

KUTATÁSI BESZÁMOLÓ

Kutatási téma: *Dacia keleti limeséről származó római vassalak leletek archeometriai vizsgálati eredményeinek feldolgozása.*

A kutatásban résztvevők:

Veress Erzsébet, EME Kutatóintézet külső munkatársa, Kacsó Irén, Izotóp és Molekuláris Technológiai Kutatóintézet (INCDTIM) kutatója, Kolozsvár, Pánczél Szilamér Péter, Babes-Bolyai Tudományegyetem doktorandusz és Maros Megyei Múzeum osztályvezető régésze, Kisfaludi-Bak Zsombor, KME doktorandusz, EME Kutatóintézet. Projektvezető: Bitay Enikő, EME – Sapientia EMTE

A kutatás témája: A római Dacia keleti határán (limes) fekvő lelőhelyeken (Mikháza, Marosvécs, Felsőrépa) végzett régészeti feltárások során előkerült vassalak minták makroszkópos és optikai mikroszkópos (OM) jellemzőit, továbbá a minták FTIR spektroszkópiai vizsgálatának eddig nyert eredményeit elemezzük az eltérő származású vassalakok összehasonlító értékelése érdekében. A friss feltárások során nagy mennyiségű korabeli vastárgy mellett számos vassalak töredék került a felszínre, jelen kutatás 21 vassalak minta adatait dolgozza fel interdiszciplináris módszerekkel.

A kutatás eredményeinek összefoglalása:

Amikor az ásatások során vassalakat találnak, akkor számos kérdés vetődik fel. Honnan származik a salak? Milyen típusú tevékenység mellékterméke? Ezekkel a kérdésekkel az archeometallurgia foglalkozik.

Az ilyen jellegű interdiszciplináris kutatásokhoz több tudományág képviselőiből álló vegyes csoportra van szükség, ezért az EME még 2006-ban létrehozta a *Kulturális és műszaki örökség feltárása, kutatása és védelme Erdélyben* című programot. Az évek során ez a csoport már számos jelentős interdiszciplináris kutatást és eredményt tudott felmutatni, például a Felső-Tisza-medencei római kerámialeletek vagy a Mikházán talált ókori nyílhegyek vizsgálatával kapcsolatosan.

Az interdiszciplináris kutatás megvalósításához mérnökökből, fizikusokból, vegyészekből, archeológusokból álló, több intézményt képviselő csoport vizsgálta az Erdélyben, a római limes keleti szakaszán, Mikházán, Marosvécsen, illetve Felsőrépán talált vassalakmaradványokat.

A régészeti salakok jellemzően számos ásványi és kémiai összetevőt tartalmazó komplex és heterogén anyagok. Ezek aránya segít meghatározni a feldolgozásnál használt fűtőanyagot, a technológiát, a kovácsolás (esetleg olvasztás) hőmérsékletét, sőt a vasérc származási helyére is utalhat.

A kutatás során a szerzők a salakmaradványok ásványi összetevői által meghatározott szerkezetét, makroelemi összetételét és nyomelemtartalmát, továbbá a mintákra jellemző Fe^{2+}/Fe^{3+} arányt vizsgálták, XRD (röntgendiffraktometria), FTIR (infravörös spektroszkópia), XRF (röntgenfluoreszcencia spektroszkópia), ICP-OES (induktívan csatolt plazma spektrometria) és EPR (elektron paramágneses rezonancia spektroszkópia) alkalmazásával.

Az eredmények azt sugallják, hogy kovácműhelyekben, közeli lelőhelyekről származó vasércből kapott nyersvasból gyárthattak vaseszközöket, a feltárt salakok ennek a

tevékenységnek a hulladékai. Az olvasztókemencéket homokos földdel bélelték, a feldolgozási hőmérséklet a marosvécsi és a mikházai minták esetében 700 és 900 Celsius fok közötti lehetett, a felsőrépai salak esetében 1100–1200 fok.

A két, illetve három vegyértékű vas aránya arról árulkodik, hogy a különböző helyszíneken más és más technológiát használtak.

A kutatási eredmények közzététele: egy impaktfaktoros publikáció (IF= 2.474), egy ismeretterjesztő a KAB honlapján, illetve egy újságcikk a Szabadság napilapban.

A kutatás eredményeit 2020. augusztus 4-én megjelent tanulmányban tettük közzé, amelynek keretében a kutatócsoport vizsgálta az Erdélyben, a római *limes* keleti szakaszán, Mikházán, Marosvécsen, illetve Felsőrépán talált vassalakmaradványokat.

A kutatás eredményeit tartalmazó tanulmány teljes szövegének elérhetősége:

Enikő Bitay, Irina Kacsó, Claudiu Tănăselia, Dana Toloman, Gheorghe Borodi, Szilamér-Péter Pánczél, Zsombor Kisfaludi-Bak, Erzsébet Veress: *Spectroscopic Characterization of Iron Slags from the Archaeological Sites of Brâncovenesti, Călugăreni and Vătava Located on the Mureș County (Romania) Sector of the Roman Limes*. **Applied Sciences** (Chemistry) 2020, Volume 10, Issue 15, 5373; Q2, IF= 2.474, <https://doi.org/10.3390/app10155373>

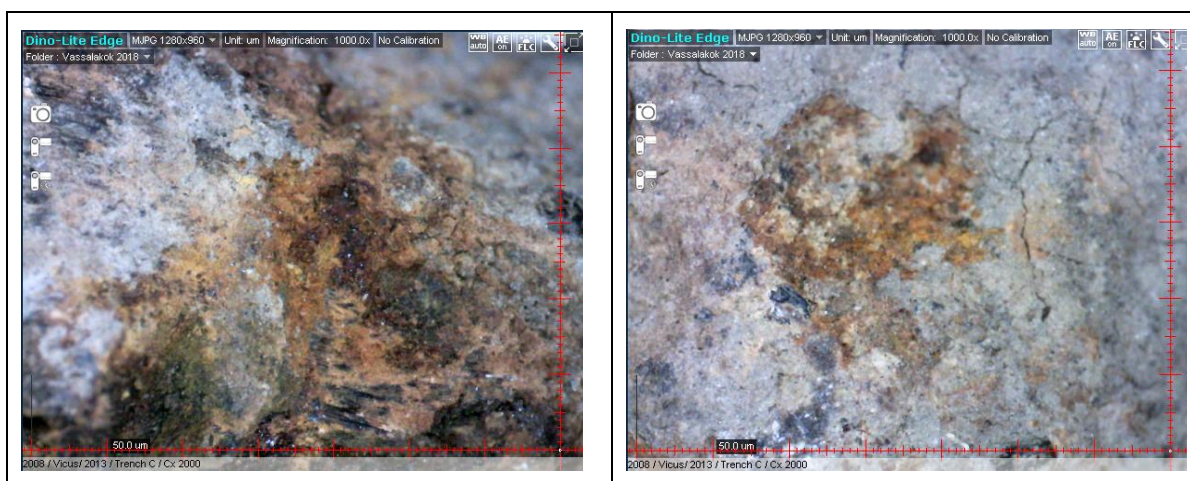
Tudománynpszerűsítő írás, a kutatási eredményről:

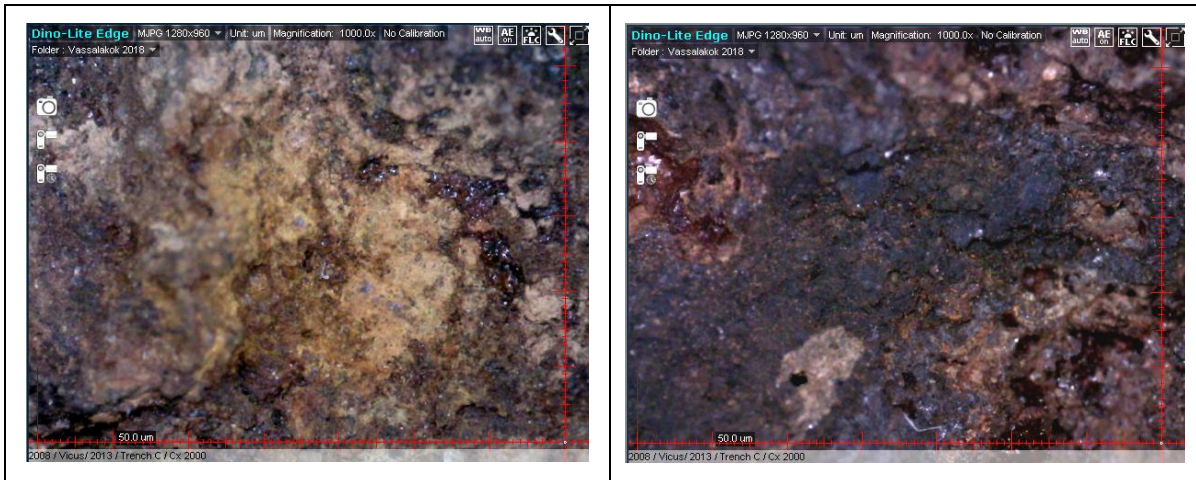
Ókori vassalakok eredetvizsgálata. (2020. 09. 1.) In: *Szabadság napilap*, XXXII. évf. 209. szám. 7 p. <http://szabadsag.ro/-/okori-vassalakok-vizsgalata>;

Ókori vassalakok eredetvizsgálata. KAB. *Az erdélyi tudomány hírei* (2020. 10. 15.) <https://kab.ro/hirek/hir/okori-vassalakok-eredetvizsgalata-1232>

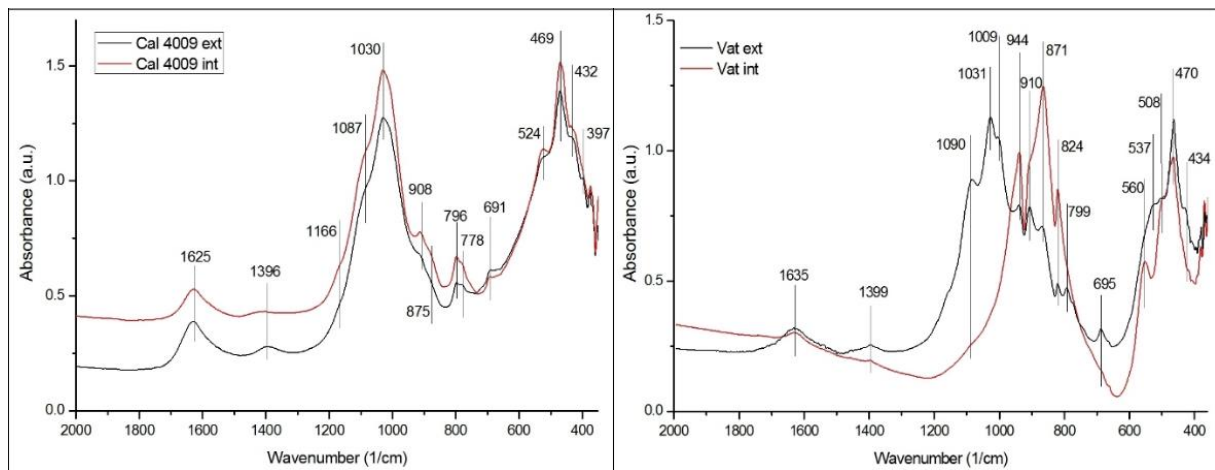
Az EME archeometallurgiai kutatócsoportjának legfrissebb eredménye: ókori vassalakok eredetvizsgálata (2020. 09. 18.) <https://www.eme.ro/hir/-/tartalom/az-eme-archeometallurgiai-kutato-csoport-janak-legfrissebb-eredmenye-okori-vassalakok-eredetvizsgalata-262365>

Szemléltető képanyag:





Optikai mikroszkópos képek vassalakmintákról



A FTIR spektrumok a kiválasztott minták (Cal: Mihháza/Călugăreni; Vat: Felsőrépa/Vătava helyszínről származó) külső rétegen (fekete vonal) és a belső részben (piros vonal)