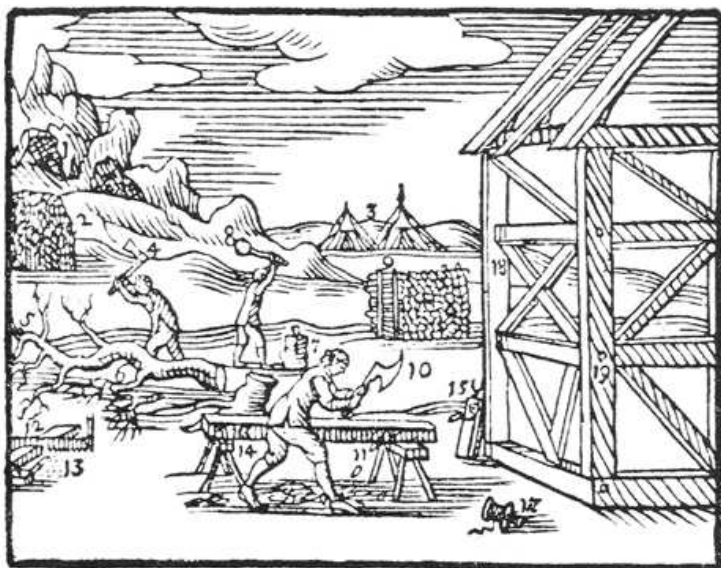


AZ ERDŐ ÉS A FA RÉGÉSZETE ÉS NÉPRAJZA
KÉZMŰVESIPAR-TÖRTÉNETI MEGKÖZELÍTÉSBN

TUDOMÁNYOS KONFERENCIA



*Iohannes Amos Comenius: Orbis sensualium pictus (Nürnberg 1658),
LXIII. Faber lignarius. Der Zimmermann (Ács / Carpenter)*

ARCHEOLOGY AND ETHNOGRAPHY OF FOREST AND WOOD
(IN APPROXIMATION OF HANDICRAFT HISTORY)

SOPRON 2005

AZ ERDŐ ÉS A FA RÉGÉSZETE ÉS NÉPRAJZA
KÉZMŰVESIPAR-TÖRTÉNETI MEGKÖZELÍTÉSBN

TUDOMÁNYOS KONFERENCIA

SOPRON

2005. MÁJUS 9-10

Az előadások kivonatai

Szerkesztette: Gömöri János

Technikai szerkesztő: Füzi Boglárka

Szervezők

MTA VEAB Iparrégészeti MB és Kézművesipar Történeti MB

TÁMOGATÓK



MTA Soproni Tudós Társaság

Scarbantia Társaság

Soproni Múzeum

Erdészeti Múzeum

A KONFERENCIA HELYSZÍNE

Erdészeti Múzeum, Sopron, Templom u. 6.

Felelős kiadó: Varga Tamás, Erdészeti Múzeum

Program

május 8.

Érkezés: Regisztráció a Storno-ház portáján (Fő tér 8.)

17⁰⁰ Városnézés Gömöri János vezetésével

Május 9.

10⁰⁰ Konferenciát megnyitja **Walter Dezső**

Sopron Megyei Jogú Város polgármestere

10³⁰-13⁰⁰ Előadások

(25 perc előadás+ 5 perc vita)

Szekcióelnök: Sz. Jónás Ilona

1. Sz. Jónás Ilona: A fa a középkori ember világában
2. Kertész Róbert- Morgós András- Nagy Dénes -Szántó Zsuzsanna: Tisza-hidak a török hódoltság korából radiokarbon és dendrokronológiai vizsgálatok tükrében
3. Morgós András: Régészeti faanyagok konzerválása
4. Magyar Kálmán: A középkori barcsi bődönhajó feltárása és kormeghatározása
5. Medzihradzky Zsófia – T. Bíró Katalin: Balaton környéki erdők a holocénben
6. Gömöri János: Római kori és Árpád-kori faleletek Scarbantia/Sopronban: A belvárosi lelőhelyek és a régészeti kiállítás megtekintése

13⁰⁰-14⁰⁰ Ebédidő

14⁰⁰-18⁰⁰ Előadások:

Szekcióelnök: Domonkos Ottó

1. T. Dobosi Viola: Fás vegetáció a felső paleolitikumban
2. Jerem Erzsébet : Vaskori táj és erdőgazdálkodás
3. Varga Tamás: Erdészeti, Faipari és Földméréstörténeti Gyűjtemény (Esterházy palota) bemutatása
- 4.
5. Petercsák Tivadar: Erdei iparok és foglalkozások az Északi-középhegységben
6. Varga Éva Teréz: "Nem ecetfából való!" Jó-és rossz fák a Bakonybeli faeszközkészítők szemszögéből
- 6.Szulovszky János: Faipari mesterségek Magyarországon 1892-ben

MÁJUS 10.

09⁰⁰-12⁰⁰ Előadások:

Szekcióelnök: Morgós András

1. Morgós András: Faanyagok kormeghatározása a dendrokronológia
 2. Ozsváth Gábor: Faragómolnárok, malmok, gatterek Háromszéken a 19.-21. században
 3. Kern Zoltán: Évgyűrűvizsgálatok a Balaton-felvidéken
 4. Tóth János Attila : Nyersanyagok és tradíciók a régészeti korok hajóépítészetében
 5. Dávid Szilvia: Észak-bakonyi és gerecsei tölgyek dendrokronológiai vizsgálata
- 12⁰⁰ A konferencia zárása

Az előadások kivonatai

Sz. Jónás Ilona

A fa a középkori ember világában

Az európai középkort az erdő, a fa civilizációjának is nevezik. A gazdaság minden ága, a társadalom valamennyi rétege számára a fa meghatározó nyers-anyag, energiaforrás, a művészet és képzeletvilág alkotóeleme volt.

A fennmaradt szövegek és ábrázolások tanúsága szerint fából készültek a mezőgazdasági szerszámok, a mindennapi élet használati tárgyai, malmok, szállító eszközök, stb.

Az építkezés fő anyaga nemcsak a falusi, de a városi házaknál is a fa volt. Szerepe megmaradt a kőépületek terjedésével is. A nagy építkezések vezető irányítója gyakran az ácsmester volt.

A városok megjelenésével a céhes ipar, a kereskedelem fejlődésével nagymértékben megnőtt a fa felhasználása (hajóépítő műhelyek, stb.). Számos új mesterség nyersanyaga a fa. A lovagi felszerelés, ill. fegyver készült fából.

Az egyházi művészetben a faszobrászat, a középkor utolsó századaig virágzó szárnyasoltár készítéséig.

A víz mellett a kor elsődleges energiaforrása volt a fa. A fűtés, a fémolvasztás, a faszén készítés egyre több fát igényelt, különösen a középkor utolsó századaiban az üvegfűtés, a vaskelapozás nagymértékű térhódításával. A fának a mindennapi életben játszott nagy szerepe gazdag szimbolikát bontakoztatott ki.

**Kertész Róbert¹ – Morgós András² – Nagy Dénes³ – Szántó
Zsuzsanna⁴**

Tisza-hidak a török hódoltság korából radiokarbon és
dendrokronológiai vizsgálatok tükrében

Szolnokon a Tisza legrégebbi, hódoltság kori fahídjainak régészeti kutatására 2003. augusztus-szeptemberben azért nyílt lehetőség, mert a folyó alacsony vízállása minden addigi rekordot megdöntött (-279 cm). Így faoszlopok csomkjai váltak láthatóvá a sekély vízben, a közúti Tisza-hídtól keletre 70 m-re, a folyómedernek a bal parthoz közeli részén, a Zagyva-torkolattal szemben, amire felfigyelt Lakatos László, a Tisza-Limes Ingatlanforgalmazási és Vállalkozási Kft. ügyvezetője, és értesítette Kertész Róbert régészt.

A régészeti kutatás során egymás közelében két nagyobb cölöpkoncentrációt sikerült beazonosítani. Megállapítást nyert az is, hogy a cölöpmaradványok a mederbe voltak verve, s túlnyomó többségük függőlegesen, míg néhány ferdén állt. Számos esetben megfigyelhettük a közvetlenül egymás melletti, ún. kettős cölöpök meglétét. A víz alatt, a meder felszínén továbbiakra is rábukkantunk, melyeket fentről nem lehetett látni. Mivel a folyómederben észlelhető cölöpök egy része párhuzamos sorokba rendeződve és szabályos

¹ Régész, Damjanich János Múzeum 5001 Szolnok, Pf. 128 e-mail: kertesz@djm.hu

² Restaurátor, Magyar Nemzeti Múzeum 1370 Budapest, Pf. 364 e-mail: morgos@hnm.hu

³ Okleveles építőmérnök, Tervber Kft. 5000 Szolnok, Ságvári krt. 4. e-mail: tervber@mail.datanet.hu

⁴ Vegyész, MTA Atommagkutató Intézete Környezetanalitikai Laboratórium 4001 Debrecen, Pf. 51 e-mail: aszanto@namafia.atomki.hu

távolságban jelentkezett, járompillérek maradványainak határoztuk meg. Ugyanakkor a geodéziai felmérés után az is egyértelművé vált, hogy a két cölöpkoncentrációt egymástól eltérő irányba tájtolták, tehát bizonyíthatóan nem egy, hanem legalább két hídról van szó:

– Az I. csoport elhelyezkedése és kiserkeszthető nyomvonala – mely a folyón át csaknem derékszögben az egykori vár délnyugati bástyájához vezet – alapján a Georgius Houfnaglius 1617-ben megjelent rézmetszetén ábrázolt legelső, Güzeldzse Rüsstem budai pasa által 1562-ben veretett és a XVI. század végéig álló Tisza-híddal azonosítható.

– A II. csoport cölöpjei egy olyan átkelőhöz tartoztak, amelynek a bal parti hídfője megegyezett a Houfnaglius ábrázolásán láthatóéval, jobb parti hídfője azonban már a vár helyett a városban kellett hogy legyen. Nyomvonala ennek megfelelően – az 1562-es hídtól eltérően – nem egyenes, hanem ferde. Ez az ún. ferde híd a XVII. század első felében létesülhetett. A rendelkezésre álló ábrázolások egy része szerint – különösen Ercole Scala 1686-ban megjelent metszete alapján, melyet Evlia Cselebi helymeghatározása is megerősít – ez lehet az az utolsó hódoltság kori átkelő Szolnokon, melyet Musztafa szandzsákbég parancsára 1685. október 18-án a törökök felégettek.

Mivel a hidakhoz tartozó fagerendák jó állapotban konzerválódtak, lehetőség nyílt a radiokarbon mellett a dendrokronológiai vizsgálatok egymástól teljes mértékben független, ugyanakkor kölcsönösen kontroláló módszerének alkalmazására. Radiokarbon vizsgálatra összesen 6 db mintát adtunk át a Magyar Tudományos Akadémia Debrecenben működő Atommagkutató Intézete Környezetanalitikai

Laboratóriumának. A minták közül 4 db kizárólag a török korra (XVI–XVII. század), 2 db pedig az azt követő időszakra is keltezhető intervallumokat adott. Az egyik tölgyfacölöpből vett minta dátuma 1513–1581, 1622–1651 cal AD. Ezt a koradatot tovább pontosította az ugyanezen fagerendán a Magyar Nemzeti Múzeumban elvégzett dendrokronológiai vizsgálat eredménye, amely szerint a fa kivágásának időtartománya 1558–1565 között lehetett. A radiokarbon dátumok és a dendrokronológiai vizsgálat eredményei összhangban vannak a történeti források adataival.

Morgós András⁵

Régészeti faanyagok konzerválása

A régészeti faleletek károsodásának típusa szerint megkülönböztethető fizikai, biológiai, kémiai és humán károsodás. A károsodás lefolyása eshet a fatárgy előéletének (használatának) idejére, vagyis a talajba-vízbe kerülés előttre (ún. pre-immerziós) károk, vagy a talajban illetve vízben eltöltött időre (ún. post-immerziós – a talajba, vízbe kerülés utáni) károk vagy a tárgy felszínre kerülése utánra, az ásatástól a konzerválásig terjedő időre és legvégül a sikeres konzerválást követő időszakra.

A régészeti faanyagoknak két csoportja különböztethető meg - a vizes és a száraz faanyagok. Konzerválásukhoz alapvetően eltérő eljárásra van szükség.

Ismertetésre kerülnek röviden e két típusba tartozó faanyagok károsodása, a károsodásnak a faszervezetre gyakorolt hatása, a

⁵ Magyar Nemzeti Múzeum 1370. Budapest, Pf. 364. e-mail: morgos@nhm.hu

fontosabb konzerválási eljárások. A két típusba tartozó faleletek konzerválását esettanulmányokon keresztül mutatom be (pl. a százhalombattai 2700 éves tölgyfából készült sírkamra konzerválása, római kútszerkezet konzerválása, a Dunapata-Harta-i középkori bődönhajó konzerválása, 3. századi 6 m-es japán egyfából kivájt koporsó konzerválása, 15. századi azték szertartási maszkok és edények konzerválása stb.) A következőkben az esettanulmányok közül néhány összefoglalását adom meg.

1. Vizes faanyagok konzerválása

A lebontódott, vízzel telítődött faanyagok kiszáradásakor a lebontódott szerkezete miatt abnormális méretváltozás, repedezés, vetemedés játszódik le, ami a fatárgy teljes tönkremeneteléhez vezethet. A száradáskor lejátszódó abnormális zsugorodás miatt az eredeti méretüket elveszítik és deformálódnak. A fa belső szerkezetében végbement változások miatt a falelet száradás előtti, eredeti mérete és alakja soha többé nem állítható vissza

Ezért a vizes, lebontódott faanyagú leletek a konzerválásig feltétlenül víz alatt kell tartani, hogy a kiszáradásukat és így a teljes tönkremenetelüket elkerüljük.

3. századi, 6 m hosszú egy fatörzsből kivájt, festéknyomokat tartalmazó japán császári koporsó restaurálása

A mellékletek alapján feltehetőleg császári 3. századi, egy fából kivájt koporsó Japánban a Tenri város melletti Simoikeyama halomsírből került elő 1995-ben. A fa vízzel telítődött állapotban volt és felületén erősen károsodott. A koporsót egy hónapi 1% EDTA-2Na-ot tartalmazó

vízben történő áztatás után laktitol fürdőben impregnáltuk. Az impregnáló fürdő koncentrációja kezdetben 40%-os volt, majd a koncentrációt fokozatosan 60%-ig emeltük, közben a fürdő hőmérsékletét 50 °C-on tartottuk. Az impregnálás 13 hónapig tartott. Ezt követte 50 °C-on történő szárítás két hónapon keresztül. Szárítás előtt a koporsó felületét laktitol porral szórtuk be, hogy elősegítsük az impregnáláskor bevitt laktitol-oldat kikristályosodását. A szárítást követően a felületen lévő felesleges laktitol kristályokat meleg csapvizes mosással távolítottuk el. Ezt követte még a felület 50 °C-on végzett szárítása, majd a felület újbóli vizes atmoszája. A koporsó teljes restaurálásához szükséges idő 16 hónap volt. A restaurálás során sikerült a koporsó felületén nyomokban meglévő cinóber festékmарadványokat is megőrizni.

A mexikói azték főtemplom területén előkerült 15. századi festett fa szertartási maszkok és edények restaurálása

1999-ben a mexikói azték főtemplom a Templo Mayor (a 15. században az aztékok politikai és vallási központja volt) területén folyó ásatások során egy kőládában a 15. sz.-ból származó fából készült, fekete és kék (ún. maya kék – indigóból és palygorskit-ból készült) festékekkel festett maszkokat és edényeket találtak. A tárgyak különlegességét az adta, hogy ilyen leletek eddig még soha nem kerültek elő. A leletek feltehetően a Víziisten (Tláloc, Esőistennek is hívják) számára felajánlott szertartási eszközök voltak.

A leleteket vizes állapotban találták egy kőládában. A konzerválás nehézsége abból fakadt, hogy a vizes, lebontódott állapotban lévő faanyag ráadásul festett is volt. Hasonló problémájú leletek

konzerválására a nemzetközi restaurátori szakirodalomban sem találtunk megoldást. A vizes leleteket úgy kellett konzerválni, hogy a tárgyak mérete ne változzék meg a kiszáritásuk során, mert ha a fa zsugorodik, akkor a festékrétegek leválnak! A legkülönbözőbb konzerváló ill. szilárdító szerek tesztelése után a laktitol szintetikus cukor bizonyult a legalkalmasabbnak. A laktitol koncentrációját a kezdeti 5%-ról lépésekben szobahőmérsékleten 55%-ig, majd ezt követően 70°C-on 80%-ig emeltük. A teljes konzerválás 8 hónapot vett igénybe. A konzerváló-szilárdító kezelés után a tárgyakat szobahőmérsékleten hagytuk kiszáradni. Ezután eltávolítottuk a felületi szennyeződéseket. A konzerválás eredményeképpen sikerült a tárgyak méretét és a rajta lévő összes festékmaradványt is megőrizni.

A restaurálás elnyerte Mexikóban 2002-ben az év restaurálása címet.

2. Száraz faanyagok konzerválása

A százhalmattai 115.sz. vaskori halomsír 2700 éves farészeinek restaurálása. Holport Ágnes régész 1990-1996 között tárta fel a 115. sz. vaskori halomsírt Százhalmattán. Az ásatás előre haladtával szerkezeti famaradványok váltak láthatóvá. A tumulus egy tölgygerendákból ácsolt, gerendákkal borított sírkamrát és hozzá vezető folyosót tartalmazott. A sírpítményt mintegy 5.5 m hosszú és 20-25 cm átmérőjű tölgy törzsekből építették. A gombák által erősen lebontott faanyag szétbontása és a gerendák egyenkénti kiemelése elképzelhetetlen volt, tekintettel a faanyag állapotára. A vörös korhadásos fatörzsek alig rendelkeztek mechanikai szilárdsággal, a faanyagot az ujjak között könnyen szét lehetett morzsolni. A faleletek

felületén kisebb-nagyobb repedések voltak, rétegesen, lapkásan vált szét. Mindezért a leleteket a helyszínen kellett konzerválni.

A gerendák többlépcsős szilárdítást kaptak. Először kis koncentrációjú epoxi műgyanta oldattal (Araldit BY 158 (Ciba & Geigy Co.), Haerterként HY 2996-ot használtunk, az oldószer xilol volt) felületi szilárdítást végeztünk, az oldatot a felületre öntve ill. ecsetelve. A kezelést, többször a folyadék beszívódását megvárva, megismételtük, addig, amíg a fafelület telítődött a szilárdító folyadékkal. A kezelés alatt a gyanta koncentrációját lépésről-lépésre a kezdeti 10%-ról 30%-ra emeltük. Az eddig leírt kezelést az oldószer részleges elpárolgása és a műgyanta bekötése után háromszor megismételtük. Minden egyes kezelési nap végeztével a a műgyanta oldatot a felületről oldószerrel bemosztuk a fába, hogy a fafelület ne fényesedjen ki a műgyantától.

Az említett kezelést követően a gerendák mélyebb rétegeit impregnáltuk injektálásos technikával. Ennek során a felületi szilárdításnál alkalmazott műgyantát használtuk. Az impregnáló oldat koncentrációját a felületkezeléshez hasonlóan fokozatosan emeltük. A felületi és a mélyebb farétegek szilárdítása után a felületi felválásokat, repedéseket, járatokat, kisebb üregeket 10-20%-os xilolban oldott Paraloid B72 (Rohm & Haas Co.) akril műgyantával rögzítettük. A jövőbeli biológiai károsodás elkerülése végett a fafelületet kombinált rovar- és gombavédő-szerrel (Biokomplex Koncentrátum 10%-os oldata, 150 ml/m² mennyiségben felhordva, forgalmazza: Anticimex Hungária, Pomáz).

Magyar Kálmán:

A középkori barcsi bődönhajó feltárása és kormeghatározása

Barcs-Belcspusztai területén, a pusztai melletti folyó víz hídjától 350-400 méterre lévő tsz homokbányában 1972 szeptemberében tártuk fel a bődönhajót. A Dráva folyásától 700-800 méterre, a mintegy 2-3 méter mélységben lévő töbrétegű, áradásos eredetű kavics és homokos réteg alól, erősen talajvízes iszapból került elő a lelet. A 11,35 méter hosszú, átlagosan 10 cm vastag, 1,5 méter belső magassággal és 3,65 m-es kerülettel rendelkező hajótestet egyetlen tölgyfából faragták ki. Világosan követhető, hogy nem a tűz segítségével készült, hanem a kidöntött, odvas fát vaseszközökkel munkálták meg. A vízzel előntött és erősen iszapolódott hajó felületét és belsejét kékesszürke folyami iszap fedte. Ebből az iszapos rétegből több, inkább a hálós halásztra utaló leletanyag: nagyméretű gömb és félgömb alakú puhafából készült, a hálók szélén elhelyezett úszók és más megmunkált fatárgyak kerültek elő.

Gál László és Szilágyi Attila, a Balatonfüredi Fásítástervező Intézet erdőmérnökei szakértői véleménye szerint a fatest kocsányos tölgyfa (*Quercus* sp.) lehetett. A hajótesten megfigyelhető évgűrűk alapján – megközelítőleg – háromszázéves tölgyből készítették a vízijárművet. Olyan módon, hogy egy kiszáradt, kívül és belül gombásodott, belül pusztulásnak (korhadásnak) indult fát döntöttek ki. A szakszerűen elkészített és használatba került hajótest még a folyóvízben süllyedt el, mert az elsüllyedése után rákerült 20-30 cm vastag iszapréteget csak a Dráva folyóvíze hordhatta rá. A hosszabb

ideig vízben lévő tárgyon - a felületi lágykorhadással együtt - a hajó orrán és a tat részén a barna és a vörös korhadás is megfigyelhető volt.

Szakértőink szerint a hajó belsejében talált faelek: a könnyű, fehér színű fűz, berekfa és a sárgásbarna színű éger, cser ebben az állapotban 300-400 évnél tovább nem maradnak meg.

A fentiek alapján elmondhatjuk, hogy a középkori forrásokban fontos halászó-és kikötőhelyként említett Barcs-Belcsán egy halászatra is alkalmas, egyedülálló középkori vízijárművet tártunk fel.

Medzihradzky Zsófia -T. Biró Katalin

Balaton környéki erdők a holocénben

Az elmúlt években a Kis-Balaton területén több, pollenanalitikai kutatásra alkalmas fűrást mélyítettünk. Közülük kettőt, Keszthely-Úsztatómajor és Főnyed 1 fűrásokat radiokarbon mérésorozattal részletesen datáltunk. Ezen vizsgálatok alapján meghatározhattuk a Balaton nyugati régiójában az elmúlt 13–14 ezer évre érvényes lokális erdőfejlődést (Medzihradzky 2001, 2004, 2005). A vizsgálatokat a Vörs-Máriaasszonyszigeti őskori lelőhely kutatásához kapcsolódóan új adatokkal is kiegészítettük.

Időszámításunk előtti évszámokban mérve 14000 és 10000 között az erdei fenyő uralkodik kevés nyírral elegyesen. 10000 táján megjelenik a tölgy és a szil, bár változatlanul a fenyő és a nyír az uralkodó fafaj. 6900–6700 táján előretörnek a lombosfák, a tölgy és szil mellett jelentős lesz a hárs, bükk és a mogyoró. 4900-tól a mogyoró, szil, hárs visszaesik, s a fás és a lágyszárú növények pollenarányában a lágyszárúak egyre jelentősebb szerepet képviselnek. 3200–3100 táján

kicsit visszaesik a tölgy értéke a bükk és a gyertyán ellenében és tovább folytatódik a lágyszárúak arányának növekedése. 1700-tól jelentősen emelkedik, majd 500 táján visszaesik a bükk és a gyertyán értéke. Az államalapítás koráig kisebb mértékű és rövid időtartamú változásoktól eltekintve az erdők szerkezete nem változik, viszont a fás és lágyszárú növények pollenspektruma megközelítően 50–50% arányban állandósul.

A Kis-Balaton területe a dunántúli neolitikum legkorábbi fázisától, a Starčevo kultúrától kezdve lakott. E kultúra egyik kiemelkedően fontos lelőhelyén, Vörs-Máriaasszonyszigeten jelenleg egy OTKA pályázat keretében (T 046297, 2004-2007) interdiszciplináris kutatásokat végzünk, melynek fontos része az öskörnyezeti rekonstrukció. Ennek kapcsán újabb fúrások pollenanalitikai vizsgálatát végezzük, s a bennük megfigyelhető vegetációtörténeti eseményeket a két alapdiagrammal való párhuzamosítás alapján kíséreljük meg a régészeti korszakokhoz hozzárendelni.

2004–2005 folyamán az ELTE Geofizikai Tanszéke a Balaton keleti medencéjében mélyített fúrásokat (OTKA TS 044765), ezek palinológiai eredményeit szintén a keszthelyi kronológia alapján kíséreljük meg datálni.

Gömöri János:

Római kori és Árpád-kori régészeti faemlékek nyomában a Soproni Múzeum Régészeti Gyűjteményében és a soproni ásatási helyszíneken

1. Fabricius-ház, régészeti kiállítás

A rövid szakmai sétát a Soproni Múzeum állandó régészeti kiállításának látogatásával kezdjük. A középkori belső városfal mellé épített XIV-XV. századi gótikus épületet az 1676. évi nagy tűzvész után építették át barokk stílusban (Fő tér 6.). 1963-ban került ide a Liszt Ferenc Múzeum régészeti gyűjteménye és kiállítása. A jelenlegi tárlaton (1999-) számos konzervált faeletet is kiállítottunk: római kori itatóvályú a fórumról (*Közölve: Gömöri, János: Neue Erkenntnisse zur Topographie des Forums in Scarbantia. Carnuntum Jahrbuch. 1991 (1992) 57-70., 68. a faelet fotója*), késő-avarkori faszénégető boksák ásatási felmérései Nemeskéréről (*Gömöri J.: Az avar kori és Árpád-kori vaskohászat régészeti emlékei Pannoniában. Magyarország iparrégészeti lelőhelykatasztere I. Vasművesség. Sopron 2000., 112-126.*), honfoglalás kori nyereg Szakonyból, (*Dienes István: A honfoglaló magyarok. Hereditas. Budapest 1972.*), Árpád-kori sövényfonat részlete és kútbélllet-deszkák a soproni ispáni várból (*Gömöri J.: Castrum Supron. Sopron vára és környéke az Árpád-korban. Sopron 2000., 23. és 99-104. képek*), középkori teknők, dézsák, fatálak, fakanalak, esztergált pohár a zsinagóga melletti kútból (*Gömöri J.: A soproni középkori zsinagóga régészeti kutatása. SSz 1979, 222-242.*), szüette kaptafa és ajtókeret a belváros műemlékes falkutatásaiból. Megemlítenődök a XVII-XVIII. századi dorongutak is (*Gömöri J.: Újabb dorongút maradványok Sopronban és Kőszegen. SSz 1985, 170-177.*)

A soproni levéltár gazdag középkori iratanyagának hasznosítása nagy lehetőség az erdőhasználat, a városi ácsmesterek, asztalosok, faragók és más faiparos kézművesek történetéhez kutatásában. A Házi Jenő által kiadott Okmánytár bőséges mennyiségű "erdő- és fa" vonatkozású adatainak tudományos feldolgozása még a további kutatás feladata. A régészek eddig a városi erődítések ácsmunkáival kapcsolatban (Holl Imre: *Sopron középkori városfalai. I. Arch. Ért 94. (1967) 155-183., 11. jegyz.*) illetve a mészégetéshez szükséges fa említéseit idézve (Gömöri J.: *Középkori mészégető kemence Sopronban. Iparrégészet. II. Veszprém 1984. 249-262., 25. jegyz.*), legutóbb pedig az íjkészítő (pogner) és nyílfaragó (pheilsniczer) kézművesek vonatkozásában (Holl Imre: *Középkori városi élet - városi építészet. Arch. Ért. 114. (1989) 52-76., 70.*) szembesítették soproni levéltári adatokkal a feltárt leleteket.

A Fő tér környéki régészeti sétán azokat a helyeket keressük fel, ahol jelentősebb fa-leletek kerültek elő: a Fórum, az Előkapu XIV. és XVII. sz.-i hídjai, egy 1532-ben épült bástya cölöpalapozása stb.

2. A Borostyánkő út

A Patikaház és a Gambrinus-vendéglő közötti sikátorban, a Fő térről tekinthető meg a római kori Borostyánkő út rövid szakasza. A Gambrinus-ház pincéjében feltártuk az út Ny-i oldalát kísérő járda részletét. Az út szegélykövébe vésett fagerenda-tartó lyukak sora mutatja, hogy a fórum közepében fából ácsolt, fedett oszlopcsarnok kísérte a főutat.

3. Forum Scarbantiae

Soproni középkori főtere alatt négy méter mélységben egy korábbi város maradványai találhatóak, a római kori Scarbantia főtere, a fórum. Az Új utca - Szent György utca sarkán álló modern épület pinceszintjén tekinthetjük meg a scarbantiai fórum déli részletét, amelyet 1979-82 között tártunk fel és 1993-ban adtuk át a látogatóknak.

Ha ma megállunk a mesterien faragott kőlapokból összeillesztett, eredeti térburkolaton, egykor ugyanitt a II. századi városházába, a *curiába* vezető bejárat előtt álltunk volna. Előttünk emelkedett volna az a díszes oszlopsarnok, amelynek most rekonstrukcióját láthatjuk és itt magasodott a járókelők fölé három bronz lovas szobor. Nyugat felé tekintve a *basilica*, a törvénykezés háza egy pódiumon állva, karcsú oszlopsorral vonta magára a figyelmet. Észak felé pedig a *capitolium* impozáns temploma zárta a 45x46 méternyi területű, négyszögletes teret. Ma körbenézve a fórumon az eredeti szobortalapzatok és az esővízcsatorna gondos faragása tűnik szemünkbe. Pompeji vörösre festett fal adja a háttérrel az itt előkerült építészeti tagozatok és feliratos kövek kiállításához.

Tiberius császár (Kr. u. 14-37) idején még *oppidum Scarbantia Julia* néven ismerték ezt a faházakkal és vályogviskókkal beépített települést. Miután Scarbantia városa *Municipium Flavium* rangra emelkedett, a faházak között felépítették az első kőépületeket. *Traianus* (98-117) és *Hadrianus* (117-138) császárok korában épült ki a fórum. A II. században elkészült a Bécsi dombon látható *amphitheatrum*. A nagy fürdő (*balneae*) impozáns épületének romjait a mai Orsolyita iskola pincéjében 1950-ben tárták fel. Itt ma is láthatók a forró vizes medencét alulról fűtő *hypocaustum* maradványai.

Az építkezésekhez, a fűtéshez, a szerszámok és egyéb használati tárgyak készítéséhez nagy mennyiségű fát használtak Scarbantia lakosai is. Famaradványok azonban csak elvétve kerülnek elő az itteni ásatásokon. Egy I. századi faépületek gerendái, és a fórum III. századi kútjában talált itatóvályú külön említést érdemelnek.

(Irod.: Gömöri J.: Scarbantia Foruma. Il foro di Scarbantia. Bp. 1993. TKM 455. Ders.: Das Forum von Scarbantia. The forum of Scarbantia. TKM 455/A. Bp. 1993.)

4. Scarbantia városfalai és a soproni ispáni vár sánca

Scarbantia erődítményének felépítésére csak a IV. század elején kerülhetett sor. Addig két nagyobb pusztító hadjáratot is vezettek Pannonia ellen a Dunától északra lakó germán törzsek, főleg a qudok és a markomannok, szövetségben az alföldi szarmatákkal. Ezután Diocletianus császár (284-305) idején a város központját — a fórum monumentális épületegyüttesétől a hatalmas, boltozatos városi fürdőig — 3,5 méter vastag és 8,5 méter magas kőfallal vették körbe. Az erődítmény ellipszis alakú volt, alaprajzát mai napig híven őrzi a Várkerület - Színház utca - Széchenyi tér vonalában megmaradt, középkorban átépített városfal.

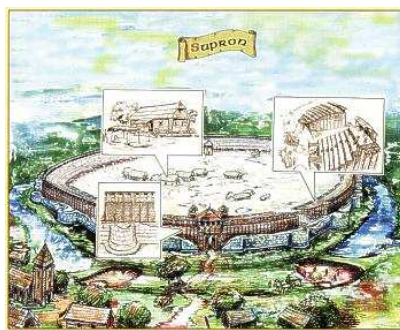
A ovális alaprajzú római kori vár észak-déli hossz tengelyét a Borostyánkő út 400 méter hosszú szakasza képezte. Ettől a gneiszkőlapokkal fedett, 6 méter széles úttól kelet és nyugat felé is 100-125 méteres sávot kerítettek le a korábbi városból az új erődítményhez. A város két kéttornyú kapuja közül az északi, a Cartnuntum (Bad Deutsch Altrenburg) és Vindobona (Bécs) felé nyíló a mai várostorony alatt látható, a déli, savariai (Szombathely) kaput a Széchenyi tér 18. és az Orsolyita iskola közötti városfalszakaszban találták meg a régészek.

Magát a kváderkő homlokzatú városfalat és 35 vasalóalakú bástyatornya közül jó néhányat ma is láthatunk, ha körbesétálunk a belvároson. A Várkerület több szakaszán bukkan elő a római városfal gondosan faragott kváderkövekkel burkolt külső felülete. A városháza mögötti régészeti parkban az erődítmény észak-keleti belső sarka is tanulmányozható. Itt egy kerek bástyatornyot eredeti magasságában állítottak helyre.

A Fórum-insulát kelet felől határoló II-III. sz.-i városi utat a városfalépítéskor zárták le. Az útburkolat alatt egy méter mélységben, talajvízben találtuk meg egy korai római faépület gerendáit.

A régészeti parkban látható a XI. század elején épített (20 méter széles és eredetileg kb. 8 m magas) fa-földsánc maradványa, illetve annak részleges rekonstrukciója.

Feltételezések szerint a soproni ispáni vár sáncába 16527 m³ fát építettek be (Nováki Gyula- Sándorfi György: *Untersuchungen der Struktur des Ursprungs der Schanzen der frühen ungarischen Burgen. ActaArchHung* 33. (1981), 133-160).



A sánc faszerkezetének elméleti rekonstrukcióját Bella Lajos, Nováki Gyula, Tomka Péter, Tóth Sándor és Gömöri János ásatásai alapján készítette Gömöri János, rajzolta Ughy István.

Józsa Béla

Faipari adatok a soproni vörös sánc kiégésének rekonstruálásához

(Faanyag-ismereti fontossága miatt — a szerző engedélyével — itt is közreadjuk a soproni Soproni Szemle 42. /1988/ 8-82. lapjain megjelent dolgozatot).

1. A “vörös sánc”-ot, szakszerűbben: kiégett földsáncot vizsgáló kutatók, régészek többnyire a leletanyag pontos leírásán kívül mással nagyon ritkán foglalkoznak. Az eddig megjelent publikációk áttanulmányozása után megállapítható, hogy a sánc szerkezetét mindenki ugyanolyan felépítésűnek véli, a sáncban felhalmozott földanyagot ért hőhatást senki sem cáfolja. A fa égése szempontjából oly fontos faszén, fahamu vagy korhadt fa leletanyag pontos helyének és mennyiségének leírása csak röviden és ritkán szerepel. Az a tény, hogy találtak olyan földsánc-szakaszt, ahol a római városfal felé haladva fahamu - faszén - korhadt fa átmenet volt fellelhető, az égés lefolyására döntő bizonyíték. A faváz szerkezeti kialakításaira vonatkozó ilyen fontos adatot nem találtam, mert a sánc szerkezetét leírók csupán annyit mondanak, hogy a gerendák egymáshoz értek, vagy köztük 10-15 cm-es rés volt található, amit kövekkel töltöttek ki. Ahol rés volt, jó lenne tudni, hogy ezek a gerendák milyen átmérőjűek voltak, mert lehet, hogy csak lustaság miatt nem faragták a gerendavégeket olyanra, hogy azok összeérjenek. A kövek helyzete talán támpontot adna a feltöltés irányaira, netán a szélső gerendasor helyzetére.

A leggazdagabb anyagot a felhalmozott föld szolgáltatja vegyes “szerkezetével”, amiből arra következtettek, hogy a feltöltés idején nem gondolhattak a sánc adalékos kiégetésére.

A sánc égésének vizsgálódása előtt a fa szerkezetéről és égéséről néhány szót.

2. A fa sejtekből van felépítve, melyek egymással szoros kapcsolatban állva faszövetet alkotnak, szerepük a tápanyag szállítása, raktározása és a fa szilárdítása. A fenyőfélék szövetszerkezete sokkal egyszerűbb és rendezettebb, fatestük túlnyomórészt áledényekből (tracheidákból) áll, melyek egyben vízszállító és szilárdító elemek is. Edényei, farostjai nincsenek, gyakoriak a gyantajaratok.

A lombos fák szövetszerkezete változatosabb, a vízszállítást az edénysejtek (tracheák), a szilárdítást a farostok, és rostracheaidák a tápanyagraktározást a Parechima szövetek végzik.

A fa vegyi alkotórészeinek összetétele minden fafajnál közel azonosan a következő:

szén (C) 45-51%, oxigén (O) 43-46 %, hidrogén (H) 5-6 %, nitrogén (N) 0,04-0,26 %, ásványi és egyéb anyagok: 0,1 - 1,20 %.

A fa szövetét képező vegyületek közül a fatest – 10-60%-át kitevő cellulóz a legjelentősebb a lignin mellett, mely a fenyőkben mintegy 30%-ban, lombos fákban mintegy 22%-ban található. A fa fejlődése kezdetén a sejtek csak cellulózból állnak, a növekedés folyamán raktározódik be a kristályos felépítésű cellulózársba a lignin. Ezen kívül még nagyon fontosak a fa járulékos vegyületei: a keményítő, mely csak a fa élő részében található (szijács). A *cszerzőanyagok* a fa tartósságát emelik, védik a biológiai károsítóktól, a lucfenyő kérgében 7-14%, a tölgy gesztjében 9-10 % mennyiség mutatható ki. A *gyanták* főleg a fenyőfák szövetében fordulnak elő, szilárd kolofóniumot és terpentinolajat tartalmaznak. Továbbá a *zsírok és olajok*, az *illó olajok* és az *ásványi anyagok*.

A fa összetételében tapasztalható különbözőségek kihatással vannak a fa mechanikai, fizikai tulajdonságaira, pl. a magas lignintartalmú fák rendkívül szilárdak, a csersav és a gyantatartalmú fák tartósak, nagy térfogatsúlyúak. További illóolajok.

A különféle fanemek tulajdonságai rendkívül különbözőek, de ugyanannak a fanemnek a tulajdonságai is változnak a termőhely, kor stb. szerint. Pl.: minél vastagabbak a sejtfalak, minél több sejt halmozódik fel a térfogategységben, annál tömöttebb és nehezebb a fa.

3. A fa égése olyan oxidációs folyamat, amelynél a fa alapanyagainak hővel való lebontása történik oxidén jelenlétében. ezzel a faanyag abszolút száraz súlyának közel 99%-a teljesen elégethető. A visszamaradt anyag a fahamu, amely a szervesetlen sók oxidjaiból áll. A fa alapanyagait, azaz a fát oxigén nélkül is le lehet bontani, amikor is a fát oxigéntől elzárt térben külső hőforrással hevítjük. Ekkor falepárlásról beszélünk, és a keletkező anyagok: 30% faszén, 575% vizes desztillátum és 13% fagáz. A vizes desztillátum összetétele 10.4% ecetsav, 2.4% metilalkohol, 10.3% fakátrány és 74,2% víz. (14% nedvességtartalmú bükkfa esetén). A fa állaga tehát nem védhető meg a teljes széteséstől, ha levegőtől elzártan tartjuk,

mert elegendően magas hőfokon és hőmennyiség esetén exotermikus és endotermikus reakciók következtében teljesen elbomlik.

A fa elégését, oxigén (levegő) jelenlétében, két fő szakaszra osztjuk:

Az 1. szakaszban lejátszódó kémiai reakciók endotermikus jellegűek, mivel külső hőközlés és megfelelő hőakkumuláció szükséges az égés beindításához, amely négy lépcsőből áll.

A II. szakaszban a külső hőközléssel beindított folyamat már "önellátóan" tovább folytatódik külső hőközlés nélkül is, tehát az endotermikus folyamat exotermikus lefolyásúvá válik, amikor már annyi hő fejlődik, hogy az elegendő a keletkező gázok meggyulladásához és továbbégéséhez.

Az I. szakasz első lépcsője 75-110 °C hőmérséklet között játszódik le. A fa gyakran már 50 °C-tól kezdve hidralitikus elváltozásokat szenved, és a színe fokozatosan sötétedik. 110 °C-ig a fa teljesen kiszárad, és ennél a hőfoknál illékony szerves anyagokat is kezd fejleszteni (ecetsav, terpentinolaj stb.), illetve az inkrusztáló anyagok kezdenek elpárologni.

Az 1. szakasz második lépcsőjét 110 – 150 °C között beinduló reakciók jellemzik, ekkor a fa színe sárgásbarna lesz, az illóanyagok nagyobb mértékben kezdenek eltávozni, a keletkező gázok részben már meggyújthatók,

Az I. szakasz harmadik lépcsőjében 150 – 200 °C között az illóanyagok, azaz szénmonoxid (CO), széndioxid (CO₂), metán (CH₄) képződése erőteljesen megindul, a keletkező gázok már jól égnek.

Az I. szakasz negyedik lépcsőjében 200 – 275 °C közötti hőmérsékleten a lebontási reakciók intenzitása megerősödik, az éghető gázfejlődés nagyfokú lesz. Vorreiter szerint a fa gyulladáspontjának nevezzük azt a hőfokot, amelynél a fa alapanyagainak termikus bomlása következtében (rendszerint 200 – 275 °C között) gyújtólánggal lángra lobbantható.

A II. szakaszra jellemző, hogy a keletkező gázok meggyulladása következtében már annyi hő fejlődik, hogy az elegendő a folyamatosan keletkező bomlási gázok meggyulladásához és továbbégéséhez, tehát a fa 275 °C fölötti hőmérsékleten már külső hőközlés nélkül tovább ég és hőfoka állandóan emelkedik. A keletkező széndioxid mennyisége kb. a felére csökken. a szénhidrogének mennyisége kb. 15-szöröse lesz az I. szakaszban keletkezett gázmennyiségekhez viszonyítva.

Fontos tapasztalati tény, hogy az I. szakaszban a 75-150 °C között keletkező endotermikus lefolyású reakcióknak hatása hosszabb idő alatt (2-3 év) a faanyag teljes lebomlását eredményezi, a fa elszíneződik, törékennyé lesz, 140-150 °C-on a faszén színét és törékenységet mutatja, térfogatsúlyának 65 %-át elveszti.

A faanyag termikus bomlásakor beindult reakciók és a lejátszódó kémiai-fizikai folyamatok időbeli lefolyása nagyon különböző. A külső hőközlés mennyisége, módja, időtartama a fa anatómiai felépítése, a fa nedvessége, az alkalmazási helyen meglévő adottságok, atmoszférikus behatások erősen befolyásolják a fa meggyulladását és égését, ezért vizsgáljuk meg az égést elősegítő és hátráltató tényezőket.

4. A fa térfogatsúlya a hővezető képességére befolyással van, a kis térfogatsúlyú kisebb hővezető képességgel rendelkezik, mint a tömöttebb szövetű nagy térfogatsúlyú faanyag. A kis hővezető képességű fa gyúlékonyabb, részben azért, mert több a sejtek közötti üreg, így a keletkező gázok könnyebben a felszínre törhetnek, részben pedig az égés első szakaszában hőkoncentrációt okoz, ami a fa meggyulladásához szükséges felmelegedést elősegíti.

A faanyag gyanta és illóolajtartalma - pl. a fenyőfélénél - az égés kifejlődését szintén elősegíti.

A fa felületén keletkező szénréteg a hő behatolását a fa belseje felé csökkenti. A hővezetés, a térfogatsúly, a hőkoncentráció, a keletkező felületi szénréteg hatásából egyenesen következik, hogy minél nagyobb a meggyulladt vagy égő fa felülete a köbtartalmához viszonyítva, az égés annál könnyebben fejlődik ki és terjed tovább.

A fa nedvességtartalmának emelkedése a fa hővezetését növeli, ami a hőakkumulációt csökkenti, így a fa meggyulladásához szükséges felmelegedés időben elhúzódik. A víz elpárologtatásához tetemes hőmennyiség szükséges, ami szintén hőelvonással jár, így a faanyag felmelegedését hátráltatja.

Ha a külső hőközlés időtartama és intenzitása elegendő a fa 275 °C-ra történő felmelegítéséhez, ekkor a már említett exoterm folyamat beindul, és a fa továbbégetése biztosítva van. Ha valami oknál fogva az égő faanyagtól hőt vonunk el és az lehűl, az égés megszűnik (lásd az égés folyamatának I. szakaszát).

Ha az égéshez elegendő levegőt juttatunk vagy természetes, vagy mesterséges módon, akkor a fa égése fokozható, a fa elégetésének ideje lényegesen csökkenthető, de a légáram fokozása az előbb említett hőelvonás miatt a fa égését meg is szüntetheti. Ismeretes a

kovácsiparból, hogy a faszén elégetéséhez mesterséges légáram szükséges, mivel a faszén már nem tartalmaz olyan anyagokat, melyek hő hatására elbomlanak és meggyulladva ezzel a saját égését táplálni tudná.

A légáram iránya és az égő fafelület-rész viszonya is fontos befolyással van az égés intenzitásának növelése vagy csökkentése szempontjából. Ha a levegő az égő farész irányából a még nem égő felé áramlik, akkor azt felmelegíteni igyekeznek, így az égés tovaterjedését elősegíti. Ellenkező irány esetén az égést csökkenti, túlzott légáram esetén azt ki is oltja. Ugyancsak megszűnik az égés, ha az égő farészt nem éghető gáz, pl. széndioxid, nitrogén veszi körül. (Az égés I. szakaszában 110-200 °C-on a keletkező gázok 65-70%-a CO₂).

A fa égését gátló tényezőket a következőképpen foglalhatjuk össze:

1. Nagy térfogatsúlyú, tömött szövetű fa.
2. Magas fanedvesség-tartalom.
- 3 Szeretlen sok nagy mennyiségű előfordulása a faanyagban.
- 4, Diszperzitásfok, a fafelület/köbtartalom viszony kicsi.
5. Nem elégséges mennyiségű oxigén.
6. A még nem égő farészek irányából jövő légmozgás.
7. Minél kisebb intenzitású és időtartamú hőforrás.
8. Védőbevonat alkalmazása (pl. agyag).
9. A meggyulladt faanyag közvetlen környezetének nem éghető gázzal való elárasztása.

Minden tétel ellentéte a fa égésére kedvező hatással van.

5. A soproni vörös sánc szerkezetét vizsgáljuk meg abból a szempontból, hogy a fa miként gyulladt meg, a tűz tovaterjedésének a feltétele biztosított volt-e?

A sánc szerkezetét először a következőképpen feltételezem: ácsolt kazettás gerendaváz, belül (a város felől) földrézsűvel letakarva, külső oldalon a római városfallal határolva. Az így kialakított, közel trapéz keresztmetszetű sánc tetején a gerendaszerkezet meghosszabbításaként fa védműpalánk ácsolt szerkezete, vagy hasonló mennyiségű fa található. Tétélezzük fel, hogy ez a palánk gyulladt meg a sánc kiterjedéséhez képest akár egy kis helyen, bármi okból. A föld feletti faszerkezet meggyulladására és az égés könnyű kifejlődése bizonyítás nélkül belátható. akár szándékos kitégetésről beszélünk, akár véletlenről.

A faanyag tökéletesen elégett, visszamaradt anyag a hamu. Az így keletkezett hő a sánc teteje alatti, földben lévő faanyagot is gyulladáspontra melegíthette fel, de égésről, sőt tökéletes égésről nem beszélhetünk, mert a szükséges oxigén nem állt rendelkezésre. A föld felszíne alatti egymásra rakott gerendák közül a felsők ha el is égtek, de a keskeny kis árkokban (mivel végei zártak voltak) nem alakulhatott ki megfelelő levegő-utánpótlás, sőt a fa bomlásának kezdeti szakaszában keletkező CO₂ összegyűlve az égést lokalizálhatta. A talajminták vizsgálata szerint a sánc teljes keresztmetszetében a faszén készítéséhez szükséges hő rendelkezésre állt (350-430 °C), tehát faszén kellene a sáncban találni. Sőt ha feltételezzük, hogy huzamos ideig (2-3 év) a sáncon belül 150 °C-os hőmérséklet uralkodott, akkor a fa termikus lebomlása révén itt is faszén kellene találnunk, lejjebb haladva korhadt fát. A sánc szándékos kiégetésének ez a módja hamis elképzelés, mert az akkori szénégetők (faszénkészítés) ismeretei szerint, ezt a módot az anyag kiégetésére nem alkalmazhatták.

A sánc szerkezetének feltárása során megállapítást nyert, hogy a sánc város felőli oldalán derékszögű háromszög keresztmetszetű, vörös színű, kemény földrézsű található. Ebben favázmaradványokat, gerendalenyomatokat nem találtak. Ha feltételezzük, hogy szándékos kiégetés történt, akkor ebben a sánchrészben is ugyanolyan “égési technológiát”, jellemző leleteket kellene felfedeznünk. A sánc nem szándékos kiégetésénél keletkező hő ezt a területet ilyen határozott formában nem tudja átégetni. Megítélésem szerint ez a földrézsű a kiégett sánc eróziójából gyűlt össze és tömörödött az évszázadok során olyanná, hogy ez szinte megtévesztően téglakeményességű. A sánc akkori szerkezetét másképpen kell elképzelnünk.

6. Feltételezhető, hogy az egymás feletti gerendákat azért illesztették szorosan egymáshoz, hogy az a későbbi földfeltöltést megfogja, a föld ne csorogjon ki köztük. A sánc méreteiből a gerendaváz nagy kiterjedése vízszintes és magassági irányba ismert, tehát a gerendákat egymáshoz kellett csapolni, hogy azok egyéb rögzítő-elem nélkül is megálljanak, sőt a későbbi földfeltöltés azokat szét ne nyomja. Ilyen sarokkötés a boronafalás építésnél már ismert volt, ez a gerendák egy alkotómenti találkozását eredményezte. Ez a szerkezeti kialakítás szükséges is volt, mert a sánc belső, város felőli oldala függőleges boronafalás szerkezetű falképet kellett, hogy mutasson, rézsúszerű földmegtámasztás nélkül, ahhoz, hogy a következőkben vázolt égés bekövetkezhesék. A rendszer adta

függőleges, négyzetes üregeket kitöltötték a közeli terület földanyagával, ezt azért is tették, mert féltek a nagytömegű faanyag véletlen meggyulladásától és tudták (a faszénkészítés gyakorlatából), hogy a fa levegőtől elzárva föld alatt nehezen, vagy egyáltalán nem gyújthat meg. Tekintettel a feltárások során bizonyított tényre, hogy ti. a sánc anyaga többé-kevésbé teljes keresztmetszetben hőhatásnak volt kitéve, a falenyomatok üregeiben fahamu volt fellelhető, csak a római városfal felőli alsó rétegekben volt néhol faszén vagy korhadt fa, így fel kell tételezni, hogy a sánc faanyagának tökéletes, kellő levegőmennyiséggel táplált elérése következhetett be. A sánc felülről vagy - kedvezőbb helyen - a belső szabad boronafal felületén gyulladt meg, így a korábban elmondottak szerint az intenzív égés és a tűz gyors tovaterjedése könnyen kifejlődött. A felszálló hő előmelegítette a faanyagot, a termikus bomlás megindult stb., a homlokzati falról az égés a feltöltött földbe merőlegesen benyúló szerkezeti elemekre is áttért, a befelé eléggő faanyag után maradó függőleges kürtőkben kialakuló légáram a fa egyre erősödő égését okozhatta. Ez egyre beljebb, a római fallal párhuzamosan és a falra merőleges elemekre is áttért, a mindenütt kialakuló gerendahosszúságú és vastagságú kürtők biztosították a fa hamuvá égéséhez szükséges levegőt. Ez a folyamat láncreakciószerűen tovaterjedhetett.

A sánc földdel való feltöltésének szerintem tűzvédelmi és szilárdítási szerepet szántak és nem a kiégetés utáni szilárd égetett agyagsánc kialakítását célozták, habár az égés után visszamaradt égett föld az agyag tulajdonságait mutatja, általánosságban mondhatjuk, hogy a favázszerkezet közeit agyaggal töltötték fel. Meg kell jegyezni, hogy Sopronban mindenhol kötött talaj, "agyagos" talaj található. Egyes területeken igen jó minőségű, téглаégetésre alkalmas. Kérdés, miért nem ezzel töltötték fel a sáncot, ha szilárd téglaszerű sáncot szándékoztak készíteni?

Az előzőkben vázolt sáncszerkezet kiégetése jobban elképzelhető azzal, hogy a sánc belsejében műhelyek, lakások is voltak szabályos kéménykürtőkkel, szabadtűzes tűzhelyekkel. Ilyen körülmények között a fa meggyulladása bármikor bekövetkezhetett, az elégett fa után maradó, egyre szaporodó kürtők a sánc teljes leégéséhez vezethettek.

T. Dobosi Viola

Fás vegetáció a felső paleolitikumban

A jégkor, vagy szűkebb időhatárok között a humán evolúció európai eseménytörténetének utolsó egy millió éve a paleolitikum vagy őskőkor. Az elégtelen források, a brutális felszínalakító folyamatok miatt fokozódó mértékben megsemmisülő információk miatt az időszak rekonstruálása mindig kissé aszimmetrikus marad, sok fehér folttal.

Az élő természeti környezet, a fauna és flóra rekonstruálásának, alapja a geológiától kölcsönzött fogalom, az aktualizmus. Azaz annak a feltételezése, hogy egy-egy növény- vagy állatfaj ökológiai igénye a fajöltő teljes időtartama alatt nem változik. Így a régészeti lelőhelyen megtalált növényfajok mai fény- hőmérséklet- és csapadékigényének statisztikus kiértékeléséből megismerhetjük a régészeti település-korabeli klimatikus viszonyokat. A fás vegetáció erre azért különösen alkalmas, mert nagyjából a földtörténeti harmadkor végétől már nem jelennek meg új fajok (szemben az állatvilággal), kialakult a mai vegetáció, s egy-egy faj elterjedésének horizontális és vertikális határai szigorúan klíma-függők.

A növényi maradványok fennmaradásának jégkorszakból ismert három leggyakoribb módja

- A laza üledékbe (lössz) való beágyazódás és fosszilizálódás (szerves anyagok kicserélődése ásványi anyagokra)
- Szenülés aerob (égés) és anaerob(mocsár) körülmények között
- Mésztofában való konzerválódás.

A vegetáció megismerése több hasznú. A környezet rekonstrukciójában a fás és lágyszárú növények súlya azonos. Az

emberi tevékenységgel kapcsolatba hozható maradványok esetén a fás vegetáció kap nagyobb hangsúlyt, akár a gyűjtögetés/élelemszerzés, akár a tábornúzhöz való kiválogatás szempontjait vizsgáljuk. Az így szelektált növényzet amennyire nem reális vegetáció, annyira „ember-specifikus”.

Az általános áttekintés után sorra vesszük a hazai felsőpaleolitikum különböző időszakait, kulturáit, és lelőhelyeit, különböző éghajlati szakaszok jellemző növényfajait. A rendelkezésre álló pollenekből, faszemekből átfogó vegetációs képet próbálunk rajzolni a jégkorszak utolsó 40 ezer esztendejéről.

Jerem Erzsébet

Vaskori táj és erdőgazdálkodás

Előadásomban elsősorban az erdős vegetáció történetével és változásával szeretnék foglalkozni a Kr.e. utolsó évezred folyamán. Földrajzi szempontból a fő hangsúly az Alpok előterének és a Fertő medencének a területére esik, kitekintéssel az egyéb azonos korú Közép- és Észak-európai adatokra.

Elsődleges forrást jelentenek a hiteles ásatásokból származó faszén és archaeobotanikai vizsgálatok, valamint az új, ¹⁴C-vel keltezett pollen adatok. Ezek száma még mindig sajnálatos módon csekély a Dunántúl és a közvetlen környezete vonatkozásában, de ha a modern mintavételi és meghatározási kritériumok figyelembe vételével vizsgáljuk az összehasonlításra alkalmas közölt eredményeket, akkor e megállapítás általánosságban is igaz. Igen lényegesek lennének még a hiteles dendrokronológiai vizsgálati eredmények, ezúttal nemcsak a

korhatározás, hanem a klimatikus változások felvázolása szempontjából is. Proxy adatok tekintetében kedvezőbb a kutatási helyzet, mert a vaskorban bizonyíthatóan megnövekvő fafelhasználás (az erődített telepek védmű építkezései, sírkamrák építése, a síktelepek megszorodásával összefüggő építési tevékenység, de mindenek előtt a kézművesség fejlődése) a korábbiakhoz képest eltérő gazdálkodást, nagyobb méretű erdő irtást vont maga után. Különösen jelentős volt a vasművességgel és a fazekassággal kapcsolatos tüzelőanyag igény kielégítése. Rendelkezésünkre áll néhány új meghatározás a különböző típusú kemencékben felhasznált faanyagokra, és az elérhető égési hőmérsékletre vonatkozóan. Ugyancsak informatívak azok a vaseszköz leletek, amelyekből a kifejezetten fa megmunkálására használt típusok is előkerültek. Végül a környezet és tájrekonstrukcióval, valamint annak bemutatásával kapcsolatos problémákra szeretnék kitérni. Ide tartozik a jelen-kori erdőgazdálkodással összefüggő különböző elméleti modellek és gyakorlat ismertetése. Befejezésül pedig a *'European Landscape Convention'* végleges megfogalmazását és elfogadtatását érintő kérdésekre utalok.

Dr. Petercsák Tivadar

Erdei iparok és foglalkozások az Északi-középhegységben

Az Északi-középhegység természetföldrajzi adottságai miatt az erdő hasznaival és munkalehetőségeivel domináns szerepet játszott a parasztsaládok mindennapi életében.

A 17-18- században alapított üveghuták és vashámorok tűzifaszükséglete indította el a nagyarányú fakitermelést, s akkor népesítették be a hegységek belső régióit a Felvidékről érkezett szlovák

erdőmunkások. A nagyüzemi erdőkitermelés a 19. században kialakított egy speciális favágó és fuvaros réteget. A favágás technológiájában jól adatolható a fejsze és fűrész használata. Erdei munkalehetőség volt a talpfa, bányafa, zindely és más félkész termékek faragása. A hegységek belsejében megtelepült falvak lakói közül sokan nemcsak saját használatra, eladásra is készítettek szerszámnyeleket, jármokat, kosarakat. Ezek alföldi értékesítésében még a 20. század közepén is jellemző volt a termécsere. A mátrai Szuhahuta szlovák lakói az ácsolt ládák készítéséről is híresek voltak.

A faszénégetés középkori technológiája a 18. századi migráció következtében átalakult, és a vidékünkön jellemző alulról begyűjtő szénégetést is alkalmazták a Mátrában. A Bükk hegységben a 13. századtól nyomon követhető a mészégetés, amelynek a tradicionális technológiája és munkaszervezeti formái a 20. század közepéig jellemzők voltak. Az egyes erdei foglalkozások a legtöbb esetben nem választhatók el mereven egymástól. Az erdei munkák beépültek a gazdasági év rendjébe, de voltak olyan szegényebb rétegek, akiknek a megélhetését csak az erdei iparok és a kézműves tevékenységek biztosították. A folyamatosan az erdőben dolgozók változatos formájú kunyhói az erdei életformát és az egyes mesterségek sajátosságait tükrözik.

Szulovszky János

Faipari mesterségek Magyarországon 1892-ben

Magyarországon – ahogy Európa számos országában – a 19. század 80-as éveitől kezdett fellendülni a gazdasági címtárak kiadása. Az első próbálkozások fogyatékoságait részben már az 1890-es népeesség összeírás, részben pedig a feldolgozás során igyekezett a lehető legteljesebben kiküszöbölni Jekelfalussy József, a *Magyarország iparosainak és kereskedőinek czim és lakjegyzéke*” c. kötet szerkesztője. A Statisztikai Hivatal saját információi mellett a pénzügyi és földművelésügyi minisztériumok, a bányakapitányságok és a kereskedelmi és iparkamarák adatait is összegyűjtötte. Az új, a korábbinál jóval testesebb címtár kéziratát 1892 októberében zárta le.

Az előadás e könyvészeti ritkaságnak számító kötet adatainak számítógépes feldolgozásával készült, egy nagyobb szabású kutatás részeként.* A vizsgálat arra irányul, hogy feltérképezze a különböző iparágak térbeli elterjedtségét és társadalmi beágyazottságát. Az egyes foglalkozásoknak Magyarországon településein való jelenléte ugyanis meglehetősen nagy szélsőségek között mozog. Nyilvánvaló: egy szakma csak akkor él meg egy adott helyen, ha ott munkája iránt van gazdasági-társadalmi igény, vagy kulturális szükséglet. Azaz a fizetőképes kereslet árulkodik a helyi társadalom mentalitásáról, illetve gazdasági potenciáljáról is.

Az előadás a négy elterjedtebb faipari mesterség (ács, asztalos, bogárnár, kádár) megoszlásait vizsgálja több szempont szerint.

* A kutatást a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatta.

Morgós András⁶:

Faanyagok kormeghatározása a dendrokronológia

A dendrokronológia vagy más néven fa évgyűrűdatálás ma a világon az egyik legpontosabb kormeghatározási módszer. Segítségével fából készült tárgyak, műemlékek kora, optimális esetben egy éves esetleg negyedéves pontossággal meghatározható.

A módszert Amerikában az 1900-as évek elején kezdték alkalmazni, majd Németországban végzett kutatások eredményeképpen Európában is elterjedt.

Az évgyűrűk növekedésére (vastagságára) a genetikai és termőhelyi tényezők mellett az időjárási tényezők (csapadék, hőmérséklet) hatnak döntően. Kedvezőtlen időjárási tényezők esetében vékony, kedvező tényezők mellett vastag évgyűrű keletkezik

Fa régészeti leletek, tárgyak, épületelemek stb. sikeres kormeghatározásának előfeltétele, hogy létezzen egy évgyűrűkronológia (évgyűrűnaptár), ami időben legalább addig nyúlik vissza, amelyben az a fa nőtt, amelynek a korát akarjuk meghatározni az ún. keresztátlapolás módszerével). A kronológia (összehasonlító görbének vagy mestergörbének is nevezik) egy adott növekedési körzetre vonatkozó, hosszabb időszakot felölelő, datált, többszörösen átlagolt évgyűrűszélességeket tartalmazó görbe, amelynek segítségével az ismeretlen, kimért faminta pontos

⁶ Magyar Nemzeti Múzeum 1370. Budapest, Pf. 364. e-mail: morgos@hnm.hu

korát lehet meghatározni. Létezik ún. abszolút kronológia, amikor konkrét naptári éveket tartalmaz és az évszámok a mostani naptári évektől mennek vissza a múltba a kronológia kiterjedéséig. Segítségével a tárgyak pontos kora megadható. Relatív vagy lebegő kronológia esetén az évek múltnak csak egy bizonyos szakaszára vonatkoznak és nincs kapcsolatuk az időszámításunkhoz használt naptárral. Segítségével csak az mondható meg, hogy az adott faminta korábban, későbben vagy egy időben nőtt a kiválasztott kronológiával. A mintának a pontos (mától számított, naptári) korát a lebegő kronológia nem tudja megadni.

A kronológia szerkesztésekor az átlagképzés (számtani átlag) használható arra, hogy az egyedi fák az átlagostól eltérő növekedéseit, vagy a növekedési hely szerinti évgyűrűszélesség ingadozásait elnyomjuk és a több fára (facsopontra) jellemző klimatikus tényezők által okozott, közös növekedési hatásokat kiemeljük. Annál jobb egy kronológia görbe, minél hosszabb az érvényessége időben, minél több faminta mérési eredményéből állították össze és minél nagyobb a földrajzi érvényességi területe.

A különböző fafajok nagyon eltérő mértékben reagálnak az időjárás behatásaira, ezért a dendrokronológiai vizsgálatok során általában csak az azonos fafajhoz tartozó évgyűrűszélesség görbéket lehet összehasonlítani. A kronológiákat minden vizsgálandó fafajtára és az adott földrajzi érvényességi körzetére ki kell dolgozni. Az évgyűrűkronológia minősége a figyelembe vett egyedi fák számával

javul. A gyakorlat szerint az általában 50-100 fával lefedett (ugyanarra az évre vonatkozóan reprezentált) éves fanövekedés esetén egy fafajtának az adott körzeten belüli növekedési tendenciái megfelelően kiemelkednek.

A dendrokronológiai kutatások célja különböző érvényességű kronológia görbék összeállítása és ezek segítségével ismeretlen korú fatárgyak datálása. A dendrokronológiában a datálás azt jelenti, hogy egy adott évgyűrűhöz egy konkrét naptári évet rendelnek, vagyis az évgyűrű konkrét keletkezésének az évét megadják. A dendrokronológiai keltezés a kronológia és a kimért fa évgyűrűgörbék mintázatának a vizuális és számítógépes összehasonlításán, a két görbe közötti egyezések (szinkronfekvések) keresésén alapszik. Ezt a módszert keresztdataálásnak nevezzük. A vizsgálatokhoz mintavételre van szükség, ha keresztmetszeti korong nem vágható le, akkor speciális kiképzésű fűrő segítségével történik a mintavétel.

A dendrokronológia a fa kivágási évét (vagy az elhalásának az évét) határozza meg. Ha a mintán még fellelhető a kéreg, akkor az ez alatti utolsó évgyűrű éve adja meg a kivágás évét. Tölgyfánál, ha a kéreg nincs meg (a felhasznált, beépített faanyagot általában megmunkálják), akkor a szíjács megléte válik döntő jelentőségűvé a datálás szempontjából.

Egy adott földrajzi körzetben a tölgy szíjácsévgyűrűinek a száma nagyjából azonos. Ha a szíjácsévgyűrűk a mintán csak részben vannak meg, akkor a kivágás éve nem adható meg pontosan, hanem csak becsülhető.

Ennek során az adott területen a szíjácsévgyűrűk szokásos minimális és maximális átlagszámát kell a geszt – szíjács átmenethez tartozó évgyűrű évszámához hozzáadni. Ha a mintán nincs szíjácsévgyűrű, tehát csak geszt évgyűrűk találhatók, akkor a fa kivágásának a lehetséges legkorábbi éve (az ún. terminus post quem) adható meg. Ez úgy számítható, hogy a legutolsó mért (meglévő) évgyűrű évéhez kell hozzáadni az azon a területen növekvő tölgyfák átlagos minimális szíjácsévgyűrű számát.

Miután a fa kivágási éve meghatározásra került a fa felhasználási évét (ami többnyire azonos az épület építési idejével) kell kiszámítani. A felhasználási év általában épületfa esetében a tapasztalatok szerint a kivágási év + 1 év, tehát a fát az őszi, vagy téli kivágása után a következő év során élőnedves állapotban megmunkálták, majd beépítették.

A felhasználás ideje ettől eltér, ha a fát szárították vagy készletezés céljából tárolták. Szintén eltérés mutatkozhat, ha a régi épületet új fával javították, ill. régi, jó állapotú, bontásból származó faanyagot építettek be. Ha a mintavételkor az ilyen faanyagot nem ismerik fel és a minta ilyen helyről származik, akkor a meghatározott év természetesen nem az épület építési éve lesz. Az ilyen adatokból félrevezető teóriák szülehetnek.

Magyarországon az intenzív dendrokronológiai kutatások mintegy 10-15 évre tekintenek vissza. Magyarország egész területére jelenleg még nincsen egy olyan hosszú, legalább ötszáz évet meghaladó, megbízható mesterkronológia, ami az ország egész területén használható lenne. Jelenleg még nem eldöntött az a kérdés sem, hogy az ország

különböző területeinek esetenként jelentősen eltérő időjárási viszonyai miatt, egyáltalán ilyen összeállítása lehetséges-e? A kutatások előterében a földrajzilag korlátozott érvényességgel rendelkező helyi kronológiák számának a növelése, majd az ezek segítségével képzett, már nagyobb területre érvényes regionális kronológiák felépítése folyik recens és történeti faanyagok segítségével. Ma már számos időben nem túl hosszú időszakot felölelő helyi és regionális tölgy-kronológiával rendelkezünk, amelyek ma élő fákból származó, valamint történeti faminták segítségével készültek.

Párhuzamosan folyik kronológiáink távkapcsolatainak a vizsgálata a környező országokban felállított mesterkronológiákkal. Sikertült bizonyítani a 11 helyi kronológiából felállított magyar tölgy mesterkronológiánk (236 év hosszú!) érvényességét egy Belgrád melletti helyi tölgy kronológia esetében.

Biztató az is, hogy pl. a dél-német és osztrák kronológiák segítségével sikerült kelteznünk a szolnoki török kori fahidat (a fa becsült kivágása 1558-1565), egy ásatáson előkerült soproni középkori házmaradványt (a fa becsült kivágása 1266-1273), és az egykori soproni jezsuita konviktus magtárrá történő átépítéséből származó tölgy mintát (a faminta növekedése 1576-1702).

Tekintettel arra, hogy a kronológia görbék egyesítik magukban mindazokat az információkat, amelyek a kronológia elkészítéséhez használt fák görbéinek egyedi egyezési részleteiben (szekvenciáiban) jelen vannak, valamint kiemelik az időjárás okozta klimatizációs jeleket és a fák lokális környezetének a háttér zavarait pedig elnyomják. Ennélfogva a kronológiák számának a növelésével jobban

megismerhető az időjárás által determinált fanövelkedés Magyarországon és a fentiekben felvetett kérdés megválaszolása is lehetségessé válik.

Mindez talán reményt ad arra, hogy egyszer a jövőben a helyi kronológiák számának a növelésével Magyarország egész területére érvényes mesterkronológia felállítása váljon lehetővé.

Ozsváth Gábor Dániel

Faragómolnárok, malmok, gatterek Háromszéken a 19-21. században

Kutatási területem a korai székely széki szervezet három egységéből, az *Orbai-*, a *Kézdi-* és a *Sepsiszékből* alakult, egykori *Háromszék* utódja, a mai *Kovászna megye*.

A korai térképeket vizsgálva a hegylábi települések patakjain a lakott területen felül, az erdők között talált malomjelek sok esetben valójában gattereket jelölnek. Ennek két fő oka érhető tetten: egyik, hogy a fát a végtelen erdőkből könnyebb feldolgozva, mint a rönkökként beszállítani; a másik a vízfűrészek meghajtásához szükséges, erős sodrású, nagy szintkülönbséggel rendelkező, magashegyi patakok energiájában rejlik. Területünkön tipikusan idesorolható települések *Gelence*, *Bereck*, *Ozsdola*, *Kovászna*, *Zabola* és *Komandó*, melyeknek kiterjedt erdőségein vízfűrészek tucatjai dolgozták fel a *Kárpátok* zöld kincsét. *Gelencéről* Orbán Balázs feljegyzi:

„... *Gelence patak partján egymást érik a fűrészmalomok, melyeken Gelencének nagy fakeskedést üző lakói több százezer deszkát metszenek ki évenként (...) a szilaj patak szép zuhatagokban rohan alá*

sziklamedrében, egy-egy sziklafokra akasztott fűrészmalmost működtetve”.⁷

A kutatott terület határmentisége aktív szerepet kapott a migrációs folyamatokban és a vízerő hajtotta szerkezetek kereskedelmi és piaci adottságaiban is.

A vízifűrészek által termelt deszka *Órománia* egész területén értékes csereárunak számított, ellenében szárazság idején gabonát, kertészeti termékeket, bort és készpénzt lehetett kapni. Néhány település életében - úgymint *Gelence, Páva, Vajnafalva, Bereck* - a vízerő hajtotta szerkezetek termékeinek szekerekkel való fuvarozása önálló életformát fejlesztett ki. Ez a kapcsolat a különböző imperiumváltások idején és után is virágzott.

Ezen előzmények alapján érthető, hogy malmot, fűrész birtokolni az egyéni rangon túlmenően bizonyos szintű függetlenséget is jelentett. Ezért gyakran több gazda, vagy akár egész faluközösség is társult egy-egy vízhajtotta szerkezet létesítésére példaként álljon itt a *Kovácsnán* 1828-ban nyolc személy által épített fűrészmalom alapító egyezsége

„ Mi kik az ide aláb meg irando Dologban öszve Gyült Atya fijak vagyunk a Végre hogy Tudni Illik ez előtt mind egy 9 vagy 10 esztendőök el lévén az Néhai Attyainknak az Kovácsnai Vizen a Sovvadás nevű helyben Vicinusa alol most Kovács unokák fű részek folyó az Körösieke az meg neveztek fűrészét mi maradékai Isten segedelméből meg akarjuk építeni Melyre valo neszt öszve is Gyültünk az egyikünk Atyánkfijsa Csutak Mihály házához e folyó 1828-adik esztendő Martziusnak 10-dik

⁷ Orbán Balázs (1869) 1991. Székelyföld leírása p. 135.

napján az holotis jelen vagyunk 8-an úgy mind Olasz Sándor, Csutak László, Csutak Mihály, Is.fija, Gola Domokos junior, Gola Ádám, Kováts Moses, Fazekas Dénes, és Olasz Gábor még hozzá tartozó Atja fiakis mind meg vagyunk és voltak híva és hívatva De egyis több elő és hozzájuk nem állanak csak eö Kegyelmekek Nyoltzan azért Senkinek ezen tul semmi Pretntioja sem léssen mivel már uj gát és fűrész kívántattik melynek erősebb létekre nevünk alá irásával erősítettük meg a fent írt háznál és esztendőben melyet bizonyítok magamis Kovásznai Gy. K.”⁸

A malmok építésében és felszerelésében a molnárokon túlmenően nagy szerep jutott azoknak a székely ezermestereknek, akik inasvándorlásaik révén külföldön is megfordultak, majd hazatérve igyekeztek tudásukat, tapasztalatukat a helyi viszonyokhoz alkalmazni. Iratainkban ilyen egyénnel találkozhattunk Gábor Áron és Végh Antal személyében. Gábor Áronról tudjuk, hogy a '48-as forradalom előtt több malomszerkezetet is tervezett arra keresve a választ, hogy minél kevesebb energiával minél jobb minőségű lisztet tudjon előállítani. Ezen törekvései eredményeképpen Bereckben a város serháza számára szárazmalmot épített. Az ő nevükhöz olyan, izolált megoldások fűződnek, amelyek bár nem váltak általánossá, de a folyamatos fejlesztést szolgálták.

Napjainkra népi vízerőhasználat továbbélésének területünkön több útját különíthetjük el.

Alaptípusnak tekinthetjük azon vízimalmokat, amelyek teljes berendezésüket tekintve a népi mesterek, specialisták keze nyomán jöttek létre. Esetükben a gyáripár termékei minimális szinten kaptak

⁸ Sepsiszentgyörgyi Levéltár. F. 79. fasc. I. p. 162.*

szerepet. E malmok úgy anyagukban, mint szerkezeti kialakításukban egyaránt a molinogeneológia archetípusának tekinthetők. Ezen feltételeket teljes egészében kielégíti *Felsőcsernátonban* Bíró Árpád malma. A rőzsegáttól a füves malomárkon át a cserefából készült tengelyen lévő, sétáros vízkerék, a fafogaskerekű bélkerék és a pálcás korong, a *csicsai* malomkövel felszerelt őrlőszék teljes egészében a népi mesterek, molnárok és a helyi kovács keze nyomát dicséri. Szeged, 2005. április 21.

Kern Zoltán

Évgyűrűvizsgálatok a Balaton-felvidéken

2003 novemberében két helyszínen – Vöröstó és Köveskál községek mellett – 14 tölgyből (*Quercus* sp.) vettünk mintákat dendroklimatológiai összehasonlítás céljával.

A megmintázott fák mindkét helyszínen jellegzetesen hasonló eseményeket mutatnak évgyűrűik szélességváltozásában. Ez arra utal, hogy két mintaterületen a fák növekedése nem az egyedi változások, hanem terület egészét érintő folyamatok ingadozását követi. A feketehegyi kronológia az 1842–2003, míg a vöröstói az 1766–2003 időszakot fedi le, bár az idősebb szakaszokon romló reprezentáltsággal.

A dendroklimatológiai vizsgálatokhoz a fák öregedéséből és az erdődinamikai folyamatokból adódó perturbációkat standardizálással igyekeztem kiszűrni. A kapott mértékegység nélküli indexek még nagyobb hasonlóságot mutatnak. Az állományok növekedési fluktuációit leíró idősor az indexek matematikai átlagaként állt elő.

A fák és a havi csapadékösszegek kapcsolatát válaszfüggvény analízissel vizsgáltam. Az összehasonlításhoz a Balaton vízgyűjtőjére hulló havi csapadékösszegek számított időszora 1921 és 2003 között, illetve Keszthely homogenizált adatsora 1871 és 2003 közti időszakból állt rendelkezésre. Mindkét összehasonlításnál a május–júniusi csapadékösszeg mutatkozott az évvgyűrűszélesség változásának meghatározó tényezőjének

2004. április 7-én a Vöröstó, Fő utca 57. számú ház lecserélt gerendáiból 14 darabot mintáztunk, ezek közül négy fenyő a többi tölgy. A tölgyekből épített lebegő kronológia megbízhatóan datálható a vöröstói lokális kronológiával. A gerendákból nyert lebegő kronológia az 1782-1861 időszakhoz illeszthető, ezzel növelve a korai periódus lefedettségét.

Tóth János Attila

Nyersanyagok és tradíciók a régészeti korok hajóépítészetében

Napjainkra a folyami hajózás elvesztette korábbi jelentőségét, a vasútépítés előtt azonban a nagy volumenű szállítás szinte kizárólag vízen történt. Ez azt jelenti, hogy a hajózás és a mögötte álló technológia kulcsszerepet töltött be a pre-indusztriális civilizációk életében.

A Földközi-tenger, valamint az atlanti-térség civilizációinak kutatói már egy évszázad óta tisztában vannak ezzel a ténnyel, ennek köszönhetően ezekben a térségekben korán megindultak a hajózás régészetével kapcsolatos kutatások, melyek között fontos szerep jutott a víz alatti régészetnek. Napjainkra csak a mediterrán térségből több mint

1000 roncsot ismerünk. Hála ezeknek a kutatásoknak sokat javult a kép, melyet a mediterrán és az atlanti térségek hadi és kereskedelmi hajózás technikai hátteréről ismerünk. Tudjuk, hogy a bronzkorban a bőr, nád és bődönhajók mellett, azokat stratégiailag kiszorítva megjelentek a palánkhajók. Ezeket az ókor folyamán nem vázszerkezetre, hanem a palánk deszkáit egymáshoz rögzítő kötésekre (ez lehetett varrás, vagy csapolás) alapozták, a bordákat és egyéb gerendákat csak utólag helyezték be. Az ókor végén átalakult a hajóépítészet alapelve: fokozatosan teret nyert a vázra (gerinc és a hozzá kapcsolódó bordák) épülő hajótest. Az atlanti partvidék a középkor első századaiban önállóan fejlődött, de az élénkülő kapcsolatok hatására megkezdődött az egységesülés: A 13.-14. sz. fordulója körüli évtizedekben bekövetkezett a középkori hajózási forradalom néven ismert jelenség. Tökéletesedtek a hadihajók, elterjedt a farban elhelyezkedő kormánylapát, az iránytű, megjelent az északi kogge hatására a mediterrán kokka, majd belőle a karakk és a karavella, a felfedező hajói.

A hajózára, hajóépítészetre azonban nemcsak a technikai ismeretek voltak hatással, hanem a használható nyersanyagok köre is. Kheops fáraó hajója például a távolról, drágán beszerzett libanoni cédrusból épült. Minden részlet a kor technikájának alapos ismeretét tükrözi. Ezzel ellentétben áll - de a nyersanyag ára tökéletesen magyarázza - hogy gyakorlatilag nincs két egyforma alakú, vagy méretű deszka a hajóban. Ezt a műgondot, takarékoságot állítsuk szembe egy hatalmas tölgyfából kivájt monoxyl hajótest pazarlásával... Közismert, hogy a mediterrán szigetek csupasz mészkösziklái a hajóépítésnek (is) köszönhetőek, vajon mi a helyzet a kontinentális erdőkkel?

A tengeri kereskedelem központjai általában a nagy folyók torkolatainál találhatóak. A tengeri kereskedelem gazdasági hátterét a kontinentális hátországgal folyamatosan zajló áruforgalom teremtette meg, ez a forgalom pedig a folyókon zajlott. Bár a történészek és a régészek egyaránt régóta tisztában vannak ezzel a ténnyel, a folyami hajózás kutatása elhanyagolt terület, nem csak Magyarországon, de világviszonylatban is.

Elmondhatjuk, hogy a monoxyl hajótest (a magyar néprajzi példányok esetében bődönhajó) egész Európában elterjedt legkésőbb a mezolitikumtól kezdve egészen a 19., esetenként a 20. századig. Természetesen nem homogén masszáról van szó, a gondos tanulmányozás ki tud mutatni műhelyeket, irányzatokat. A magyarországi kutatás egyik első feladata is a bődönhajók felmérése kell, hogy legyen.

Szinte biztos, hogy az érett középkor előtti kárpát-medencei hajózásról kialakult toposz, amely szerint csak primitív bődönhajókat használtak, hamis. Tudjuk, hogy legkésőbb a vaskor folyamán kontinensünkön elterjedek voltak az összetett monoxyl hajók (több fatörzs elemet erősítettek össze). Ez a technika jellemző volt a keltákra is. Hazánkhoz legközelebb a ljubjanai mocsárból került elő egy korai (Kr.e.2. sz.) példány. A folyami hajóépítéset egészéről elmondható, hogy kevésbé ismert összefüggése a tengeri hajóépítéset technológiáival. Magyarország esetében különösen izgalmas az a tény, hogy a Duna-medence középső részét időről időre elérték a mediterrán hatások, a kelet-európai hatások, valamint a mai német területek felől

valószínűleg az atlanti hajóépítészet hatásai is. Természetesen ez a kapcsolat fordítva is működhetett.

A fenti kérdések tisztázása csak hosszú távú szisztematikus kutatóprogrammal lehetséges.

Dávid Szilvia

Északi-bakonyi és gerecsei tölgyek dendrokronológiai vizsgálata

Az Északi-Bakonyban Tés határában található Bér-hegyen 13 élő 7 kidőlt és a Gerecsében Bajót és Mogyorósbánya között magasodó Öregkő 19 élő kivágott tölgyéből vett minták alapján összehasonlító évgyűrűvizsgálatokat végeztem. A vizsgálatok 2 helyszín 2-2 különböző facsoportjain valósultak meg. Az egyik facsoport mindkét esetben vékony talajréteggel rendelkező, ligetes, nagy lefolyással, párolgással jellemezhető helyszínen volt, míg a másik mintaterület az előbbi kedvezőtlen adottságú helyhez közeli erdős területen jelöltem ki.

A következő vizsgálatok valósultak meg:

- minták (évgyűrűsorok) összevetése, a területekre jelleggörbe felállítása,
- élő és kivágott/kidőlt fák kronológiáinak összevetése,
- éghajlati adatok és faévgyűrűk vastagsága közötti összefüggések korrelálása,
- más magyar régiókkal való összehasonlítás.

Eredményként adódott, hogy az éghajlat – bár a mintaterületeken az országos jellemzőkhöz képest szélsőséges -, nem jelentős korlátozó tényező a faévgyűrű növekedésére nézve. A hőmérséklet változékonysága nem jelenik meg az évgyűrű-vastagságok

mintázatában, de a csapadékkal statisztikailag kimutatható a kapcsolat: az előző év nyár végi – őszi eleji és a tárgyévi júniusi csapadékok befolyásolják a tölgyek éves növekményét.

Két területre sikerült jelleggörbe felállítására (Bér-hegy: 1736-2003, Öreg-kő: 1871-2003), amely az abszolút kormeghatározás alapját szolgálhatja. Más magyarországi régiókkal való összevetés alapján a jelleggörbék szerint úgy tűnik, hogy a két vizsgált terület között választóvonal húzódik. A gereszei mintaterületen a tölgyek növekedése jellegzetesen hasonló az Északi-középhegység–Észak-Alföld vidékén megismert Magyar Alapkrónológiához. Míg a tési terület szignifikánsan különbözik attól. *(Támogató: OTKA T436666 és M 42092.)*

MTA Veszprémi Területi Bizottság, Iparrégészeti és Archeometriai Munkabizottság

*8201 Veszprém Vár. u. 37. Pf. 17., Iparrégészet: 9400 Sopron, Fő tér 6.
E-mail: mta.,veab,archeometr@gmail.com*

25 évvel ezelőtt, 1980. júliusában a soproni Liszt Ferenc Múzeum által rendezett első országos iparrégészeti konferencián határozta el a mintegy 60 résztvevő a magyarországi ipari kemence-maradványok, műhelyek, szerszámok és egyéb régészeti feltárt kézműipari emlék kataszterének összeállítását. Ebből a célból alakult meg az Iparrégészeti Munkabizottság, amely kezdettől együttműködött a természet- és műszaki tudományok kutatóival a feltárt emlékek sokoldalú, interdiszciplináris kiértékelése céljából. A VEAB szervezetében működő munkabizottság megjelentette az Iparrégészeti Tájékoztatót. Az ásványi nyersanyagok gazdasági hasznosításának (bányászat, feldolgozás) kutatásában először az égetőkemencék kérdését vizsgáltuk

meg (*Iparrégészet I.*, Veszprém 1981), majd 1982-ben a veszprémi országos konferencián az archeometriai kutatások újabb ágai kapcsolódtak a munkabizottság tevékenységéhez (*Iparrégészet II.*, Veszprém 1984). Külön Archeometriai Munkabizottság is alakult, amely már a szerves anyagok régészeti maradványaival is behatóan foglalkozott.

A két munkabizottság közösen adta ki Hírlevelét, az IRAMTó-t <https://archeoindustrysites.com/sites/default/files/pdf/iparregeszeti-es-archeometriai-tajekoztato-iramto-iii-cvf/lszam-1984-dec-mta-veab-iparregeszetitajekoztato-03-1984-1.pdf>

Iparrégészeti vonalon más műhelymaradványok mellett főleg a nyugat-magyarországi és a Somogy megyei avar kori és Árpád-kori vaskohászati lelőhelyek kutatását szervezte munkabizottságunk és a kohóásatások zömét végeztük. Ebben a munkában az MTA Geofizikai Kutatóintézete (Verő József, Sopron) a műszeres leletfelkutatásokkal, az ATOMKI (Hertelendi Ede, Debrecen) a C14- kormeghatározásokkal kapcsolódott be. Az ELTE Geofizikai Tanszékén Márton Péter jórészt az égett kohómaradványok archeomágneses mintázása eredményeként számította ki a koraközépkorra érvényes kormeghatározó adatokat. Sopronban összeállítottuk és számítógépen folyamatosan kiegészítjük a jelenleg mintegy 1600 iparrégészeti lelőhely adatait tartalmazó lelőhelykatasztert. Ennek vaskohászat-régészeti részét 2000-ben Sopronban tettük közzé. Folytatása: <https://archeoindustrysites.com/#>

Archeometriai vonalon kiemelkedik az őskori könyersanyag-felhasználás régészeti nyomait kutató munkacsoport tevékenysége (MNM, Veszprémi Laczkó Dezső Múzeum, Miskolci Egyetem) és az

őskori települések környezet-rekonstrukciói terén elért régészeti-természettudományos eredmények (MTA Régészeti Intézet). Jelentősek a régészeti kerámia anyagvizsgálatában és az régészetileg feltárt üveghuták termékeinek elemzéseiben folyó kutatások. Hasonlóképpen fontos kutatások folynak a fémleletek anyagvizsgálatai terén. A munkabizottság *Archeometrical research in Hungary* (Budapest 1988) címmel, 327 oldalas kiadványban tette közzé eddigi eredményeit. 1998-ban Budapesten az Archeometriai Munkabizottság szervezte meg a 31. nemzetközi Archeometriai konferenciát.

2004-ben a két munkabizottság újra egyesült. Terveink között szerepel lelőhelytérképeken és irodalmi hivatkozásokkal együtt összeállított Iparrégészet Lelőhelykataszter CD-ROM-on való megjelentetése. Az őskortól az “Ipari forradalom” időszakáig regisztráljuk a kézművesipar régészeti lelőhelyeit és leleteit, a feltárt anyag természettudományos és műszaki vizsgálatainak eredményeivel együtt. Rendezvényeinket a Kézművesipar-történeti Munkabizottsággal közösen szervezzük, hogy a különböző mesterségek néprajzi és történeti emlékeivel összevetve értelmezhesük a régészeti objektumokat és leletanyagot.

A konferencia-sorozat a kézművesek által felhasznált alapanyagok szerint veszi sorra a mesterségeket. A múlt évben az agyagiparral, mostani tanácskozásunkon a faiparral foglalkozunk.

Gömöri János

MTA VEAB KÉZMŰVESIPAR-TÖRTÉNETI MUNKABIZOTTSÁGA

1971. április 22-én a Veszprém Megyei Múzeumi Igazgatóság kezdeményezésére az ország egész területéről harminchárom szakember ült össze Nagyvázsonyban, hogy megvitassák a magyarországi céhkataszter összeállításának és számítógépes feldolgozásának lehetőségét. A tanácskozás másik fő célja az volt, hogy a céhtörténeti kérdésekkel foglalkozó szakemberek megismerjék egymást, kicseréljék gondolataikat, tapasztalataikat, ismertessék kutatási tevékenységüket és munkamódszereiket annak érdekében, hogy a magyarországi gazdaságtörténetnek ezen a meglehetősen elhanyagolt területén egységesebb, szervezettebb, összefogottabb és komplex módon alakulhasson ki az adatgyűjtés, feldolgozás és publikálás. Rögtön nagyszabású, közös feladatok elvégzését tűzték ki maguk elé, s ezek zömét rövid idő alatt meg is valósították. A hazai társadalomtudományi kutatásban elsőként alkalmazták a számítógép nyújtotta feldolgozási lehetőségeket *A magyarországi céhes kézművesipar forrásanyagának katasztere* közreadása során. Ennek első kötete 1975-ben, a második 1976-ban jelent meg. Ezek a nemzetközi tudományosságban nagyon pozitív visszhangot keltettek, s nyomban széles körben ismertté és elismertté tette az MTA VEAB Kézművesipar-történeti Munkabizottságát.

Ugyanis amikor a Magyar Tudományos Akadémia 1972-ben hozta létre a Veszprémi Akadémiai Bizottságot (VEAB), annak vezetése voltaképpen beemelte a struktúrájába ezt az önkéntes szakmai

csoporthoz tartozókat, amely rövid fennállása dacára máris figyelemre méltó szakmai teljesítményeket tudott felmutatni. Előbb a Településtudományi Szakbizottság kézművesipar-történettel foglalkozó tagjaiként vettek részt a VEAB munkájában, míg nem 1975 novemberében létrejött a Kézművesipar-történeti Munkabizottság. Ez mindmáig azon ritka területi akadémiai munkabizottságok közé tartozik, amelyek egy-egy tudományterületen nemcsak a régió szakembereit fogják össze, hanem országos hatókörűek.

A kézművesipar-történet kutatóinak együttműködése rendszeres konferenciákat eredményezett. A tíz belföldi és öt nemzetközi szimpóziumon mintegy 250 kutató tartott előadást. Tanácskozásai anyaga, s több forrásfeltáró kiadványuk harminchárom kötetet tesz ki, a kb. hétszáz bibliográfiai tételnek csaknem 9000 oldal az összterjedelme. E publikációk egy része már könyvészeti ritkaságnak számít, lapjain számos alapvető tanulmánnyal. Éppen ezért a Munkabizottság jelenlegi vezetése tervbe vette a szimpóziumok anyagának elektronikus feldolgozását és közreadását.

A nagyobb konferenciák mellett számos kisebb tudományos tanácskozást, műhelybeszélgetést, szakmai múzeumlátogatást, és újabban rendszeres könyvbemutatókat szerveznek. A közelmúlt rendezvényei közül a 2004. áprilisában az Iparrégészeti és Archaeometriai Munkabizottsággal közösen jegyzett, a budapesti Néprajzi Múzeumban tartott kétnapos „Az agyagművesség évezredei a Kárpát-medencében” c. konferenciát, illetve a 2005. áprilisában a Magyar Molinológiai Társasággal együtt a Magyar Kultúra Alapítvány

Székházában tartott „Hagyományos malmok a Kárpát-medencében” c. tudományos ülést fontos megemlíteni.

A Magyar Néprajz sorozatban Domonkos Ottó főszerkesztésében a Kézművesség kötet (Bp., Akadémiai, 1991.), valamint a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara megbízásából a jelenleg szerkesztés alatt álló „A magyar kézművesipar története” c. kötet zömmel a Munkabizottság kutatói közreműködésével készült, illetve készül. E mintegy 30 ív terjedelmű, gazdagon illusztrált könyvet előreláthatóan 2005. november 23-án a Veszprémi Akadémiai Bizottság patinás székházában is bemutatjuk. Az önálló Kézművesipar-történeti Munkabizottság megalakulásának 30. évfordulóján ugyanis ekkor kerül megrendezésre a XI. Kézművesipar-történeti Szimpózium, amelynek címe: „Kézművesipar-történet: eredmények, problémák és lehetőségek”. Jelenleg a Munkabizottság munkájában több mint negyven kutató vesz részt.

Szulovszky János

Varga Tamás

Az Erdészeti Múzeum bemutatása

<https://archeoindustrysites.com/news/nyugat-magyarorszag-egyetem-erdomernoki-kar-erdeszeti-faipari-es-foldmerestorten-et-gyujtemeny>

A konferencia előadói :

Dr. T. Bíró Katalin régész, Magyar Nemzeti Múzeum, 1088 Budapest, Múzeum krt. 14-16., e-mail: tbk@ace.hu

Dávid Szilvia, 1122 Budapest, Krisztina krt. 29. 3/8., e-mail: dszilvia@freemail.hu

Dr. T. Dobosi Viola régész, Magyar Nemzeti Múzeum, 1088 Budapest, Múzeum krt. 14-16., e-mail: tdv@hnm.hu

Dr. Domonkos Ottó akadémiai doktor, néprajzkutató, 9400 Sopron, Várkerület 50.

Dr. Gömöri János . régész, MTA VEAB Iparrégészeti Munkabizottság elnöke, Soproni Múzeum, 9400 Sopron, Fő tér 6., e-mail: gomori@ggki.hu

Dr. Józsa Béla egyetemi docens, Nyugat Magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Kar, 9400 Sopron, Ady Endre u. 5., e-mail: bjozsa@fmk.nyme.hu

Dr. Jerem Erzsébet, Miskolci Egyetem és Archeolingua szerkesztőslge., e-mail: elisabethjerem@hotmail.com

Dr. Kázmér Miklós, ELTE Óslénytani Tanszék. 1518 Budapest, Pf. 120.

Dr. Kern Zoltán., ELTE Természetföldrajzi Tanszék. 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c., e-mail: kernzoli@freemail.hu

Dr. Kertész Róbert régész, Damjanich János Múzeum, 5001 Szolnok, Pf. 128., e-mail: kerteszd@djm.hu

Dr. Magyar Kálmán régész, Somogy Megyei Múzeumok Igazgatósága, 7400 Kaposvár, Fő u. 10. e-mail: magyarok@hu.inter.net

Dr. Medzihradszky Zsófia, Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára, 1087 Budapest, Könyves Kálmán krt. 40., e-mail: medzi@bot.nhmus.hu

Dr. Morgós András restaurátor, Magyar Nemzeti Múzeum, 1370 Budapest, Pf. 367., e-mail: morgosa@hnm.hu

Nagy Dénes okleveles építész-mérnök, Tervber Kft. 5000 Szolnok, Ságvári krt. 4. e-mail: tervber@mail.datanet.hu

Dr. Ozsváth Gábor Dániel. néprajzkutató, 6722 Szeged, Vitéz u. 4. 2/2., e-mail: drozsvath@yahoo.com

Dr. Petercsák Tivadar néprajzkutató, megyei múzeumigazgató. Heves Megyei Múzeumi Szervezet, Dobó István Vármúzeum, 3300 Eger, Vár 1., e-mail: petercsak@div.iif.hu

Dr. Szántó Zsuzsanna vegyész, MTA Atomkutató Intézete
Környezetanalitikai Laboratórium, 4001 Debrecen, Pf. 51 e-mail.
aszantó@namafia.atomki.hu

Dr. Sz. Jónás Ilona prof. emeritus, Eötvös Loránd Tudományegyetem
Bölcsész tudományi Kar Középkori és Kora Újkori Egyetemes
Történelmi Tanszék, 1124 Budapest Stromfeld Aurél út18.

Dr. Szulovszky János, történész, MTA Történettudományi Intézete,
Budapest Úri u. 18., MTA VEAB Kézművesipar Történelmi
Munkabizottság elnöke, e-mail: szulovszky@tti.hu

Dr. Tóth János Attila, régész, Kulturális Örökségvédelmi Hivatal, 1014
Budapest, Táncsics u. 1. attila.toth@koh.hu

Varga Éva Teréz néprajzkutató, Gr. Esterházy Károly Kastély és
Tájmúzeum, 8500 Pápa, Fő tér 1.,
e-mail: Varga EvaTerez@level.datanet.hu

Varga Tamás, okleveles erdőmérnök vargat@emk.nyme.hu

Walter Dezső Sopron Megyei Jogú Város polgármestere.) 9400 Sopron
Fő tér 1.