezővonalnál lévő három állatot a feltáró szárnyas bikának határozta meg. Az öv jobboldali részén egy palmetta sor után oroszlánok, majd életfák, bikák, rozetták, szárnyas oroszlánok, kereszt alakú díszek, kecskefélék, életfák, oroszlánok következnek az utolsó képmezőig, amely a tárgy sérülése miatt annyira hiányos, hogy már nem lehet megállapítani, mi volt ott. Az öv végét ezen az oldalon három mezőre osztva mezőben két szárnyas ló, illetve két, hegyes urartui sisakot viselő lovas, valamint életfa ágain álló kecskék zárják.



7. ábra: Szarvasbika vadászata egy karkemisi újhettita kori domborművön (Anatóliai Civilizációk Múzeuma, Ankara)

Fig 7.: Hunting of deer hart on a Neo-Hittite relief from Karkemish (Museum of Anatolian Civilizations, Ankara)

John Curtis az urartui övek jellemzői közé sorolja a jobb-bal oldalra osztott szerkezetet, a vízszintesen és függőlegesen is megosztott térhasználatot, a vadászattal, utazással kapcsolatos témákat, vadászok, katonák, lovak, kocsik és különböző vadállatok ábrázolását, amelyeket gyakran növényi vagy geometrikus motívumokkal választottak el (Curtis 1996, 118). Arra is felhívja a figyelmet, hogy fontos a transzkaukázusi és az attól technológiailag eltérő, az ókori Kelet, azon belül is főleg AsszírIA művészetének befolyása alatt álló, gyakran csodás lényeket, mitológiai jeleneteket ábrázoló urartui bronz övek elkülönítése. A kaukázusi öveken nem jellemző a különböző állatalakok összeolvasztása, a csodás lények ábrázolása (Curtis 2017, ix). Számos, a kaukázusi régió ábrázolásait közvetlenül az orosz sztyeppe állatstílusával összekapcsoló szerzővel szemben ő is azon a Dagny Carter könyve óta (Carter 1957, 125). egyre jobban tért nyelő (Lang, 2012) állásponton van, hogy ez egy nagyon leegyszerűsített kép, a transzkaukázusi művészet sokkal inkább egy alcsoport az eurázsiai kultúrák nagyobb művészeti koinéjában belül (Curtis 2017, ix). Manuel Castelluccia monográfiájában vizsgálatai eredményeként szintén arra a következtetésre jutott, hogy a Kaukázusban a bronzkor óta meglévő, önálló művészeti hagyományok éltek tovább a kora vaskorban is. Az Urartui Királyság közvetítésével érezhetően erős mezopotámiai hatások érték a területet, míg az Iráni-fennsík és a sztyeppe népeinek befolyása kevésbé mutatható ki. A Koban kultúra mesterei mindig a helyi ízlésnek és hagyományoknak megfelelően, a közvetlen környezetükben található állatokkal díszítették a tárgyaikat (Castelluccia 2017, 392).

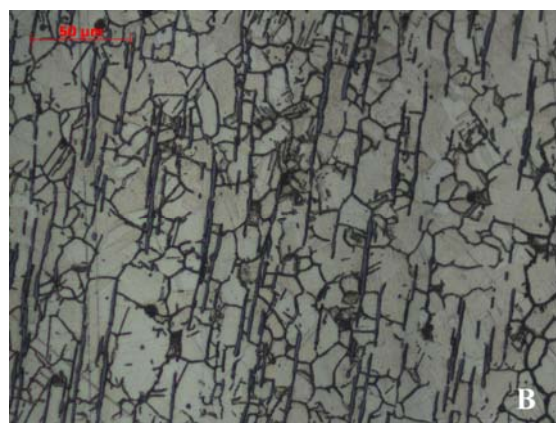
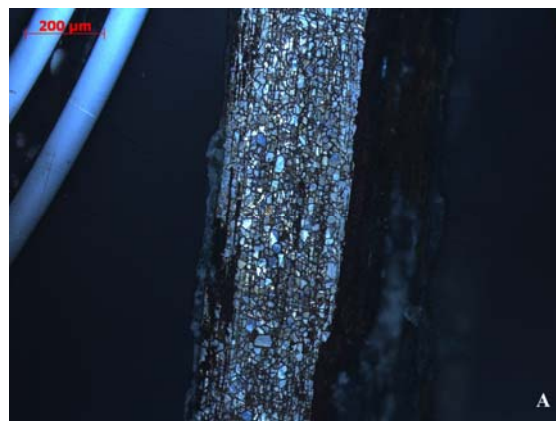
Már ebből a rövid kitekintésből is jól látható, hogy az általunk most vizsgált, Tli 350. sírjában talált

bronz lemezöv temetőn belüli párhuzamai Bagrat Tehov véleményét tovább erősítve, valóban erős és közvetlen urartui hatást mutatnak az ábrázolás témájában, szerkezetében és motívumaiban is. A legtöbb elemre az újhettita, urartui művészet emlékein találunk példákat. Éppen az ókori Kelet szembetűnően erős befolyása miatt ezúttal inkább azokra a részletekre, kisebb-nagyobb különbségekre próbálom felhívni a figyelmet, amelyek a helyi szokásokat, viszonyokat tükrözhetik. A 350. sír lemezővén a kocsi ábrázolása számos apró részletig, az ívelt kocsiíró kialakításától a külön-külön vezetett gyeplőszárig azonos például a már hivatkozott Karkamis-Gazaintep, Aslantepe-Malatya újhettita időszakból való domborműveinek ábrázolásaival is. Ez is jól mutatja, hogy az urartui erős és közvetlen befolyás a transzkaukázusi művészetre jóval korábbi és szélesebb gyökerű elemeket közvetít észak felé. A most vizsgált övön is a kocsi előtt az előképeknek megfelelően szarvas látható, ami a jelenetnek a mintául szolgáló ábrázolásaihoz hasonló értelmezésére utalhatna. Azonban nem sikkadhatunk el néhány apró eltérés fölött. A lovak fajtája és befogási módja jóval archaikusabb, mint a korabeli urartui területeken. A lemezöv ábrázolásán egy kistermetű, nagyfejű, durva testalkatú, tarpán szerű ló látható (**5. ábra**). Ugyanakkor az újhettita, urartui sztyélék képein már kecses, magas lovak húzzák a harci kocsikat. Ráadásul az ott alkalmazott, a marra helyezett járom helyett a transzkaukázusi ábrázolásokon következetesen a jóval régebbi nyakjárom látható (Sevan, Astchi blur 14.: Castelluccia 2017, Pl. 104., 108). A domborműveken a kocsival üzőtt, vadászott szarvasnál az agancs mellett a phalloszt is jól láthatóan ábrázolták (**7. ábra**), ami az övlemezünkről hiányzik (**1. ábra**). Ez nem lehet

véletlen, vagy következhet az ábrázolás kisebb méretéből, hiszen ugyanott a ragadozókon a hím nemi jegyek jól láthatók. A szarvas mögött viszont egy hasonló testű, lábtartású, de kisebb állat van (**1. ábra**), amit a feltáró őznek határozott meg (Texov 2002, T. 20). Elgondolkodtató azonban, hogy az egyébként erősen hím környezetben éppen erről az állatról hiányoznak az agancsok. A közvetlen előképnek tekinthető urartui öveken nem találtunk szarvas és őz együttes ábrázolást. Hasonló eredményre vezetett a kaukázusi anyag átnézése is. Viszont például, mint arra Makkay János a korai iráni kapcsolatok kutatása során már korábban felhívta a figyelmet, az egyik lurisztáni bronz zablán és a Hét testvér kurgánban feltárt aranyozott ezüst lemez ábrázoláson látható, amint az agancsos üdő éppen a borját szoptatja (Makkay 2006, 24., Fig. 1., 21), mindenki számára egyértelművé téve az agancsai ellenére is az állat nemi hovatartozását. Így mindenképpen indokolt és megalapozott a 350. sír ezen részletének újraértelmezése: az agancsos szarvas mögött nem őz, hanem a borja látható (Szabó 2019). Az urartui előképeknek megfelelően megrajzolt kocsin a hajtó egy agancsos, de valójában nőstény szarvast követ, amelynek nemiségét a mögötte lévő borjával külön is hangsúlyozza az alkotó (**1. ábra**). Vizsgálatunk szempontjából a lemezövön látható ábrázolás minden részletében a helyi ízlést és hitvilágot tükröző megfogalmazásának pedig különösen fontos szerepe van, hiszen régészeti oldalról önmagában is azt erősíti, hogy az általunk kiválasztott tárgy az urartui előképek ellenére is a Koban kultúra fémművességének alkotása.

Metallográfiai vizsgálatok

Vizsgálatainkhoz a mintát a lemezöv tisztítása után az előzetes összeállításból kimaradt apró, restaurálatlan darabok közül választottuk ki. A mintát metallográfiai vizsgálathoz a lemez keresztmetszetének vizsgálatához megfelelően ágyaztuk be hidegen kötő műgyantába. A hidegen kötő műgyanta alkalmazása lényeges, hogy a vizsgált minta szerkezetében hőhatással ne okozzunk változást. A mintát a rézötvözeteket tekintve szokásos módon készítettük elő (220, 600, 1200 μm szem nagyságú SiC szemcsékkel, 300 rpm fordulatszámon), polírozást (3 illetve 1 μm gyémántpasztával kent posztón 150 rpm fordulatszámmal), majd maratást (K_2CrO_4 bemártásos maratás) követően optikai mikroszkóppal vizsgáltuk a minta mikroszerkezetét. A csiszolaton jól látható, hogy a fém teljes keresztmetszetében újrakristályosodott finomszemcsés szerkezet alkotja (**8a ábra**). A mikroszkópi képen hosszú, elnyúlt, az újrakristályosodott szemcséket átszelő zárványok láthatók (**8b ábra**).



8. ábra: Az övlemezről származó minta Zeiss Axio Scope. A1 optikai mikroszkóppal készített felvételei polarizált megvilágításban 50x-es optikai nagyításban (a), és világos látótérben 500x-os nagyításban (b):

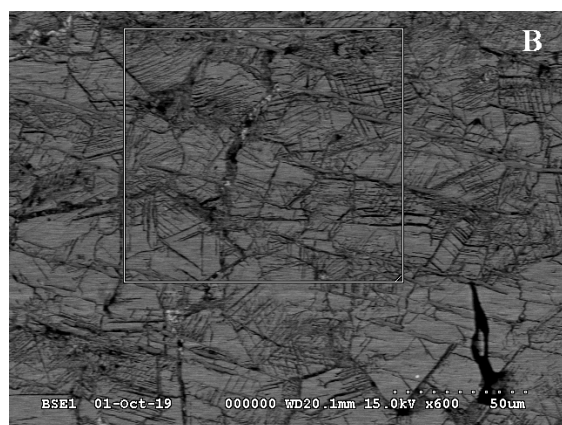
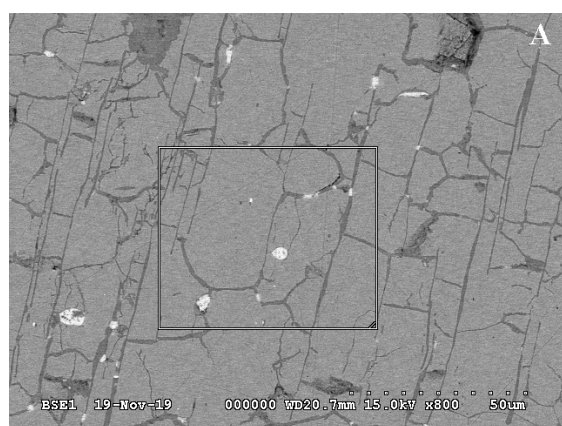
Fig. 8.: The micrographs taken from the microstructure of the sample from the belt plate made by Zeiss Axio Scope. A1 in polarized illumination (magnification 50x) (a) and bright field (magnification 500x) (b):

A minta széle, ami a lemez felülete, korrózió hatásával erősen terhelt, ami kihat a felület közelében a szemcseszerkezetre is. Ugyancsak korrózió nyomai mutatkoznak a szemcsehatárok mentén. A szemcseszerkezet és a tárgy alakja alapján hideg képlékeny alakítást követő lágyításra következtethetünk a készítés utolsó fázisaként. (A sírban megfigyelt faszénmaradványok ellenére a csontok megégésére más esetekben sem találtunk utalást, így valószínű, hogy a rácsszerkezet értékelésénél sem kell ezzel a tényezővel számolnunk. A zárványok erős nyújtottsága nagy összes alakításra utalnak, amit a tárgy jellege és makroszkópikus méretei is alátámasztanak. A minta összetételének megállapításához, a nyújtott zárványok azonosításához és további részletek feltárásához az előkészített mintán SEM-EDS vizsgálatokat végeztünk.

SEM-EDS vizsgálatok

Az összetétel vizsgálatok során több területen is vizsgáltuk a mintát (**9. ábra, 1. táblázat**). Az alpmátrix alapvetően réz-ón, bronz ötvözet. Emellett kén, illetve ólom elemeket detektáltunk kisebb mennyiségben. Összetételbeli különbségek fedezhetők fel a felülethez közeli korrózió hatásával terhelt területek és a fémes területek között. A fémes területen mért eredményeken (**9a ábra**) látható, hogy közel 11% Sn-t, míg a korróziós termékben (**9b ábra**) 17% Sn-t detektáltunk.

A felületi Sn tartalom majdnem másfélszeres az alpmátrixhoz képest, az Sn tartalom korróziós folyamatokban való dúsulása miatt.



9. ábra: Az övlemezből származó minta SEM-EDS felvételei (Hitachi CFE 4300). A jelölt területeken átlagösszetétel mérést végeztünk fémes területen felülettől távol (a), és a felülethez közel lévő korrodált területen (b).:

Fig. 9.: SEM-EDS micrographs taken from the sample of belt plate made by a Hitachi CFE 4300 equipment. Average elemental composition analysis were made inside the signed areas far from the surface (a) and in the corroded area (b).:

1. táblázat: SEM-EDS elemzés eredményei tömeg%-ban. A mérési helyeket a **9a-b ábra** mutatja.

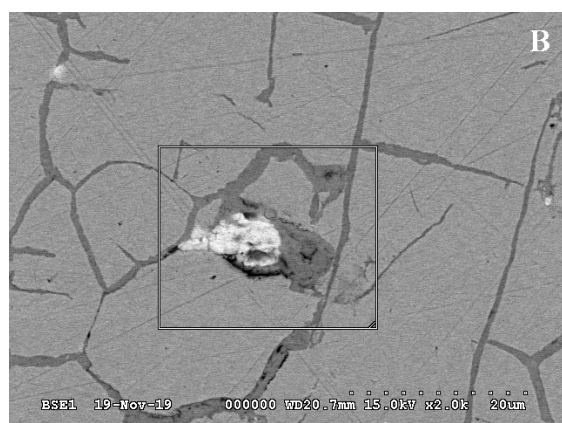
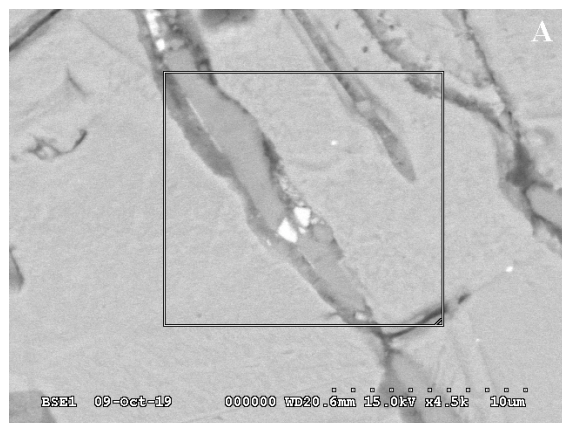
Table 1.: The results of the SEM-EDS elemental analysis. Area of interest is shown in **Fig. 9a-b**, the values are presented in weight percentage.

terület	C	O	S	Cu	Sn	Pb
9a	0,62	2,05		84,08	10,79	2,47
9b	1,03	5,46	1,64	74,87	17,0	

Ezt a megfigyelést a roncsolásmentes (felületi) vizsgálatok esetén általánosan is mindenképpen figyelembe kell venni. A korrózió nem csak önmagában okozója a magas felületi Sn vagy egyéb összetevő tartalomnak, de mindenképpen emeli a mérhető koncentrációt adott összetevők esetén. Emellett azonban mind a korrózió módjára és sebességére, de a tárgy óneloszlására és mikroszerkezetére a megmunkálás módja is jelentős hatással van. A korróziós folyamatok mellett a korróziós termékben és az alatta lévő fémes anyagban lévő ötvöző mennyiséget a megmunkálás módja döntően befolyásolja. Azaz minden vizsgálatnál, minden értékelésnél komplexen kell vizsgálni az egymással szuperponálódó folyamatokat, és a felület összetételét, valamint a korrózió által terhelt fém vastagságát ennek figyelembevételével lehet becsülni.

Fázisanalízissel kimutattuk, hogy az optikai mikroszkópon is látható hosszú, elnyúlt zárványok réz-szulfid zárványok (**10a ábra 6-os pont**). A szulfid zárványok jól alakíthatók, mind a zárvány alakja mind a minta finom szerkezete arra utal, hogy a tárgy nagymértékű, több mint 50% alakításnak lett kitéve, majd az azt követő hőhatás, hőkezelés következtében alakult ki az egyenletes, finom szemcseszerkezet. A tárgy öntartalma is ezt mutatja. Ez az öntartalom a határa annak, hogy még képlékenyen alakítható legyen a bronz. A nyúlása, azaz az alakíthatósága ~10% öntartalomtól kezdve további ón hozzáadásával erősen csökken. Meleg alakítás nem elképzelhető, mert magas hőmérsékleten a fém törékennyé válik, és ilyen finom szemcseszerkezet sem alakult volna ki. Vélhetően a további megmunkálás, feldolgozás miatt volt szükség a lágyításra. Itt a hajlítást és a díszítést is értjük ez alatt.

Jellemzően a szulfid zárványok mellett ólmot detektáltunk, cseppek formájában, ami szokásosan megjelenik az ilyen ötvözetekben. Természetesen találunk ólom cseppet a fémes mátrixba ágyazódva önállóan is, de a kristályosodási folyamat végén megszilárduló fázisokat jellemzően egymáshoz közel találjuk (**9a ábra**).



10. ábra: SEM-EDS. (a) Elnyúlt szulfid zárványok Pb cseppek, (b) Ag dúsulás a korróziós termékben

Fig. 10.: Investigation of inclusions by SEM-EDS: elongated sulfide inclusions and lead drops (a), silver segregation in the corrosion product

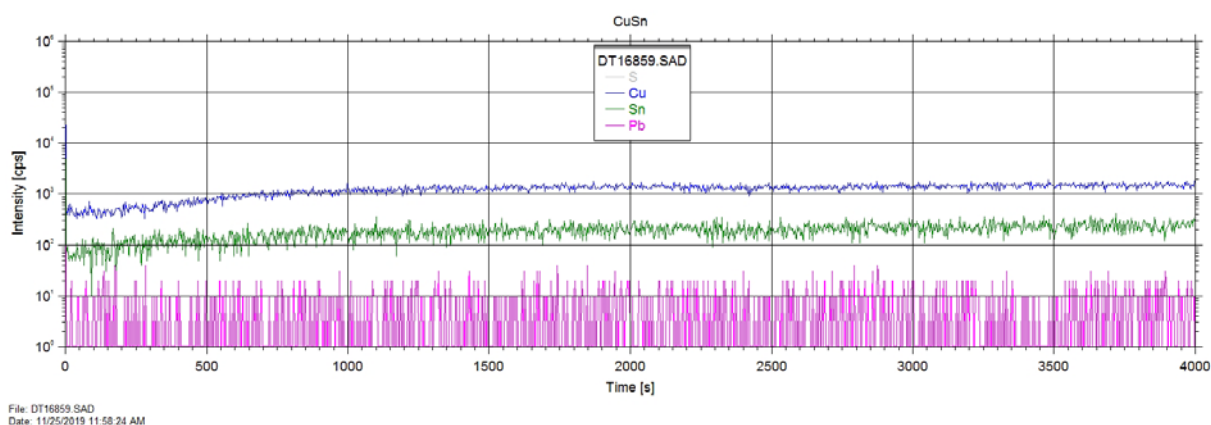
2. táblázat: A mintában lévő fázisok SEM-EDS összetétel elemzésének eredménye tömeg%-ban. A mérési pontok a 10a-b ábrán láthatók.

Table 2.: Results of the SEM-EDS elemental analysis of inclusions in the belt plate. The point of analysis can be seen in **Fig. 10a-b**, the values are presented at weight percentage

mérési pont	O	Cu	S	Sn	Pb	Ag
10a / 6	1,94	78,14	19,91			
10a / 8	13,18	29,24	13,36	4,52	53,06	
10a / 9	4,34	65,15		6,95	10,20	
10b Ag	15,30	44,27				40,43

A korróziós termékben Ag dúsult fel, amit apró rögökként találtunk meg. Ez utóbbi más tárgyak korróziós rétegében is gyakran megtalálható, azonban erősebben jellemző az ércforrásra, mint az ólom mennyisége.

A vizsgált tárgy fontossága, díszítettsége és állapota miatt csak egészen apró töredékek elemzésére volt lehetőség. Ezért kísérletet tettünk arra is, hogy speciális vizsgálatokkal, amelyek sokkal kisebb, akár nem is látható roncsolást jelentenek, milyen információkat nyerhetünk. Természetesen az eredmények validálásához használtuk az optikai mikroszkópi és SEM-EDS eredményeket is. A kiválasztott technikák a SNMS és FIB-SEM vizsgálati eljárások voltak.



11a ábra: Az SNMS vizsgálat eredményei. Egy kisméretű mintát használtunk a vizsgálathoz (**12b ábra**), aminek a felületén 1 mm átmérőjű területet porlasztottunk. A porlasztás időtartamának függvényében láthatjuk a fő összetevők egymáshoz viszonyított mennyiségét. Az állandó gerjesztés miatt a mélységre történő átszámolás egyenesen arányos. A mérés során folyamatosan nagyon magas óntartalmat mértünk.

Fig. 11a: The results of SNMS measurements. A small piece of the belt was used to the test (**Fig. 12b**) on which a circular area with diameter 1mm was excited and evaporated. The graphs show the proportion of the main constituents as a function of evaporation time. Due to the constant excitation the evaporation time is directly proportional to the depth. During the testing time continuously growing tin content was measured.

Az SNMS eljárásban (szekunder neutrális rész tömegspektrométerben) induktív, csatoltan előállított argon plazmával bombáztuk (13,5 MHz nagy frekvenciás plazma) a minta kis felületelemét, aminek hatására a felületi réteg gerjesztődött és szublimált. Ily módon porlasztottuk a felületi réteget és tömegspektrométerrel detektáltuk a porlasztott elemeket (**11. ábra**). Ezzel a módszerrel közelítőleg 1 µm mélységig porlasztottuk le a réteget. A spektrumokon jól látható, hogy az Sn tartalomban (17%) nem történt változás, azaz a magas óntartalmat mértük. Ezt a felületi vizsgálatot összehasonlítva a korábban bemutatott SEM-EDS vizsgálattal látható, hogy 1 µm mélységben is a korróziós réteg a domináns.

Az itt detektált ötvöző tartalom nem egyezik meg az alaplátra összetételével. A mérés során a berendezés nem számítja át a mért fizikai jellemzőt (tömegspektrométer beütésszám) direkt koncentrációkká, mint a SEM-EDS esetében történik. Ennek oka, hogy a berendezést speciális nagy érzékenységre használjuk. Azonban a három elemre (ként ehhez kis mennyiségben detektáltunk) a görbék átlagolása után számíthatunk összetételt: Sn: 17. 3%, Pb: 0. 61% Cu: maradék. Felmerül a kérdés, hogy a vizsgált 1 µm-nél mélyebben mit mérhetünk.

FIB-SEM vizsgálat során gallium ionokkal bombázzuk a felületet, azonban itt csak a felületi réteg fokozatos eltávolítása a cél (**12a-f ábra**). Az elemzést klasszikus SEM-EDS eljárással végezzük az eltávolított réteg alatt megmaradó felületen. FIB-SEM vizsgálattal 25x25 µm nagyságú, 15 µm mély szeletet vágunk ki. Az ábrákon jól látható, hogy még ebben a tartományban is a korrózió hatása volt érzékelhető, mert az óntartalom 17% volt.

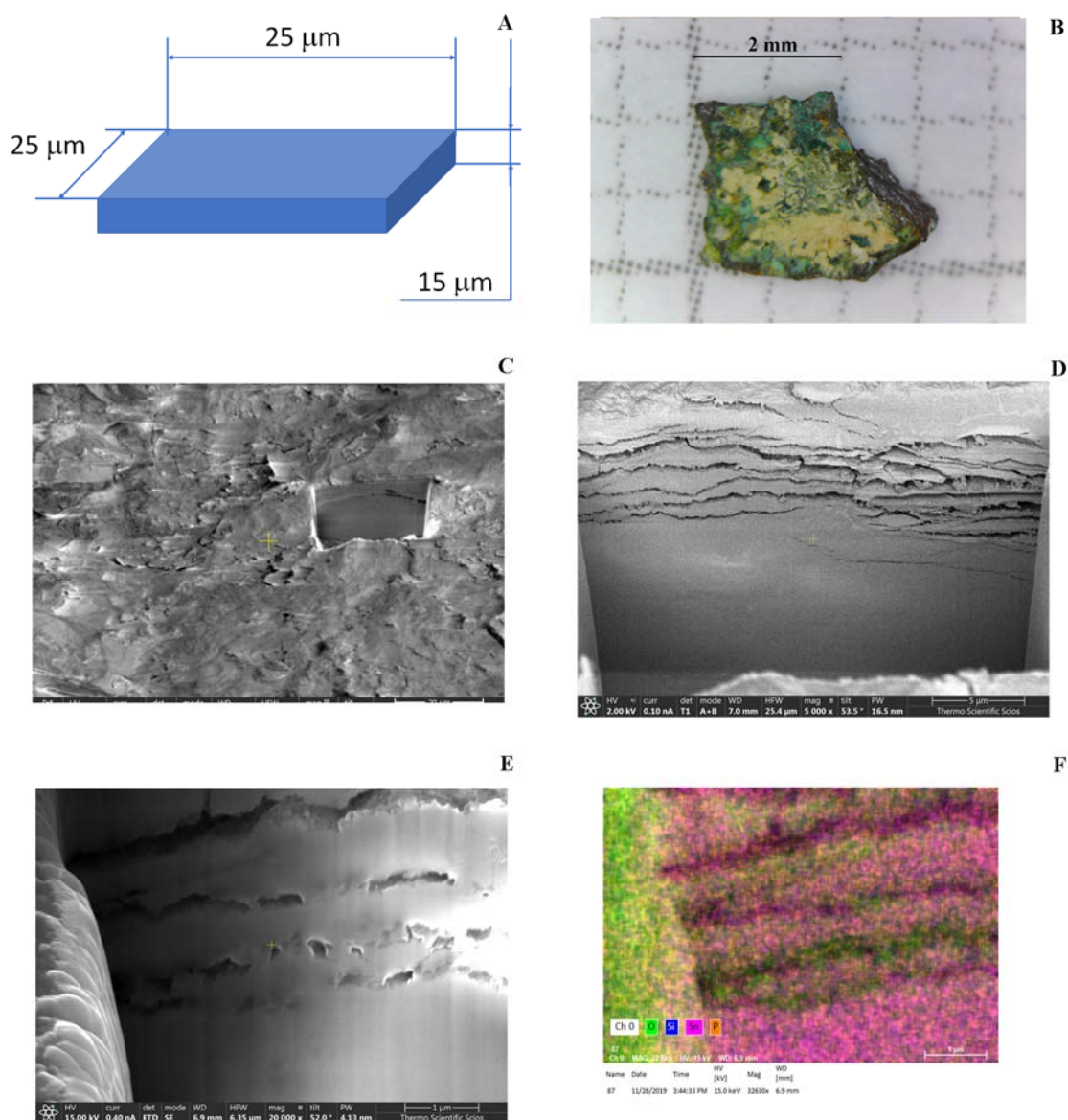
A **12f ábra** elem térképe mutatja, hogy a korróziós termék volt mérhető. Itt visszautalunk az optikai mikroszkópi vizsgálat eredményére is, ahol a lemez felületének közelében a szemcseszerkezeten szintén látható volt, hogy a korrózió hatásai terhelik, ami nagyobb, mint 15 µm egy ~500 µm vastag lemez esetén. Természetesen a korrózió természetéből fakad, hogy konkrét érték nem adható meg, azonban minden vizsgálatnál ezt figyelembe kellett vennünk.

Értékelés

A metallográfiai vizsgálatokat összegezve megállapítható, hogy az övlemez készítése valamilyen öntött előtermékből indult, ami magas, ~11 tömeg% óntartalmú bronz volt. Maga az ötvözet is kemény volt a magas óntartalom miatt, azonban ezután jelentős mértékű hidegalakításon esett át. Erre a hosszú, nyújtott, szemcséket is átszelő szulfidzárványok mutatnak. (A hidegalakítás során az ötvözet erős keményedése miatt technológiai lágyítás közbeiktatása nem zárható ki. Az utolsó alakítási fázis után hőkezelték, lágyították a lemezt a befejező műveletek (vésés, poncolás, hajlítás) elvégzésének megkönnyítésére. A végső lágyítás finom, egyenletes szövetszerkezetet eredményezett. Maga a lemez erősen korrodált, így (a lemez vastagságához viszonyítva) még a felületétől távol is érezhetők a korrózió hatásai. Az ötvözetben kevés ólom szennyezés van, ami az óskori tárgyaknál megszokott módon, külön fázisban, kis cseppekben található meg, főként a szulfidzárványok környezetében. Az alapfémben nem volt kimutatható, de a korróziós termékben továbbá az ezüst feldúsulása is megfigyelhető, amit különösen a tárgy készítéséhez használt alapanyag értékelésénél kell figyelembe venni.

Az ókori Kelet és a sztyeppei világ között hid szerepét betöltő Kaukázusban talált lemez öv kapcsán a korábbi vizsgálataink tapasztalata alapján külön ki kell emelnünk azt is, hogy jelen esetben semmi nem mutatott arra, hogy az ólom és ezüst szennyező anyagok az ónhoz, a korabeli írott forrásokból ismert ötvöző anyag direkt adagolásához kapcsolódtak volna (Gyöngyösi et al. 2017).

A régészeti megfigyelések és elemzések arra mutattak, hogy a lemezövön látható ábrázolás az urartui előképek ellenére is minden részletében a helyi ízlést és hitvilágot tükrözi, a Koban kultúra fémművességének alkotása, amit az archeometallurgiai vizsgálatok eredményei is megerősítettek. A Tli temető 350. sírjában feltárt lemez öv készítéséhez felhasznált alapanyag, figyelembe véve a lelőhely földrajzi környezetét is, nagy valószínűséggel a Kaukázus változatos ércforrásai közül egy olyan területről származhatott, ahol a szulfidos rézérc mellett Pb és Ag tartalmú érc is található, amelyek a kohósítás során az ötvözetbe szennyező elemekként is bekerültek.



12. ábra: A FIB-SEM berendezéssel az SNMS vizsgálaton is átesett minta felületén vágunk egy 25x25μm-es ablakot, amit 15μm-re mélyítettünk, és vizsgáltuk az összetevőket. Még ilyen mélységben is a korróziós rétegre jellemző, a tárgy összetételétől magasabb óntartalmat mértünk.

Fig. 12.: A 25x25 μm window was milled by FIB-SEM method on the surface of that sample which was previously investigated by SNMS technique, too. The final depth of the window was 15 μm. At this depth also that tin content was measured which is specific to the corrosion layer and higher than the average tin content of the raw metal.

Köszönetnyilvánítás

A helyszíni vizsgálatokra Z. Kanukova segítségével köszönhetően a V. I. Abaev Észak-Oszét Bölcsészeti- és Társadalomtudományi Kutatóintézet (SOIGSI) hivatalos meghívására, az NKFI Hivatal FK128013. számú projektje, valamint a Közép- és Kelet-európai Történelem és Társadalom Kutatásáért Közalapítvány anyagi támogatásával kerülhetett sor. N. K. Gaszieva kulturális és oktatási miniszter, valamint első helyettese, E. H. Gagloeva közbenjárásával nyílt

lehetőség Dél-Oszétiában Cinvali múzeumában a Tli temető bronzkori anyagának tanulmányozására. Hálásan köszönjük H. R. Gaglojtű, az Orosz Tudományos Akadémia Cinvali Kutatóintézetének igazgatójának, hogy lehetőséget adott az újabban előkerült régészeti leletek megtekintésére is, Manuel Casteluccianak pedig a témakör kutatásában nélkülözhetetlen monográfiájának a megküldését. Az ábrázolt állatfajok meghatározásában Dr. Bozi Róbert állatorvos, az SNMS vizsgálatokban Langer Gábor volt segítségünkre.

Irodalom

CARTER, D. (1957): *The Symbol of the Beast. The Animal-Style Art of Eurasia*. The Ronald Press, New York. 204 p.

CASTELLUCCIA, M. (2017): *Transcaucasian Bronze Belts*. BAR International Series **2842**, BAR Publishing, Oxford. 430 p.

CURTIS, J. (1996): Urartian Bronze Belts. *Zeitschrift für Assyriologie und Vorderasiatische Archäologie* **86** Munich 118–136.

CURTIS, J. (2017): Preface. In: CASTELLUCCIA, M., *Transcaucasian Bronze Belts*. BAR International Series **2842**, BAR Publishing Oxford, ix–x.

CURTIS, J. & KRUSZYŃSKI, M. (2002): *Ancient Caucasian and Related Material in the British Museum*. British Museum Occasional Paper no. **121**, London. 128 p.

GYÖNGYÖSI SZ., ERDÉLYI Z., JUHÁSZ L., BARKÓCZY P., SZABÓ G. (2017): A réz ötvözésének technológiaváltása Európában a HaD időszak pannon bográcsainak archaeometallurgiai vizsgálatai alapján. *Wosinsky Mór Múzeum Évkönyve XXXIX* 7–27.

LANG, A. (2012): Urartu und die Nomaden: Zur Adaption altorientalischer Motive im reiternomadischen Kunsthandwerk des 7. -5. Jh. v. Chr. in Eurasien. In: KROLL, S., GRUBER, C.,

HELLWAG, U., ROAF M. & ZIMANSKY, P. eds., *Bianili-Urartu. Tagungsbericht des Münchner Symposiums*. 12. -14. Oktober 2007. Peeters München, 281–293.

VAN LOON, M. (1966): *Urartian Art. Its Distinctive Traits in the Light of New Excavations*. Istanbul, 234 p.

MAKKAY, J. (2006): The Miracle Stag. *Tractata Minuscula* **48** Budapest. 96 p.

PRÜSSING, G. (1991): *Die Bronzegefäße in Österreich*. Prähistorische Bronzefunde **II/5**. 278 p.

REINHOLD, S. (2007): *Die Spätbronze- und frühe Eisenzeit im Kaukasus*. Bonn. 869 p.

ПИОТРОВСКИЙ, Б. Б. (1955): *Кармир-Блур*. III. Ереван. 91 p.

ТЕХОВ, Б. В. (2002): *Тайны древних погребений*. Владикавказ. 512 p.

ТЕХОВ Б. В. (2006): *Археология южной части Осетии*. Владикавказ. 639 p.

ЧШИЕВ, Х. Т. (2007): *Памятники кобанской культуры на территории Северной Осетии*. Археология Северной Осетии. Т. 1. Владикавказ. 178–293.

SZABÓ G. (2019): How and why do the deer and the bars appear on the belts used in the Caucasian Koban culture? *Nartamongae XIV/1–2* 50–77.