

MTA. VESZPRÉMI AKADÉMIAI BIZOTTSÁG
IPARRÉGÉSZETI MUNKABIZOTTSÁGA

IPARRÉGÉSZETI TÁJÉKOZTATÓ

II. évf. 1.szám

1983. jan.

ASATÁSOK

Mezőnyáradon /Borsod-Abaúj-Zemplén megye/ egy 13-14. századi edényégetőkemencét tárt fel L. Wolf Mária. /MH. 1982. 3. 13. sz./

Arpás határában, a római kori Mursellán eddig 11 edényégetőkemencét tárt fel T. Szőnyi Eszter. Ugyanitt a bronzművesség emlékei is előkerültek, bronzhulladékok.

A Győr-Sopron megyei Szakonyban, a Békástó mellett, ahol Nováki Gyula a vas-salaklelőhelyet megtalálta, és Gabler Dénes a római villa mellett néhány olvasztókemence töredékére is rábukkant, 1982-ben Gömöri János 22 vasolvasztókemencét ásott ki, ezek mind a műhelygödör oldalába mélyített típusba tartoznak. Mivel mellfázatok nem kerültek elő, ezeket a nyitott mellel működő "imolai típus"-ba sorolhatjuk /ahogy ezt a típust Vastagh Gábor elnevezte/.

3 műhelytípust különböztethetünk meg Szakonyban a kemencék elhelyezkedése alapján. Kerámia-töredékek disztizéséből következően a szakonyi olvasztótelep a 11. század első felében működhetett. A locsmándi ispáni vár 4-5 km-re található Szakonytól, így ennek szolgáltató faluja lehetett. A felszíni salakleletek alapján több mint 100 olvasztókemencét tételezhetünk fel Szakonyban. Az olvasztás idején itt élt népesség temetője /52 sír I. István és Salamon pénzével datálva, elég sok vastárggyal/ az olvasztóteleptől 1 km-re került elő 1971-ben. Talán ebben a temetőben nyugodtak a kohászok is. Gabler D. jó érzéssel datálta a 2 kemencetöredéket az Árpád-korba és az un. keletmagyarországi típusba. /Az ásatásról a Kohászat 1983. évi egyik számában jelenik meg ismertetés, nyomás alatt./

Bánki Zsuzsanna /István király Múzeum, Székesfehérvár/ 1982-ben újra feltárta a gorsiumi kemencét, amely körül a korábbi feltárásnál mintegy mázsányi vassalakot találtak. A kemence erős, szürke kiégést nem mutatott, csak pirosra van égvé. Egyelőre még nem lehet pontosan tudni, hogy kovácstűzhely volt-e, vagy esetleg egy olvasztókemence maradványa.

A 18. századi téглаégető-kemencék helyének megállapítása Hevesen. /Megjegyzés Major Jenő dolgozatához./

Heves település csoport általános rendezési terve.

Vizsgálat és városépítési koncepció. BME Városépítési Tanszék 1982.

Sokszorosította a MN Térképészeti Intézete.

Településtörténeti áttekintés:

Dr. Major Jenő: Heves

56. o.

Az 1550 évi török adóösszeírás alapján megállapítja, hogy a 139. összeírt háztartásnak egy negyedét iparosok teszik ki /31 iparos, 3 deák/. A főtéren vagy annak közelében lehetett többek között, Kovács Márton, Fazekas Máté telke.

59. o.

A 18. századi Heves térképén, a mai Petőfi utcában jelöli a "Német sort". /8. szám/ és a földesuri /9/ téglavetőt annak közelében.

A Széchenyi - Dobó-Petőfi utcák között kialakuló tömb eredeti alakja 3 szögalku volt, amelynek nyugati oldalán állott a téглаégető. Ennek maradványait építkezés során megbolygatták, Szedlák György helyi építész közlése szerint.

Megjegyezzük, hogy Soós Imre: Heves megye benépesülése a török hódoltság után, Eger 1955. 49. leírja hogy "1712 óta észrevétlenül szivárogtak be német iparosok Frankfurt környékéről és a birodalom egyéb területeiről. A német családok száma 1730-ban 21, ezek előbb téглаégetésből igyekeztek keresethez jutni, majd ráadták magukat a földművelésre."

Major J. szerint a templom ujjaépítéséhez és a földesuri kastélyok felépítéséhez gyártották itt a téglákat. Ezt ki-egészíthetjük azzal, hogy a mai Ságvári Endre utcát korábban a hevesiek "Sováb" sornak /sváb/ nevezték és az utca végében található a "Güdrök" /gödrök/ nevű tó, amely valószínűleg az agyagbánya helye. A másik agyagbányát az egykori "Nyitrai" tó helyén az elmúlt évtizedben feltöltötték és helyét parkosították /a szerk./.

A II. IPARRÉGÉSZETI TANÁCSKOZÁSRÓL

1982 augusztus 9-12 között Veszprém-ben, a Magyar Tudományos Akadémia Veszprémi Akadémiai Bizottságának székházában rendezte meg az Iparrégészeti Munkabizottság a II. Iparrégészeti Tanácskozást. A tanácskozás zökkenőmentes lebonyolításához a Veszprém megyei Múzeumok Igazgatósága nyújtott segítséget.

II. tanácskozásunkon mintegy 50 régész és természettudományokkal foglalkozó szakember vett részt.

Előadások hangzottak el a

- régi bányák,
- műhelyek és ipari kemencék,
- régészeti leletek természettudományos és műszaki vizsgálatai témakörében.

Minden előadást élénk vita követte. A tanácskozás fontos mozzanatait voltak az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület vezetőivel folytatott megbeszélések, az iparrégészeti kutatás összehangolásáról.

Az OMBKE részéről jelen volt a megbeszélésen:

Csath Béla - OMBKE Történeti Bizottság vezetője,
Kiszely Gyula - OMBKE Üntéztörténeti és Múzeumi Szakcsoport elnöke,
Hammer Ferenc - OMBKE Vaskohászati Szakosztály elnöke,
Dr. Rempert Zoltán - OMBKE Vaskohászati Történeti Bizottság vezetője.

A régészeti szakfelügyelet részéről:

Körök József a Magyar Nemzeti Múzeum főigazgatóhelyettese ismertette a hazai régészet terveit az interdiszciplináris kutatások előmozdítására, irányítására vonatkozóan. A kohász régészeti vonatkozású kutatásokról Gömöri János, a legkorábbi hazai vastárgyak eredetének felderítéséről Patek Erzsébet ismertette elképzeléseit. Munkabizottságunk álláspontját Heckenast Gusztáv elnök vázolta fel, abban, hogy készek vagyunk a legszorosabban együttműködni az OMBKE kutatóival, a régészeti szakfelügyelet által jóváhagyott munkatervünk alapján.

Éri István a Történeti Szakbizottság elnöke felhívta a figyelmet az Iparrégészeti Tájékoztatóra, amelyet munkabizottságunk jelentet meg, s amely alkalmas arra, hogy a szakterületek között a tájékoztatás feladatát ellássa.

Az OMBKE részéről Hammer Ferenc adott tájékoztatást az Egyesület szakcsoportjaiban folyó történeti vonatkozású kutatómunkáról. És biztosította a régészeket az Egyesület támogatásáról.

A tanácskozáson Bakos Miklós /Vegyipari Egyetem, Veszprém/ vetette fel egy archaeometriai munkacsoport alakításának szükségességét. E munkacsoportba több kutató a helyszínen jelentkezett, a munkacsoport az Iparrégészeti Munkabizottsággal együtt működve fejti ki tevékenységét.

A tanácskozásra megjelent az Iparrégészeti Tájékoztató 1. száma. Mellékletként itt adtuk közre az iparrégészeti leletek és objektumok egységes szempontu nyilván-tartása céljából szerkesztett Adatlaptól. Az adatlappal való anyaggyűjtés célja a hazai iparrégészeti emlékek /elsősorban műhelyek, égetőkemencék/ kataszterének összeállítása. Az adatlap-tervezetet szakemberek egy csoportja megvitatta és lerövidítését, egyszerűsítését javasolta, ami megtörtént.

Az iparrégészeti vonatkozású eszmecsé-
reken kívül a tanácskozás résztvevői Veszprém történeti nevezetességeivel is megismerkedtek. Ezt Kralovánszky Alán előadásának és a vezetésével tett várbeli sévának köszönhetjük.

A II. Iparrégészeti Tanácskozásra bejelentett 22 előadás közül 18 előadás hangzott el. 4 régész ásatási elfoglaltsága miatt az előadást nem tudta megtartani.

A II. Iparrégészeti Tanácskozás előadásainak szövegeiből az alábbiak érkeztek be szerkesztőségünkhöz:
/A dolgozatok lektorálását Vastagh Gábor a kémiai tudományok doktora, ipartörténész részben elvégezte. A kivonatok és képaláírások angol-nyelvű fordításai elkészültek./ /Néhány olyan dolgozat is beérkezett, amelyek előadás formájában tervezve voltak a II. Iparrégészeti Tanácskozáson, de közbejött akadályok miatt nem hangzottak el./

1. Jerem Erzsébet: Kelta fazekaske-mencék Sopronban.

2. Vörös Gabriella: Későszarmata edény-
égető kemence Sándorfalva-Eperjesen.

3. Gömöri János: Scarbantia fazekaste-lepe és a város melletti római kori tégl-
égető kemencék.

4. Lőrinczy Gábor: Árpád-kori téglá-
égető kemence Tiszalök-Kövestelken.

5. M. Albeker Mária: Mészégető kemen-
cék Pilisszántón.

6. Gömöri János: Középkori mészégető
kemence Sopronban.

7. Bácskay Erzsébet: Óskőkori tűzkőbá-
nyák a Dunántúli Középhegységben.

8. Hegyi Imre: A magyar bányászat kö-
zép-kori kezdetei /a fém-bányászat kora/.

9. Uzsoki András: Ősi aranyjövesztő el-
járások /Aranymosás és aranykitermelés
technikai módszerei, történeti és népraj-
zi előadás./.

10. Patek Erzsébet: Magyarország legko-
rábbi vastárgyai és ezek régészeti kör-
nyezete.

11. Magyar Kálmán: A középkori vasműves-
ség forrásai és emlékei Somogyban.

12. Kozák Károly: Műhelyek és kemencék az
egri várban II.

13. Heckenast Gusztáv: Megjegyzések a
legkorábbi magyarországi nagyolvasztók
tipológiájához /1650-1750/.

14. Torma István: A békásmegyei római
kőbánya.

15. Benkő Lázár: Kemencék és edények
vizsgálata TL módszerrel.

16. Költő László: Újabb eredmények a
röntgenemissziós analízis régészeti al-
kalmazásában.

17. Takácsné Biró Katalin: Az obszidián
elektron-sugaras röntgen mikroanalízis e-
redményei.

18. Gegus Ernő: /Bakos M., Borszéki J.,
Óvári Ferenc társszerzőkkel/: Régészeti
leletek összehasonlító vizsgálata lézer
mikroszinképelemzési összetétel meghatá-
rozása alapján.

19. Járó Márta: Pannoniai falfestmények
vizsgálati lehetőségei spektrokémiai mód-
szerekkel.

20. Kisházi Péter: Újabb adatok a ma-
gyarországi buccasalakok ásványos vizsgálá-
tához.

21. Gömöri János-Wallner Ákos: Geofizi-
kai mérések a szakonyi Árpád-kori vasol-
vasztó műhelyek feltárásánál.

22. Korek József: Pomáz Árpád-kori kő-
bányászata.

23. Bánki Zsuzsanna: Vasolvasztókemen-
ce maradványai Gorsiumban.

24. Kardos József-Kriston László: A
Sopron-Krautacker lelőhelyen feltárt kel-
ta fazekaskemence anyagának vizsgálata
röntgendiffrakciós elemzéssel.

25. Iváncsics Jenő: Római kori építé-
szeti kőanyag vizsgálata a soproni Forum
ásatásból. /Hol voltak Scarbantia kőbá-
nyái?/

AZ ARCHAEOMETRIAI MUNKABIZOTTSÁG LÉTRE- JÖTTÉNEK DOKUMENTUMAI

"Éri István
a Történelmi Szakbizottság elnöke,
Veszprémi Akadémiai Bizottság

Javaslat "Archaeometriai Munkabizottság" szervezésére.

Nincs remény arra, hogy belátható időn
belül olyan központi tudományos intézet
létesüljön Magyarországon, amely hivatás-
szerűen végzi a szükséges archaeometriai
vizsgálatokat, ezért javaslom, hogy az i-
lyen munkák összefogására és támogatásá-
ra létesítsen a VEAB Történelmi Szakbi-
zottság keretein belül "Archaeometriai
Munkabizottság"-ot.
Javasolom továbbá, hogy amíg ennek szerve-
zeti feltételei létrejönnek, ideiglenes
albizottság keretében kezdődjék el a mun-
ka.

Veszprém, 1982. augusztus 10-én.
dr. Bakos Miklós"

"Dr. Nemező Ernő akadémikus
a Veszprémi Akadémiai Bizottság elnökének
Veszprém

Kedves Barátom!
A Történelmi Szakbizottság Iparrégésze-
ti Munkabizottsága most augusztus ele-
jén lezajlott második tanácskozásán ta-
pasztaltak alapján dr. Bakos Miklós má-
solatban idemellékelte javaslatot tette.
A javaslatot megtárgyaltuk az érintettek-
kel és azt igen fontosnak, megvalósítan-
dónak tartottuk. /Természettudományos jel-
legű, muzeális tárgyakkal kapcsolatos
vizsgálatokat végzők egyrésze eddig az
Iparrégészeti Munkabizottságban tevé-
kenykedett, másrésze mindenfajta kapcso-
latrendszer nélkül működik./
Javasolom, hogy legalább egy ad hoc bizott-
ság létrejöttét tegyük lehetővé ahhoz,
hogy a jelzett munkabizottság megalakul-
hasson. A szervezési stádiumban dr. Bakos
Miklós - felkérésre - elvállalná az ezzel
kapcsolatos feladatot. Segítségére volna
két fiatal kolléga: Járó Márta vegyész-

restaurátor és Költő László muzeológus /Magyar Vegyészeti Múzeum/. Az interdiszciplináris jellegű munkabizottság működési területét, kapcsolatrendszerét és természetesen munkatervét az előzetes szervezési munka eredményétől tehetnénk függővé.
Budapest, 1982. szeptember 7.

Eri István"

AZ ARCHAOMETRIAI MUNKABIZOTTSÁG CÉLKITÜZÉSEI

A MTA Veszprémi Akadémiai Bizottságának elnöksége 1982. november 1-i ülésén a Történelmi Szakbizottság keretében Archaeometriai Munkabizottság létesítését határozta el a muzeumi területen, természettudományos és matematikai módszerekkel végzett műtárgyvizsgálatok fejlődésének előmozdítására és az ilyen munkák támogatására.

A munkabizottság célkitűzéseit röviden a következőkben foglaljuk össze:

1. Célja a munkabizottságnak, hogy az elszigetelten és esetleg egymásról nem is tudva archeometriával foglalkozó szakembereket összehozza, hogy egymás eredményeit jobban megismerhessék, a szakmai kérdéseket szélesebb körben megbeszélhessék és az esetleges párhuzamosságokat kiűszöbölhessék, illetve egyeztetethessék.

2. Célja továbbá, hogy szervezeten és összehangoltan foglalkozzék a módszerek továbbfejlesztésével, a Magyarország területére vonatkozó különféle hitelesítő, illetve referencia-adatok, adatsorok vagy függvények elkészítésével, esetleg új módszerek kidolgozásával.

3. Célja a munkabizottságnak, hogy a MTA Régészeti Intézetével, a Magyar Nemzeti Múzeummal és a Központi Muzeumi Igazgatósággal együttműködve a súlyponti témákra irányítsa az archeometria különböző ágaival foglalkozók figyelmét és a rendelkezésére álló eszközökkel támogassa az ilyen munkákat.

4. Fel kívánja mérni, hogy melyek azok a magyar intézmények, amelyek képesek és hajlandók az archeometria valamelyik területén vizsgálatokat végezni.

5. Fel kívánja mérni, hogy kik azok a szakemberek, akik részt kívánnak venni a munkabizottság munkájában. Ezekről névjegyzéket kíván készíteni és kiadni.

6. Tájékoztatni kívánja a régészeket, muzeológusokat és történészeket az archeometria lehetőségeiről, teljesítőképességéről és korlátairól, továbbá arról, hogy mit tehetnek a régészek az archeometriai vizsgálatok érdekében. Egyidejűleg tájékozódni kíván a régészek szempontjairól és problémáiról, hogy növelhesse a közös munka eredményességét.

7. A különféle archeometriai vizsgálatokhoz szükséges mintavételi előírásokat kíván kidolgozni a régészek, illetve az ásatásokon dolgozó technikusok számára.

8. A vizsgálatok eredményeit rögzítő adatlapokra egységes űrlapot kíván kidolgozni és ajánlás formájában eljuttatni a vizsgálatokat végzőkhöz. Ezek az űrlapok a vizsgálatok és a vizsgált objektumok fajtája szerint egymástól részben eltérők lehetnek, illetve lesznek.

9. A munkabizottság évente két ülést tervez: egy előadóülést szabad tematikával, és egy másik ülést előre kitűzött témában előadóülés, ankét vagy kerekasztal-megbeszélés formájában.

10. Pályázati témákat javasol a VEAB szokásos pályázat-kiírásához.

11. A munkabizottság törekszik a vizsgálati eredmények központi gyűjtésére, elsősorban és különösen a magyar történelmi anyagra vonatkozóan.

A munkabizottság 1983. január 20-án tartotta első ülését, amelyen a célkitűzéseket figyelembe véve az alábbi munkatervet fogadta el 1983-ra:

1. A Magyarországon archeometriával foglalkozó szakemberek felméréséhez adatlapok szétküldése, a beérkezett információk gyűjtése.

2. Az archeometriával foglalkozó szakemberek névjegyzékének összeállítása.

3. Az archeometriával foglalkozó, illetve erre lehetőséget, szabad kapacitást biztosító intézmények felmérése.

4. Kapcsolatfelvétel a Magyar Nemzeti Múzeummal, a MTA Régészeti Intézetével, valamint a Központi Muzeumi Igazgatósággal a kiemelt kutatási témák meghatározására.

5. Egy ankét szervezése a Bakonyi Múzeummal közösen, amelynek keretében a régészek és az archeometriával foglalkozók kölcsönösen tájékoztatják egymást.

6. Vizsgálati adatlapok kidolgozásának megkezdése - Numizmatikai vizsgálatok /kísérleti adatlap/.

7. Különböző archeometriai módszerek összehasonlító vizsgálatának megkezdése - kovaközetekből vett minták vizsgálata.

8. Mintavételi előírások elkészítésének megkezdése - mintavétel termolumineszcens vizsgálatokhoz.

9. Az Iparrégészeti Tájékoztató archeometriai részének szerkesztése.

Pályázat

1983-ban a MTA VEAB Történelmi Szakbizottság munkabizottságai közül az Iparrégészeti Munkabizottság ír ki pályázatot. A pályázat témái az alábbiak:

1. Iparrégészeti leletek archaeometriai vizsgálatai./Konkrét, még közöletlen vizsgálati eredményekkel./

2. Egy iparág /mesterség/ története Magyarországon a régészeti leletek alapján.

3. Eredmények és lehetőségek a hazai vas és fémtörténet kutatása terén. /Elsősorban természettudományos, műszaki szempontból./

A pályázat beküldésének határidejét és egyéb feltételeket később közöljük.

GEOFIZIKAI MÉRÉS RÉGÉSZETI LELŐHELYEN

Együttműködés a VEAB munkabizottságai között

A Földtudományi Munkabizottság titkára, Wallner Ákos végzett mágneses méréseket a szakonyi vasolvasztó telepen, a régészeti feltáráshoz kapcsolódva /ásatás: LFM, Geofizikai mérés: MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézete, Sopron/. A munkagödrök és egyéb beásások jól kimutathatók voltak. Zavarta a mérést a telep többrétűsége, az, hogy a vaskori, római kori és Árpád-kori objektumok gyakran egymást metszik. Jobb eredményekkel kecsegtet egyrétegű és egykoru olvasztótelepen végzett kísérlet.

Együttműködés az OMBKE munkabizottságai-val

1982 szeptember 28-án Budapesten az Őntódei Múzeumban a műszaki szakemberek javaslatára folytattuk a II. Iparrégészeti Tanácskozáson, Veszprémben megkezdett OMBKE - Iparrégészeti MB megbeszélést, a konkrét tervek kidolgozása céljából. Jelen voltak: a múzeum igazgatóján kívül, munkabizottságunk elnöke és titkára, valamint Rempert Zoltán az OMBKE Vaskohászati Történeti Bizottság vezetője és Kiszely Gyula, az OMBKE Őntészeti-történeti és Múzeumi Szakcsoport elnöke.

Felvetődött, hogy ásatásokat - ha azoknak van tudományos értelme - egyes üzemek anyagilag is támogatnak /vasolvasztóhelyek feltárásai/. Elsősorban Borsodban szeretnének újabb olvasztókemencemaradványokat feltárni. Ez azért is fontos lenne, mert ott még csak egy kohótipust ismerünk, a Nyugat-Dunántúlon viszont már három féle bucakemence is előjött a korai időkben. A kutatás hiányosságával magyarázható-e ez, vagy megvannak a történeti-gazdasági okai?

Ásatási leletanyagok szakszerű vizsgálataira és az eredmények kiértékelésére is lesz lehetőség. A vizsgálandó leleteket Kiszely Gyula /Országos Műszaki Múzeum/ továbbítja a megfelelő helyekre. A borsodi ásatások szükségessége mellett felvetődött, hogy a dunántúli salaklelőhelyeket is fokozott ütemben kell tovább kutatni, Zalában sok salaklelőhely van, de olvasztókemencék nem ismertek, csak műhelygödrök, a somogyi és baranyai vas-salakleletek közelebbi eredetéről /kor, kemencetípus/ még semmit sem tudunk.

A megbeszélésen évi egy kohászati-régészeti kutatást vettek tervbe, ez 1983-ban Borsodban egy alkalmas lelőhelyen történe az illetékes Megyei Múzeumi Igazgatósággal együttműködve.

OMBKE Fémkohászati Szakosztály, Szienfém Szakcsoport, Történeti Munkabizottság titkára, Balázs László 1982. október 20-án értesítette Munkabizottságunkat, hogy Hegedűs Zoltánnal, a hazai fémkutatás kiváló szakemberével alaposan

áttanulmányozták az IT 1. számában közreadott Adatlap-tervet, ehhez az alábbi észrevételeket fűzik /amit megköszönünk és itt szó szerint közreadunk/:

"a. Kémiai analízis eredményei stb.:

A ki és mikor végezte érdektelen, mivel a mai műszeres elemzés döntően kollektív munka eredménye, az aláíró általában nem az elemzést végző, hanem a laboratórium valamely felelős vezetője.

Kimaradt lényeges kérdések:

- Mely laboratórium végezte.
- Milyen módszerrel végezték.

A 4., 5., 6., 7. pontban felsorolt kémiai nagyműszeres elemzési módszerek nem a használatos megnevezéssel találhatók, valamint több módszer ki is maradt. /Igy pl. az AES, SIMS, SIXES, stb./

- Milyen gyártmányu és rendszerű az elemző berendezés. Igy pl. röntgenemisziós analízis lehet kristályfelbontásu vagy energia diszperz rendszerű. Az első pontossága jóval nagyobb az utóbinál.

- Ugyanez vonatkozik az elektronsugaras mikroanalízisre is.

- Hogyan történt a mintavétel.

b. Fel nem sorolt fontos, nemegyszer döntő vizsgálatok.

1. Mechanikai tulajdonságok vizsgálata.
2. Fizikai állandók mérése: pl. fajsúly, olvadáspont.
3. Ellenőrző számítások termodinamikai és fizikai kémiai alapokon: pl. súlyból, térfogatból kiinduló számítások. Itt nagy se-

gitséget nyújtanak a rekonstruált egykori kemencékben mai korszerű műszerezettséggel végzett vizsgálatok. /Pl. a behasított 50 kg-os vascipók behasításához szükséges erőt kiszámítva, eleve kizárható a gépi meghajtású kohászati berendezéseket megelőző korok. De ugyanilyen meglepő eredményt kapunk, ha kiszámítjuk a cipő előállításához szükséges érc és faszén térfogatát is./

c. A kémiai analízisnél meg kell jelölni a feltétlenül meghatározandó elemeket.

Pl. vastárgyakban a fémes állapotban levő Mn-t, amiből a kemence működési hőmérsékletére lehet következtetni, salakokban a K-ot, ami kizárólag a faszéntől került be, a Mn-t /ez érdekes az acélban levő zárványok esetében is/;

d. Salakok esetén érdekes eredményt adnak a redukációs kísérletek, amelyekkel meg lehet határozni azt a minimális hőfokot, ahol a vas redukálódni kezd.

Általános megjegyzés:

Kémiai elemzésnél nem adnak ki jegyzőkönyvet, hanem eredménylapot.

Remélem a fentiekkel tudunk segíteni a munkálatokban."

Az észrevételekkel egyetértünk, a veszprémi tanácskozáson lerövidített Adatlap-tervet a fenti észrevételeket figyelembe véve kiegészítettük és jóváhagyás végett elküldtük az OMBKE Színésfém Szakcsoport Történeti Munkabizottságának.

Mindebből levonhatjuk azt a következtetést, hogy további szoros munkakapcsolat kialakításával küszöbölhetjük csak ki az olyan hibákat, amelyek már az adatfelvételnél problémákat okozhatnak. A b.3. pontban említett példa az 50 kg-os hasított vasbucáról, műszaki szempontból teljesen elfogadható lehet, régészeti szempontból azonban tény, hogy ilyen nagy vasbucákat az 5. századból is ismerünk Sági Károly, Keszthely-Fenekpuszta-i ásatásából, régészetiileg megbízhatóan datálva, zárt leletből. Hogy hasították tehát be? Nyilván izzó állapotban ékkel, sok ütéssel, vagy baltacsapásokkal, ha csak a késői romaiaknak nem volt ehhez valami gépük.

A hasított bucák kérdésére érdemes lesz még visszatérnünk az IT hasábjain, mert import darabok bár /valószínűleg Dalmatiából/ mégis a pannoni vaskohászat történet egy fehér foltját segíthetnek eltüntetni.

Hírek a Központi Bányászati Muzeumból

Október 27-én Sopronban a Magyar Tudományos Akadémia Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának Bányászati Tudomá-

nyos Bizottsága szakmai konferenciát rendezett Molnár László, a Központi Bányászati Múzeum igazgatójának előterjesztésében "A hazai bányászati történetírás és műszaki emlékvédelem helyzetéről és fejlesztésének irányelveiről."

Ebből az alkalomból nyílt meg a Központi Bányászati Múzeumban Kovács F. Lajos /Selmechánya-Bánska Stiavnica/ fényképiállítása "Alsó- és Felső-Magyarország egykori ércbányászatának és kohászatának emlékeiről" címmel.

A soproni Központi Bányászati Múzeumban elkészült a Sopron Bánfalvi uton 1972-ben feltárt vasolvasztó műhely 1:4 léptékű makettje. Elméleti rekonstrukció: Gömöri J., az ásató; kivitelezés: Sterbentz György restaurátor/ A korábbi, más típusú kemence-makett elkészüléséről az IT 1. számában adtunk hírt.

Nemzetközi kapcsolatok:

T. D. Bridge, az Industrial Archaeology szerkesztője /Graphmitre Ltd. 1 West Street Tavistock, Devon/ a Nemzeti Múzeum főigazgatójánál, Füleper Ferencnél érdeklődött a magyarországi iparrégészet állásáról és felhívta a figyelmet folyóiratukra. Az MNM főigazgatója kérését munkabizottságunkhoz továbbította, minek nyomán részletes tájékoztatást küldtünk az IA szerkesztőjének a magyarországi iparrégészeti kutatásokról, több kiadványt mellékelve. /Pl.: Kiss László-Kiszely Gyula-Vajda Pál: Magyarország ipari műemlékei Bp. 1981, továbbá Iparrégészet-Égetőkemencék c. kötetünket, mindkettő angol kivonatokkal./

Iparrégészet-Égetőkemencék c. első kiadványunkért cserébe Csehszorból, Lengyelországból, Nagybritániából, Svájból, Ausztriából és az NSZK-ból kaptunk cserepéldányokat, további igényeket jeleztek jugoszláviai, erdélyi és ausztráliai kutatók. /A cserébe küldött példányok a Liszt Ferenc Múzeum Régészeti Gyűjteményének könyvtárát gyarapítják, a külföldi postaköltségeket u.i. a LFM fedezte./

Keltá vasolvasztó kemencék másait építették fel olvasztási kísérletek céljából Burgenlandban. A kupola alaku kemencék-nél Gerhard Sperl /Erich-Schmid-Institut für Festkörperphysik der Ö. A. der W., Leoben /végzett kísérleteket, többek között J. Polatschek, az ottani bányagödörök felfedezőjének segítségével. A kísérletről készült fényképfelvételt bizottságunknak megküldték.

AVARKORI VASOLVASZTÓ KEMENCEKRŐL

Tarjánpusztai kemencetöredék TL kormeghatározása

Mintavétel helye: XVII. árok.
Mintavétel ideje: 1980. október 15.
A minta laboratóriumi jelzése: GL/1980

A TL vizsgálatot Harshaw 2000 tip. készüléken végeztük, a mintából különválasztott 90-160 μ m méretű kvarcsemcsékkel, 3n HCl-as és 45 perc időtartamu HF-os kezelés után.

A kvarcmintákra kapott magas hőmérsékletű TL csucsokat az 1. ábrán mutatjuk be: természetes TL /TTL/, TTL + 2,4 GY, ill. TTL + 4,8 GY laboratóriumi besugárzás

A minta korára /az utolsó felmelegítés időpontjára/ a fentiek alapján az alábbi érték adódik:

$$\text{kor} / \text{B.P.} / = \frac{4600}{1,2 + 2,03 + 0,5} = 1230 \text{ év.}$$

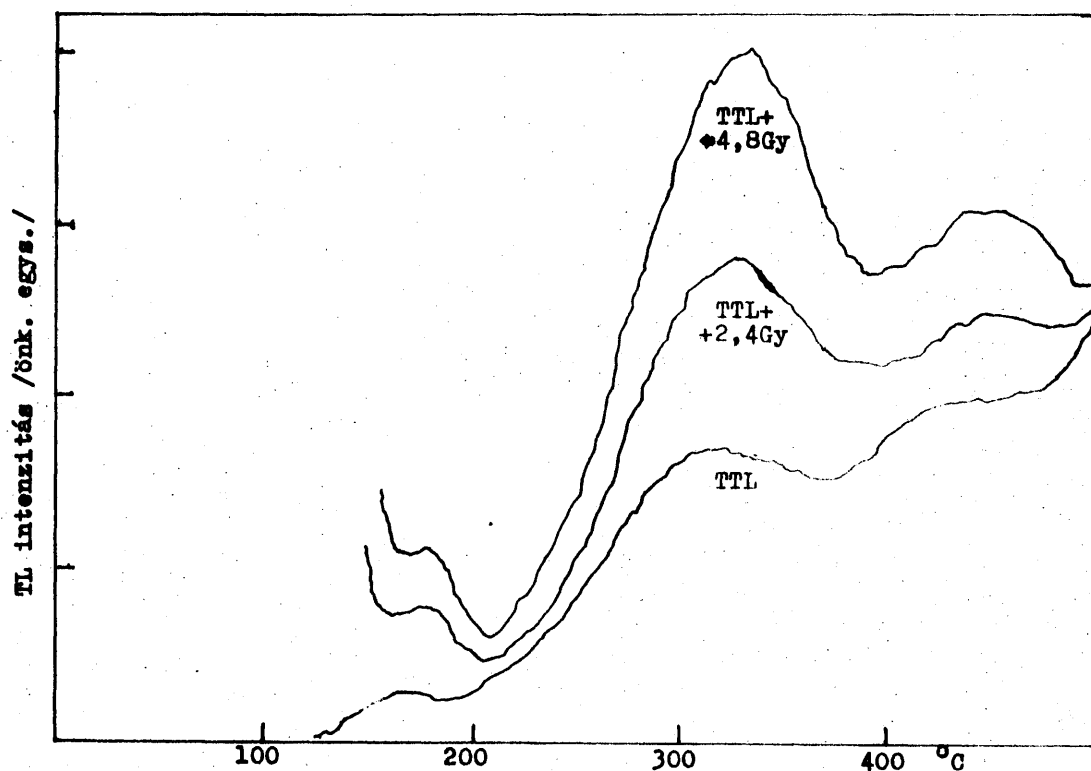
Az évszám becsült hibája ± 10 %.

Benkő Lázár

A szerkesztő megjegyzése:

A kemencek régészeti feltárásáról az Acta Arch. Hung. 32./1-4/ 1980. 317-343. és az Arrabona 19-20./1977-1978/ 109-158. oldalashatunk /Gömöri J./ A kohók archeomágneses vizsgálatáról Arrabona u.o. /Tóth J./ 163-167. Az ércek és salakok röntgen-diffraktométeres vizsgálatáról Arrabona u.o. 169-175 /Kisházi P./.

A kemence kora tehát 1980 - 1230 év, azaz 750 körül, az avarkorszak vége felé.



1. ábra. A GL/1980 sz. kvarcminta TL csucsei

esetén. A TL integrálása 260-370°C között történt. Szupralinearitást nem tapasztaltunk, így ED + AD + 4,6 GY.

A mintavétel helyén és közvetlen környezetében 1980. október 15-én LiF dozimétereket helyeztünk el egy év időtartamra. Ezek kiértékeléséből az átlagos környezeti gamma-dózisteljesítmény 1,2 mGY/év. A ^{40}K -tól származó béta-dózisteljesítmény röntgenfluoreszcens elemzés alapján 2,03 MGY/év. Az urán- és tóriumsortól származó béta-dózisteljesítmény, közvetett uton alfa-számlálással mérve: 0,5 mGY/év.

Anyagvizsgálatok

A Nehézipari Műszaki Egyetem Fémtechnológiai Tanszékén, Káldor Mihály professzor és munkatársai megvizsgálták a legrégibb magyarországi vasleleteket, a mezőcsáti temető vasleleteit, köztük egy salakot. Az eredményeket az Iparrégészeti II. kötetben, az ásató Patek Erzsébet dolgozata mellett teszik közzé.

Kisházi Péter befejezte a soproni I. Iparrégészeti Tanácskozáásra küldött szakmunkák vizsgálatát /ásványközettani vizsg./ Az eredményeket az Iparrégészet II. kötetben fogja közzétenni. A vassalakok további, kémiai, spektográfiai, vékonycsiszolati vizsgálatoknak való alávetését javasolja. Megvizsgált minták: Eperjes- Csikóstábla /Bálint Cs./, Hunya /Szőke B. M./, Visegrád-Várkert /Kovalovszki J./, Veresegyháza /Miklós Zs./, Ujpalánk /Gaál A./, Aszód - nem bucsalak /Kővári K./, Csátár /Valter I./, Csonkahelyhát /Müller R./, Nemeskér /Gömöri J./, Keszthely /Lázár S./, Tác-Gorsium /Bánki Zs./.

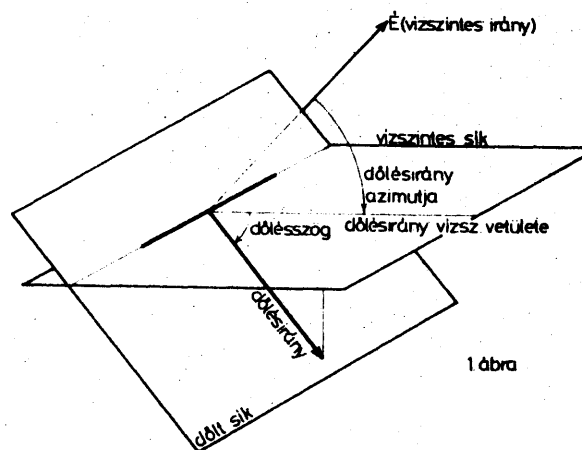
Márton Péter /ELTE Geofizikai Tanszék/ NAPTÁJOLÓVAL mérte be a szakonyi vasolvasztóból kiemelt mintákat. Az archeomágneses kormeghatározás eredménye pontosan egybevág a régészeti datálással.

A naptájoló

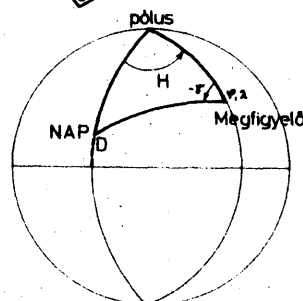
Az archeomágneses vizsgálatokhoz irányított mintákra van szükség. Gyengén mágnesezett objektumokból veendő minták orientálását legegyszerűbben geológus tájolóval /dőlésmérővel ellátott mágneses tájoló/ lehet megvalósítani. Tapasztalat szerint egykori vasolvasztó és tégláégető kemencék sokszor oly erősen mágnesezettek, hogy a tájoló mágnesűjét az északi irányból eltérítik. Ilyenkor a mágneses tájolás természetesen hibás irányt szolgáltat. Egy alternatív tájolási módszer a Nap által vetett árnyékot használja fel, az előbbi hibájától mentes, viszont napsütést tételez fel.

A naptájoló egyszerűen elkészíthető egy kisméretű /10 cm-es/ iskolai szögmérőből, egy keresztlibellából és egy kb. 15 cm. hosszú, 1-2 mm. átmérőjű merev egyenes tűből. A szögmérőt felragasztjuk egy 6 mm. vastag négyzet alakú merev lapra /pl. plexi lemezre/ úgy, hogy a 0-180° illetve 90-270° irányok az élekkel pontosan párhuzamosan álljanak. A szögmérő skálája alá célszerű fehér anyagot /vékony papírlap/ helyezni a tű árnyékának jól láthatóvá tételére. Ugyanilyen irányban helyezük el a libellákat is /lehetőleg süllyesztve, hogy ne vessenek zavaró árnyékot a skálára/, s végül a tűt beragasztjuk a lapra merőlegesen, a középpontban előre kifúrt lyukba. A szögmérőnek azt a skáláját fogjuk használni az árnyék leolvasására, amely az óramutató járásával ellentétesen megy 0-tól 360°-ig. Referenciaoldalnak a 180°-os osztásnál lévő élet választjuk.

Ezután bármilyen térbeli irány vízszintes vetületének azimutját meghatározhatjuk naptájolóunk segítségével. Tekintsük az 1. ábrán látható irány mérésének problémáját, amellyel pl. akkor találkozunk, amikor egy ferde sikot képező kemencealjából kell mintát vennünk. A tájólót közel vízszintesen tartva, referencia élét nekitámasztjuk a ferde kemencealjnak és a keresztlibella segítségével a tájólót pontosan vízszintesre állítjuk. A mérendő sikon a referenciaél mentén pl. zsinceruzával egyenest húzunk. Ez a vonal érthetően pontosan vízszintes. Ezután elveszünk a tájólót és a megjelölt vízszintesre a mérendő sikon, annak dőlésirányában /lefelé/ egy merőleges vonalat rajzolunk. /A tájólót merőleges vonalzóként is használjuk./ A mondott irányok megjelölése nyomán egy T betű formájú jelünk van a mintázandó kemencealjon. A T szárának térbeli iránya a mérendő dőlés, amelyet két adattal, vízszintes vetületének azimutjával és a dőlésiránynak a vetülettel bezárt szögével a dőlésszöggel adhatunk meg. Az azimut méréséhez a naptájólót használjuk, a dőlést kb. 0.50 pontossággal bármilyen dőlésmérővel lemérhetjük /pl. geológus tájoló dőlésmérőjével/.



1 ábra



2 ábra

Az azimut méréséhez a naptájoló referenciaoldalát visszahelyezzük az először bejelölt vízszintes irányhoz és a tájoló síkját vízszintesre állítjuk. Most egyidőben két leolvasást kell tennünk. Először leolvassuk a függőleges tü árnyékának helyét a szögmérőn, majd a pontos időt. Mindkét adatot feljegyezzük, ugyanúgy, mint a dőlés szögét is, amelyet természetesen időtől függetlenül akár az azimut mérés előtt, akár utána elvégezhetünk. Ezután a kemencealj T-vel jelölt részét mintaként kiemelhetjük, ráírjuk azonosítóját, amellyel a mérési jegyzőkönyvben szerepel és jöhet a következő minta.

A minták azimutjának kiszámításához szükségünk lesz még a mintavételi hely földrajzi koordinátáira, amelyek az ásatás helyére vonatkozólag ismertek szoktak lenni /ha nem, akkor atlaszból elegendő pontossággal kivehetők/.

Összegezve, a mintára rajzolt dőlési irány meghatározásához /a minta tájolásához/ három adatra van szükség, amelyek

1. A napárnyék tájolón leolvasott szöge
 2. A napárnyék leolvasásának időpontja /nap, óra, perc/
 3. A dőlésszög nagysága
- /A szögeket felfok, az időt félperc pontossággal mérjük./

Miután a dőlést közvetlenül mérjük, további problémát csak az azimut meghatározás okoz. Ehhez kis számolás szükséges, amely a következő alapokon nyugszik.

A 2. ábra a Nap és a megfigyelő kölcsönös helyzetét mutatja az egyenlítői koordinátarendszerben, egy adott időpontban, amelyet a H óraszög jellemez. A Nap szélességkoordinátája a D deklináció, a megfigyelő φ , a hely földrajzi szélessége. A Nap, a megfigyelő és az egyenlítői rendszer pólusa egy gömbháromszöget képez, amelyből - γ , a Nap irányának azimutja /a Napon és a megfigyelőn átmenő főkörnek a Napon átmenő meridiánnal alkotott szög/, D, H és φ ismeretében meghatározható:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{-\sin H}{\cos \varphi \operatorname{tg} D - \sin \varphi \cos H}$$

Most már ismerjük a Nap azimutját, amellyel az árnyék azimutja éppen ellentétes irányú és ha mindezekhez hozzáadjuk a mérendő irányhoz tartozó leolvasást, akkor megkapjuk a keresett dőlésirány azimutját, azaz

$$\text{Az} = \gamma + 180 + \text{az árnyék szöge.}$$

Amiről még nem volt szó, a H óraszög meghatározása. Ehhez van szükség a mérés idejére ui.

$$H = s_{\lambda=0}^{\text{ol}} + \text{GMT} + \lambda - \text{R.A.},$$

ahol az R. A. rektaszcenzió és $s_{\lambda=0}^{\text{ol}}$ csillagidő az évenként kiadásra kerülő Csillagászati Évkönyvből olvasható ki az adott napra vonatkozóan. GMT a helyi zónaidő fokokban kifejezve, λ pedig a hely földrajzi hosszúsága.

Miután a dőlés azimutjának kiértékelése kézi számolással kissé hosszadalmas, ezért célszerű az adott képleteket beprogramozni. Erre a számításra bármely kis programozható /zseb vagy asztali/ számológép alkalmas; adatbevitel után kb. 1 másodperc alatt megkapjuk az eredményt /Az/.

Márton Péter

KÉT KÜLFÖLDI KONFERENCIARÓL

Third Specialist Seminar on TL and ESR Dating

Az archeometria nagy fontosságú szakterületeit /keltezés termolumineszcens és elektronspin-rezonancia módszerrel/ érintő konferenciát Helsingörben /Dánia/ rendezték 1982. július 26-31. között. A korábbi két tanácskozás /Oxford, 1978 és 1980/ témaköre most első ízben bővült az ESR-keltezéssel.

A tematikát 14 szekcióra osztották: 10 szekcióban előadások hangzottak el /összesen 47/, kettőben posztereket mutattak be /26/, kettőt pedig közös közlésre számot tartó kérdések megvitatására szántak. A résztvevők száma 81 /a szocialista országokból 4/.

Általánosságban megállapítható, hogy a TL és különösen az ESR keltezés továbbra sem választható el a laboratóriumi kutatástól /rutin alkalmazásokról alig esett szó/. Vonatkozik ez a cserép /égett agyag/ fizikailag leginkább megalapozott TL keltezésére is, ahol változatlanul gondot okoz a dózisteljesítmény meghatározásának nem kielégítő pontossága. Ezért nagy hangsúlyt kaptak a különféle fizikai vizsgálati módszerek a TL keltezésben fellépő effektusok tisztázására /kvarcsemcsék fénylési görbéinek, fény-spektrumának, TL érzékenységeinek stb. tanulmányozása/.

Jónéhány újszerű alkalmazást mutattak be, pl. porcelán, üveg, cseppkő, mészkő, lösz, üledékek, vulkáni hamu, meteorok keltezésére, egyelőre kevés gyakorlati eredmény.

Az ESR keltezés terén fokozódó aktivitás tapasztalható. A módszer összefoglaló értékeléséből megtudtuk, hogy ma már 18 labor dolgozik e témában, a vizsgált anyagok: zömmel cseppkő, ezenkívül földpát, tűzkő, apatit, obszidián, üveg, kvarc, csont, kővületes fa, fog. Ez év elején nem-

zetközi összehasonlító vizsgálat keretében kalcit- és csontmintákat kelteztek, folyamatban van az eredmények értékelése.

Néhány érdekesebb előadás:

D. Stoneham: Porcelain dating.

S. G. E. Bowman and G. de G. Sieveking: Thermoluminescence dating of burnt flint from Combe Grenal.

E. Elitzsch, E. Pernicka and G. A. Wagner: TL dating of archaeological slags.

D. C. W. Sanderson and S. E. Warren: The TL of small archaeological glass slices.

S. W. S. McKeever: Dating of meteorite falls using thermoluminescence.

J. E. Vaz: Effects of solar-exposure orientation on the natural-thermoluminescence distribution of a limestone sculpture.

V. Mejdahl: Feldspar inclusion dating of burnt granitic stones.

I. K. Bailiff: Pre-dose dating of iron age pottery from North Britain.

A. K. Singhvi, Y. P. Sharma and D. P. Agrawal: Thermoluminescence dating of indian archaeological sites.

M. Ikeya: Progress of ESR dating of fossils.

Az MTA Izotóp Intézetében végzett vizsgálatokról Benkő Lázár számolt be TL properties of individual quartz grains címmel.

A konferencia anyaga a PACT /Journal of the European Study Group on Physical, Chemical and Mathematical Techniques Applied to Archaeology/ 9. kötetében jelenik meg 1983 közepén.
/Megrendelhető: Vagn Mejdahl, Danish Research Councils' Archaeometry Project, Risø National Laboratory, DK-4000 Roskilde, Denmark./

Benkő Lázár

Beszámoló az INQUA 1982. évi ülésének
archaeometriai vonatkozású eseményeiről

Az INQUA /International Union for Quaternary Research/ ezévi, XI. ülését augusztus 1-9. között tartotta Moszkvában. Az immár 50 éves szervezet fő célkitűzése, hogy a földtörténeti negyedkor különböző irányú természettudományos és történeti -

elsősorban őstörténeti - kutatását összefogja, a földrajzilag és diszciplinárisan is "különböző területen" dolgozó szakemberek közötti információcserét elősegítse. Nem meglepő tehát, hogy az elhangzott előadások tekintélyes része foglalkozott olyan problémákkal, amelyek tágabb értelemben az archaeometria tárgykörébe sorolhatók.

A konferencia munkája plenáris üléseken, munkabizottságokban, 24 tudományos szekcióban valamint 9, speciális témakörhöz kapcsolódó szimpóziumon párhuzamosan folyt. A tárgyaló témakörök felölelik a negyedkor földtani, földrajzi, biológiai, régészeti kutatásán kívül a környezetvédelem és számos más aktuális kutatási ág kérdéseit. Ezek közül archaeometriai jellegűnek tekinthetünk számos előadást, amely nem kifejezetten a régészeti vagy hozzá közel álló szekciók ülésein hangzottak el, elsősorban a különböző stratigráfiai kérdésekkel, kormeghatározási eljárásokkal, egyes módszerek és eredmények korrelációjával foglalkoztak. Ide sorolhatók az ember egykori környezetével /fauna, vegetáció, földrajzi és klímavizonyok/ foglalkozó előadások, valamint az ember környezetátalakító tevékenységével foglalkozó előadások is.

A hagyományos stratigráfiai kormeghatározó módszerek mellett /bio-, litho- climatostratigráfia, stb./ a magnetosztatigráfia, thermolumineszcencia, tefrokronológia, ^{14}C , K /Ar, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$, $^{180}/^{160}$, hasadási nyomvonal detektálás /Fission Track/, aminosav geokronológia számos alkalmazásának, továbbfejlesztésének és korrelációjának eredményeiről számoltak be a kutatók. A magyar előadások jelentős része is a geokronológia tárgykörébe sorolható, pl. a löszstratigráfia /Pécsi M. és munkatársai/, mollusca-fauna alapján végzett biostratigráfiai /Krolopp E./ mellett a magyarországi ^{14}C kormeghatározás jelenlegi eredményeiről /Szalayné Csongor É./ és a barlangi lelőhelyek gerinces faunájának abszolút kormeghatározásra való felhasználásáról /Ször Gy.-Kordos L./ és az obszidián hidrációs kormeghatározás magyarországi alkalmazásáról /Biró K./ tartott beszámolókat.

A kronológiai kérdéseken, kormeghatározó módszereken kívül a régészeti jellegű szekciók előadásai között igen fontos szerep jutott további archaeometriai jellegű kérdéseknek is. Több előadás foglalkozott pattintott kőeszköz nyersanyagok, elsősorban obszidián, valamint kovafélék geológiai lelőhelyének vizsgálatával

/röntgen és optikai emissziós spektroszkópia, hasadási nyomvonaldetektálás segítségével/, illetve a lelőhelyazonosítás eredményeként rekonstruálható mozgási, kereskedelmi hálózattal. A pattintott kőeszközök használatára vonatkozóan érdekes kísérleteket végeztek, majd a használati nyomokat elemezték. Különlegesen

érdekes és újszerű volt a csontanyag, állatcsontok és embermaradványok újszerű mondhatjuk, szellemes vizsgálata. A csont sérüléseiből, töréseiből, a felületén található vágási és kaparásnyomokból, esetleg festéknyomokból, az egyes fajok vázrészének megoszlásából a vadászat módjára, az elejtett vadak hasznosítására vonatkozó információ nyerhető. H. Ullrich ilyen irányú vizsgálatait paleolit korból származó embermaradványokon végezte, főleg közép-európai anyagon. Eredményei szerint a paleolitikum embere gyakran lehusolta halottait temetés előtt, és igen gyakran csak bizonyos kitüntetett testrészeket temetett el. Az általa vizsgált leletek közé tartozik a Balla-barlangban 1909-ben Hillebrand Jenő által feltárt gyermek csontváza. A csontokon mély vágásnyomokat talált. Az eljárást mindenesetre nem kannibalizmusként, hanem sajátos ritusként értelmezi. A vadászott állatok csontjainak, a vadászati módszereinek vizsgálatára tág lehetőség nyílt az "Environment and Hunting in the Stone Age" elnevezésű szimposium munkáján belül, amelynek előadásai a közeljövőben külön kötetként megjelennek.

T. Biró Katalin

Irodalmi figyelő

A Schweizerische Zeitschrift für Geschichte 31. és 32. kötetében /1982/ Paul Louis Pelet professzor /Université de Lausanne, Institut de recherches regionales interdisciplinaires/ L' "Archéologie Industrielle" Science ou Fiction? Un question de définition, illetve L'HISTOIRE DES TECHNIQUES AVANT LA RÉVOLUTION INDUSTRIELLE címek alatt az Iparrégészet meghatározásának kérdéseiről, illetve az ipari forradalom előtti technikák történetéről, bibliográfiával jól alátámasztott áttekintést ad. /31. kötet 23-42 old., 32. kötet 324-337 old./

Archeologické výskumy a nálezy na Slovensku v roku 1980, Nitra, 1981.
/Tartalomból:/

286-289: Stanislav Šiška: Druhý rok výskumu v Čečejovciach. /Bez. Kosice/ A Gömör-Szepesi érchegységhez közel, bányagödröket talált, vassalakokat is felfedeztek és egy szétrombolt kemence közelében fellelhető cserepek alapján az itteni kohászatot a 11-12. századra keltezi. A spektrográfiai analízisnek alávetett ércdarabok kis vastartalmu, üledékes, valószínűleg gyepvasérc /mocsár-érc/-maradványok lehetnek. Az ércvizsgálatok eredményét is közli. /Csécs, Meczenzéftől délre/

312-314: Stefánia Tóthová: Zistovaci archeologický výskum v Bánskej Stiavnici. A Szlovák Műemlékvédelmi és Természetvédelmi Hivatal komplex városkutatói programjában ásatást végeztek a selmecbányai Lenin utcában. Egy 2 méter átmérőjű kerek kőépitményt találtak, amelyet a 12. század közepe és a 13. század kezdete közé datálnak. Mellette vassalakok, ércek /galenit, pirit/, aminek alapján az objektumot a vaskohászattal hozzák kapcsolatba /"...Hütte - bzw. Schmelzröst-ofen..."/.

291-296: Ján Tirpák: Geofyzikálny priesteskum archeologických lokalit. 1980-ban 17 régészeti lelőhelyen végeztek geofizikai /elektromos, illetve mágneses méréseket/ Szlovákiában. A mérések eredményei még a kiértékelés stádiumában vannak, de előzetesen néhány érdekes adatot közölnek. A Kassa környéki Csécs /Čečejovce/ határában pl. a mágneses anomáliák 20 cm vastag rétegben található salakokat és vassbucákat /Eisenluppen/ mutattak ki, 60-80 cm-el a mai felszín alatt.

Současné úkoly československé archeologie /Valtice, 1978/ Praha, 1981. 253 p. A csehszlovák régészet időszerű feladatairól olvashatunk a kötetben. Valamint a modern régészeti kutatásokkal elért újabb eredményeket ismertetik, mintegy 50 beszámolóban, amelyek áttekintést adnak a csehszlovákiai régészet legfontosabb kutatási területeiről, jelentősebb ásatásairól.

Az iparrégészeti és archaeometriai vonatkozású munkákat említve ki kell emelni Radomir Pleiner kutatását /99-101. old./, itt a késő La Tène kultúra közép-európai leletei közül 65 vaseszközt vett alá fémtani vizsgálatoknak a legfontosabb csehszlovákiai oppidumok leletanyagából válogatva. Megállapította, hogy a késő La Tène kori vastárgyak kovácsolásának technológiája közelebb áll az antik és középkori kovács munkákéhoz, mint a korábbi La Tène kori, vagy azt megelőző Hallstatt-kori kovács-technológiához. /Bővebben ír erről a Památky arch. nyomás alatt lévő számában: "Untersuchungen zur Schmiedetechnik auf den keltischen Oppida."/

Frantisek Marek módszertani dolgozatot közöl /198-209. old./ a csehországi régészeti lelőhelyeken végzett geofizikai kutatásokról. Hangsúlyozza a mérések előkészítésének a fontosságát. A területről a megfelelő tájékoztató adatok megszerzésének szükségességét, így a regionális jellegű geofizikai anomáliák adatait is. A méréseket differenciális magnetométerekkel, digitális adatrögzítéssel végzi, az eredményt számítógéppel dolgozza fel, számítógéppel iratja ki az adatokat és rajzol-

tatja meg az anomáliatérképet. A dolgozatban bemutatott példák alapján rámutat arra, hogy a különböző megmért mágneses anomáliák értelmezésénél miként kell a ki-váltó okot megkeresni. /Pl. többszáz nT anomáliák egy kelta telep és temető maradványainak kutatásánál nem valószínű, hogy régészeti tárgyakat jeleznének, javasolja a területnek újabbkoru vasdaráboktól való megtisztítását/. Kihangsúlyozza a mágnes tér időbeli korrekciójának fontosságát. Foglalkozik azokkal a zavaró tényezőkkel, amelyek a közelben esetleg meglévő ipari létesítmények, pl. villamosvasut okozhat. Iparrégészeti objektumok, pl. mészégető kemencék és középkori bányászlakások felderítésére is hoz példát.

Wallner Akos

Karel Ludikovszky, a brnói régészeti intézet azóta elhunyt munkatársa a Blansko környéki Sudice lelőhely /210-219 old./ vaskohótelepének komplex geofizikai-régészeti kutatásáról adott áttekintést. Ismertetette a rekonstruált olvasztókemencében végrehajtott kísérletet. Ez az Ukrajnában és Lengyelországban is ismert barbarikumi mélyített medencéjű, magas felépítésű kemence csak egy olvasztásra szolgált, ezért egy-egy lelőhelyen sok körül elő belőle. Sudicében 72 kemencemaradványt tártak fel.

A 35-40 cm átmérőjű kerek kemencékben - a kísérletek szerint - 50-60 kg ércet használtak egy olvasztáshoz. Ebből kb. 3 1/2 óra alatt 10 % vasat /Schweisseisen/ és kisszéntartalmu acélt nyertek.

A kötetben ezenkívül olvashatunk egy a morva-festett kerámia kulturájába /- dunántúli lengyeli kulturával egyidős későkőkori kultúra/ tartozó edényégető kemencéről a morvaországi Kramolínból /J. Kosturik, 73, 6. kép/ és egy Brecláv környéki La Tène kori fazekasműhelyről Strahotin lelőhelyéről /M. Cizmár-K. Geislerová-I. Rakovsky, 185, 2. kép/. Magdaléna Pichlerová pedig az oroszvári római telep /Gerulata/ kézművesipar termelésének jelentőségét emeli ki, külön említ egy mészégető kemencét /Bratislava-Rušovce/ /92-94. old./.

A SZALTOVOI VASOLVASZTÓ KEMENCEKRŐL

G. E. Afanaszjev - A. G. Nyikolajenko:
0 szaltovszkom tipe szürodotnogo gorna.
Szovetszkaja Arch. 1982 /2./ 168-175.
A szaltovo-majackojei kultúra és a hazai avar és honfoglaló magyarok kulturája közötti kapcsolatok kutatója, Bálint Csanád hívta fel figyelmünket a szaltovo kultúra újabban közölt vasolvasztó kemencéire, az Oszkol és Szev.-Donyec folyók mellett feltárt, azonos típusu kemencékre. A szaltovoi kultúra, amely a kárpátmedencei ké-

sőavar korral /9. század/ egyidős, és amelynek szomszédságában a honfoglalás előtti magyar törzsek is éltek, számos emléket őrizheti még az avar és magyar népcsoportokkal való érintkezésnek /illetve viszont/. Kimutathatók-e a kapcsolatok a vaskohászati emléanyagban?

Afanaszjev és Nyikolajenko dolgozatában olyan műhelygödör oldalába vágott olvasztókemencékről olvashatunk, mint a hazai KMo-i típus. A hasonlóság azonban csak formai. És tegyük hozzá méretbeli /a szaltovo-majackojei típusu kemencék medenceátmérője alul 40 cm, a torok átmérő felül 20 cm, a kemence belső magassága kb. 70 cm/, teljes megegyezés 10-11. századi olvasztókemencéinkkel.

A kemencék azonban egészen eltérő módon működtek, mint a mi Kelet-Magyarországon először feltárt, de országos elterjedésű, imolai típusu kemencéink. Míg a hazai kemencéket fuvókákkal a mellnyíláson keresztül mesterségesen fújtatták, a szaltovo-majackojei olvasztókemencéket oldalról fújtatták mesterségesen. Mégpedig úgy, hogy a műhelygödör szélén két oldalt egy-egy furatot, ferde vágatot vezettek a kemence oldalához és ezeken keresztül jutatták be a levegőt. Ez a kemencetípus csak a Szaltovo-Majackoje kulturában ismert. Egyetlen analógiának az Észak-Morvaország területéről ismert Želehovicei típusu kemencék csoportját említhetik a szerzők a 8. század végéről, a 9. század első feléből. A morvaországi kemencék méretben nagyjából a szaltovoiakkal megegyeznek, azonban nem két, hanem csak egy fújtató vágattal vannak ellátva. A Želehovicei kemencetípus fújtató-vágata a kemence

mögött található, míg a szaltovoi kemencék vágatai a kemence két oldalán. Alagutszerű mellnyílás, vagy salak-csapónyílás-kiképzésük megegyezik. A mi beépített kemencéink mellnyílása nem ilyen alagutszerűen van kiképezve. Lényeges különbség még, hogy az imolai típusu kemencék medencéje befelé lejt, a salak nem folyt ki, míg a szaltovoi és Želehovicei kemencék medencéje kifelé, a száj /mell/ nyílás felé lejt. A méretbeli hasonlóság ellenére tehát nem mondhatjuk, hogy azonos mesterségbeli hagyományt őrző "vasasok" építették volna a szaltovoi és kárpátmedencei kemencéket. Közvetlen kapcsolat tehát nem valószínű. A morvaországi beépített kemencéket R. Pleiner kelta hagyományokra vezeti vissza. Hogy ezeknek valóban lehet-e közelebbi kapcsolata a szaltovo-majackojei kemencékkel, amelyeket mintegy 6 lelőhelyről ismernek a bolgár-alán törzsek szállásterületéről - az még mindig nincs egészen tisztázva.

Székely Zoltán: Contributie la studiul prileucrarilor fierului la Dacia din Sud-Estul Transilvaniei. Aluta 12-13 /1981/ 31-36. Kovászna Megyei Múzeum Sepsiszentgyörgy. Muzeul judetean Covasna Sfintu Gheorghe.

A kovászna megyei Doboseni határában,

a Borvizoldal-Hegyfarka lelőhelyen és Herculan határában a Tölgyes patak völgyében La Tène kori vasolvasztó kemencék maradványait tárták fel. Közeliükben olyan fuvókák és agyagmellfalazatok kerültek elő, amelyek a Sopron-Magashidon, Nováki Gyula által feltárt salaklelőhelyen is előfordultak, s amilyeneket Gömöri J. Nemeskéren és több Sopron megyei salaklelőhelyen talált. Utóbbiak részben későavarkoriaknak, részben honfoglaláskoriaknak bizonyultak. Nováki Gyula hívta fel a figyelmet a D-K Erdélyben újabban talált mellfalazatokra. Ezek méretben és formában teljesen a Nyugat-Magyarországon talált darabokhoz hasonlítanak /23x 20 cm, és 4 cm vastag, belsejük salakos/. A Tölgyes patak völgyében megfigyelt kemence /1980 áprilisában/ átmérője 160 cm. Nagyobb a koraközépkori olvasztókemencénél, innen nem jeleznek mellfalazatot. A Doboseni lelőhely mellfalazatához hasonló az Olt melletti Szentsimon /Sinsimion/ határában is előkerült dák és koraközépkori kerámialeletekkel. /A mellfalazatot, amely most a csikszeredai múzeumban található, János P.- Kovács D. közölte: Studii si Materiale II. Tirgu Mures, 1967. 6. T. XXVIII. 144. Ezt az erdélyi adatot Székely Z. itt nem említi.

EGY KÖNYV A VASRÓL

Theodore A. Wertime and James D. Muhly
/edit./: The Coming of the Age of Iron
Yale University Press, New Haven and
London. 1980. p. 555.

Ez a külföldi kritika által is nagyjelentőségűnek mondott mű míg egyrészt a technika-történész, főleg kohászat-történész számára érdekes, neki sok újat is mond, de elsősorban az általános vagy kulturtörténésznek hasznos, mert átfogó leírása annak a - rendkívül bonyolult! - folyamatnak: hogyan lettek a fémek az egész emberiség fejlődését, történetét olyan döntően befolyásolók, sőt általában hogyan tették azt lehetővé.

A művet elég sok szerző írta, akik között a recenzens három nevet is ismer, mint a kohászat-történetnek valóban illusztrálnak modható képviselőit: R. Pleiner, R. F. Tylecote és Th. A. Wertime. Az a körülmény pedig, hogy az egyes fejezeteket más-más szerző vagy szerzőpáros írta, csak alig jelent átfedést. Ugyanaz a folyamat más-más szemmel nézve csak érdekesebbé válik, még akkor is, ha néha néha kis ellentmondásra bukkanunk is.

Az egyes fejezetek címei:

A, pirotechnológiai alapok.

A Bronzkorszak egymásutánjai.
A vas első megjelenése az archeológiában és az átmenet a Vaskorszakba.
Az ősi ember és a metallurgia.
A vas-okker a történelemelőtti időben: vasérc 300.000 éven át pigmentként történő használata.
A réz, a réz-ötvözetek és a vas eljövetele: egy metallurgiai egymásután.
Kemencék, téglék és salakok.
A metallurgiai fejlődés egy másik változata: Nyugat-Írán.
A Központi Andések: metallurgia vas nélkül.
A vas és a korai metallurgia a Mediterrán térségben.
A vas és a korai metallurgia Európában.
A vas megérkezése Afrikába.
A vas és acél technológia kifejlődése Kelet- és Délkelet-Ázsiában.

A könyv kitűzött tárgyából folyik, hogy a folyamatokat - Kína és Afrika kivételével - többnyire a /római korig/ császárkorig, illetve a népvándorlásig tárgyalja. /Az ezen időponttól az Ipari forradalomig tartó időszakot az egyik szerző egy régebbi könyvben már feldolgozta: Th. A. Wertime, The coming of the Age of Steel, 1961./

Nem ismertethetjük itt a délamerikai metallurgia fejlődését, csak egész röviden annyit, hogy az kizárólag a réz és a bronz használatára szorítkozott, a vas ismeretéig nem jutottak el. /Megemlítjük itt, hogy úgy a dél-, mint az északamerikai indiánok képtelenek voltak a folyamatos forgómozgás felhasználására, mint a kocsikerék, a fazekasáruk korongálása, a gabonanemű megőrlése. Talán mégsem olyan elítélendő Gobineau megállapítása: "sur l'inégalité des races humaines?"

Nem foglalkozhatunk a metallurgia afrikai elterjedésével sem, ahol a réz- és a bronzkorszak kimaradt.

A fémek használata a Mediterrán medence keleti felének az államaiban kezdődött, úgy Kr. e. 3000 előtt. Az első fém a réz volt, és pedig a természeti, ami a kibuvásokon és a felszinközeli telepeken elég bőven volt található, és amit kalapálással és később aztán öntéssel is könnyen lehetett alakítani. Majd elkezdtek a könnyen redukálható oxidos rézérceket kohósítani. Már jelentős technológiai ismereteket tételez fel a bár sokkal bővebben előforduló, ám sokkal nehezebben kohósítható szulfidos rézércek feldolgozása. Lassanként aztán rájöttek, hogy ha a rezet egy más fémel ötvözik, jól önthető és főleg sokkal keményebb terméket, a bronzot kapják. Hosszu ideig az arzén-bronzokat készítették, és csak lassanként lépett a helyébe az igazi bronz, az ón-bronz. De hogy az eléggé nagyvolumenű termeléshez szükséges sok ón honnan eredt, ez a történeti metallurgia máig meg nem oldott kérdés; mert a mediterrán keleti részében és annak közelében számottevő

őnérc-előfordulás nem ismeretes.

A vas használatára eleinte a szükség szorította az emberiséget. Az i.e. 12. században a réz-, de főleg az őn-ellátásban, a nemzetközi kereskedelmi utvonalak megszakitása miatt zavarok léptek fel, és így vált szükségessé egy kiváltóanyag keresése. Az egyik szerző megkérdi: vajjon a mai társadalmak, majd úgy 2000 körül, mikor egyrészt az energiahordozók és a bányászható nyersanyagok kifogyóban lesznek, másrészt a Föld növekvő lélekszáma miatt az igények még nőni fognak, képesek lesznek-e ilyen megoldásra? /A recenszens véleménye: nem!//

A szinesfémek /réz, ólom, őn/ a kohósításkor olvadt állapotban jelennek meg, de a vasnál, az akkori lehetőségek között, ez nem következett be. Vajjon hogyan jöttek rá, hogy a keletkező szilárd, vas-szemcsékből, salakból és faszénből álló massa, megfelelően feldolgozva, használható terméket ad? Minden valószínűség szerint úgy, hogy a réz olvasztásakor, a folyamattal elősegítése végett hozzáadott vas-oxidból keletkezett először a - nyilván az őskori kohász nagy meglepetésére - szilárd, ám alakítható tömeg. Az izraeli Negev sivatagban talált jelentékeny ősi, Kr.e. negyedik évezredi réztermelő telep /Salamon király rézbányái!// leletei és ott a modern olvasztási kísérletek utalnak például erre. Ez az ún. buca-eljárás tehát kovácsvasat termelt. Acélt vagy a kovácsvas utólagos felszenítésével készítették, vagy - amint a legutóbbi évek ásatásai bizonyítják - magában a buca-kemencében is lehetett acélt készíteni.

Hogy az edzhető acél ismerete Kr.e. 1200 körül már megvolt, bizonyítja az Odüsszeia jelenete, midőn Odüsszeusz és társai Polyphemos küklpszot egy izzó fatörzsnek az egyetlen szemébe furásával megvakítják /itt idézzük/:

"...gőze az égő szemnek, sistergett szeme gödre, mint amidőn a kovács nagy fejét, szörnyű szekercét edzeni márt a hideg vízbe, s hallatszák a vasnak hangos jajszava, mert nagy erőt ettől kap a jó vas:... szélin olajfa dorong körül úgy sziszeggett szeme akkor."
/Devecseri Gábor fordítása/

A vas kohászat a mai felfogás szerint Kr.e. 1500-1000 körül Anatóliában /a mai Törökország területén/ kezdődött; de lehetséges az is, hogy talán Cipruson. A vas technológiájának a fejlődését, az alkalmazásának állandó bővülését tárgyaló részei a műnek a legérdekesebbek, de ezeket itt részletesebben ismertetni persze lehetetlen. Európában Kr.e. 800 körül terjedt el a vas használata; és innen számíthatjuk, Hallstadt-periodus néven, az igazi Vaskorszak kezdetét. Míg a rómaiak elég jelentékeny vas-termeléséről kevés

archeologiai eredményt ismerünk, a részben romanizált keltáké annál jobban ismert /Noricumi acél!/. A népvándorlás primitívebb népeinél az elért technológiának inkább visszafejlődése észlelhető. /Bár ezzel csak kevéssé függ össze, de óhatatlanul eszébe jut a recenszensnek, hogy a Magyarországon talált, 9.-12. századi kemencék egyikében sem találtak "modernebb", acél készítésére alkalmas kialakítást!//

Egészen más fejlődést vett a vas technológia Kínában. Itt ugyanis a vasöntés, ami Európában csak a 14. századtól jelenik meg, kezdettől fogva, a Kr.e. 5. századtól igen jelentős szerepet játszott, aminek az oka részben talán az itt nagy mennyiségben található kitűnő minőségű, koksizolást nem igénylő antracit. A vasöntés Kínában nemcsak meglepő nagyságu szakrális emlékek létesítésében, hanem a használati tárgyak készítésében is /pl. a szinte papírvékonyaságu falu rizsfőző tálak!// megmutatkozott. /fs nem ugyanebből a könyvből, hanem a szakirodalomból ismeretes, hogy nemrég találták meg Liu Seng herceg és felesége Kr.u. 113-ban készült sírját, ahol dupla téglafalak közé öntöttvassal töltötték ki, néhány cm. vastagságban. Kint a terepen végezve, valóban tiszteletreméltó öntészeti teljesítmény! Hogy egy császár sírját teljesen öntöttvasba burkolták, arról régi írások beszélnek, de ezt a legutóbbi időig csak legendának tartották.

De persze az nem áll, amit pár évtizede még olvashattunk, hogy a kínaiak "kizárólag öntöttvasat használtak." Készítettek ők kovácsvasat és acélt is, de - és most jön a meglepetés! - öntöttvasból, olyan módszerekkel, amelyek lényegükben az európai kavasó eljárással /közlés 1334-ből/, Bessemer-eljárással /közlés 1639-ből/ és a Siemens-Martin-eljárással /közlés a 6. századból/ azonosak!

Sok érdekes részlet is akad a könyvben. Így máig az a mindedig generálisan érvényes nézet, hogyha egy ó vastárgy nikkelt tartalmaz, azt meteorikus eredetű vasból formálták. A legújabb kutatások tükrében ez már nem látszik mindig bizonyosnak. Igen jelentős továbbá azon módszer közlése, amellyel egy erősen korrodeált vastárgyon is lehetséges annak eredeti metallográfiai fázis-összetételét megállapítani.

Dr. Vastagh Gábor

A szerkesztőség címe:
Sopron, Fő tér 6. 9400
Liszt Ferenc Múzeum Régészeti részleg

Kézirat gyanánt! Lezárva: 1983. január 20.
Szerkesztette: Gömöri János
Kiadja a KMI. F.k.: Éri István
KMI Rota 200 pld. F.v.: Mészáros János