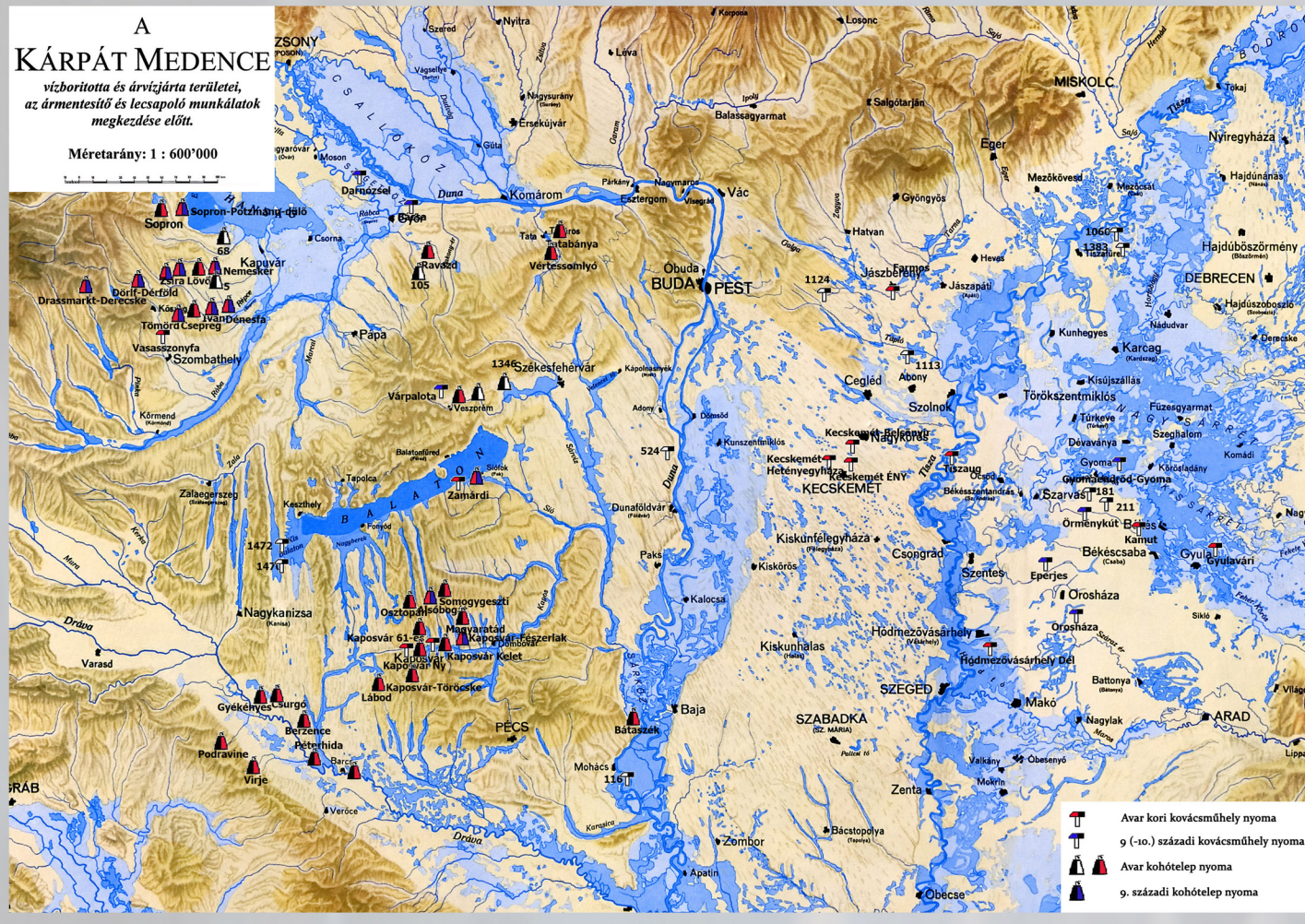


# Vas és acél országa...

## Az avar vasművesség virtuális rekonstrukciója

Gallina Zsolt



1.kép: Avar kori vasműves lelőhelyek a Kárpát-medencében

Az avar vasgyártás és vasművesség tudása keletről eredeztethető. A 7. században e téren a keletről érkező avar hagyomány, újabb keleti impulzusok és kisebb mértékben, de a helyi, késő Meroving-kori vonások együttesét figyelhetjük meg. Ekkor kisebb-nagyobb, de jelentős és nagy kiterjedésű vasműves, ún. kohótelepek alakultak ki Dunántúl szerte, de főként az Alpokalja keleti részén, a Kisalföld dél-nyugati részén, továbbá Somogy megye területén. Számukat több mint százra becsülhetjük (1.kép). Kiemelkedő fontosságú, az általunk feltárt két lelőhely, hiszen Kaposvár–Fészerlak és Zamárdi–Kút völgy–dűlő vasműves telepei Európa legnagyobb iparrégészeti lelőhelyei közé tartoznak s a legnagyobb kiterjedésűek a Kárpát-medencében az eddig felfedezett kora középkori vaskohászati telepek közül.

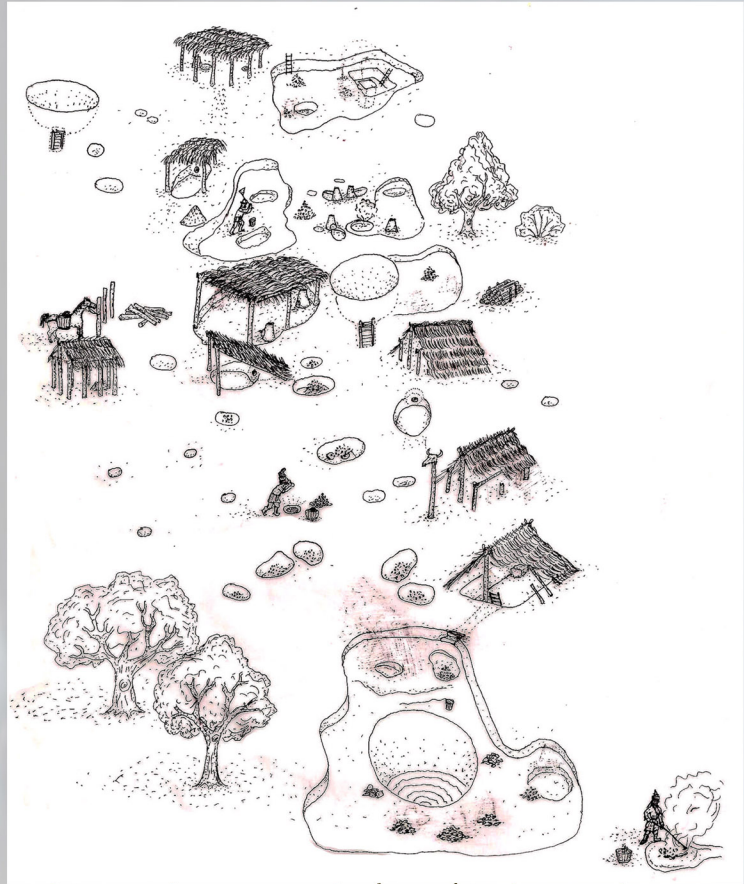
Kaposvár–Fészerlakon 2001-ben több mint 400 kohászati – többek között 3 ércpörkölgödör, 5 műhelygödör, 44 bucakemence, 2 újraíztató tűzhely – került feltárra közel 17.500 m<sup>2</sup>-es felületen. A 7. század végétől a 9. század elejéig keltezhető telepet a második legnagyobb avar kori kohótelepnek tekinthetjük (2-3. kép).

Mindkét lelőhelyen az avar korra jellemző, ún. avar típusú, kisebb-nagyobb mértékben a földbe mélyített bucakemencék elbontott vagy omladékos maradványait figyeltük meg. A kohók medencéje kiöblösödő, lelemlyített, belső átmérője a medencénél 35–50 cm. A kohó csonkakúp alakú, agyagból felelített, zömök, kissé földbe mélyített, teljes magassága 70–100 cm lehetett (4. kép) A kohóhoz kerekded salaklesapoló gödör csatlakozott.

A kohók nagyobb részét egymás közelében, műhely-körzetekben építették fel, melyek majdnem mindegyikéhez egy-egy kút is tartozott. Több kút összetett faszervezetű és sikerült megfigyelnünk (5. kép). Egyes esetekben, egy-egy műhelygödörben több (2-12 bucakemence), de nem egy időben használt kohó is működött (6. kép). A műhelygödörökben kialakított kohók mellett egy esetben a szabadon álló kohó fölé cölöpalapon nyugvó, ovális alaprajzú tetőszerkezetet is építettek. Az ÉNy-DK-i irányú, 5,5x8,5 méteres alapterületű komplexum Ny-i végében állt a kohó, míg az újraíztató gödör a K-i végében került elő (7. kép).

Zamárdi–Kút völgyi-dűlőben három feltárás során (1986-1987., 2005., 2012.) összesen 610 avar kohászati vagy ahhoz köthető jelenség – többek között 1 faszénégető boka, 123 ércpörkölgödör, 5 műhelygödör, 26 bucakemence, 4 újraíztató tűzhely – került napvilágra 27.000 m<sup>2</sup>-en (8. kép).

A lelőhely jelentőségét növeli, hogy a kohóteleptől mindössze 400–500 méterre tarták fel a közelmúltban a Kárpát-medence eddig ismert legnagyobb, kora és késő avar kori temető nagy részét, mintegy két és félszer sirt.



3. kép: A kaposvári kohótelep kézi rekonstrukciója



5.kép: Kút 3D rekonstrukciója



6. kép: Műhelygödör 3D rekonstrukciója

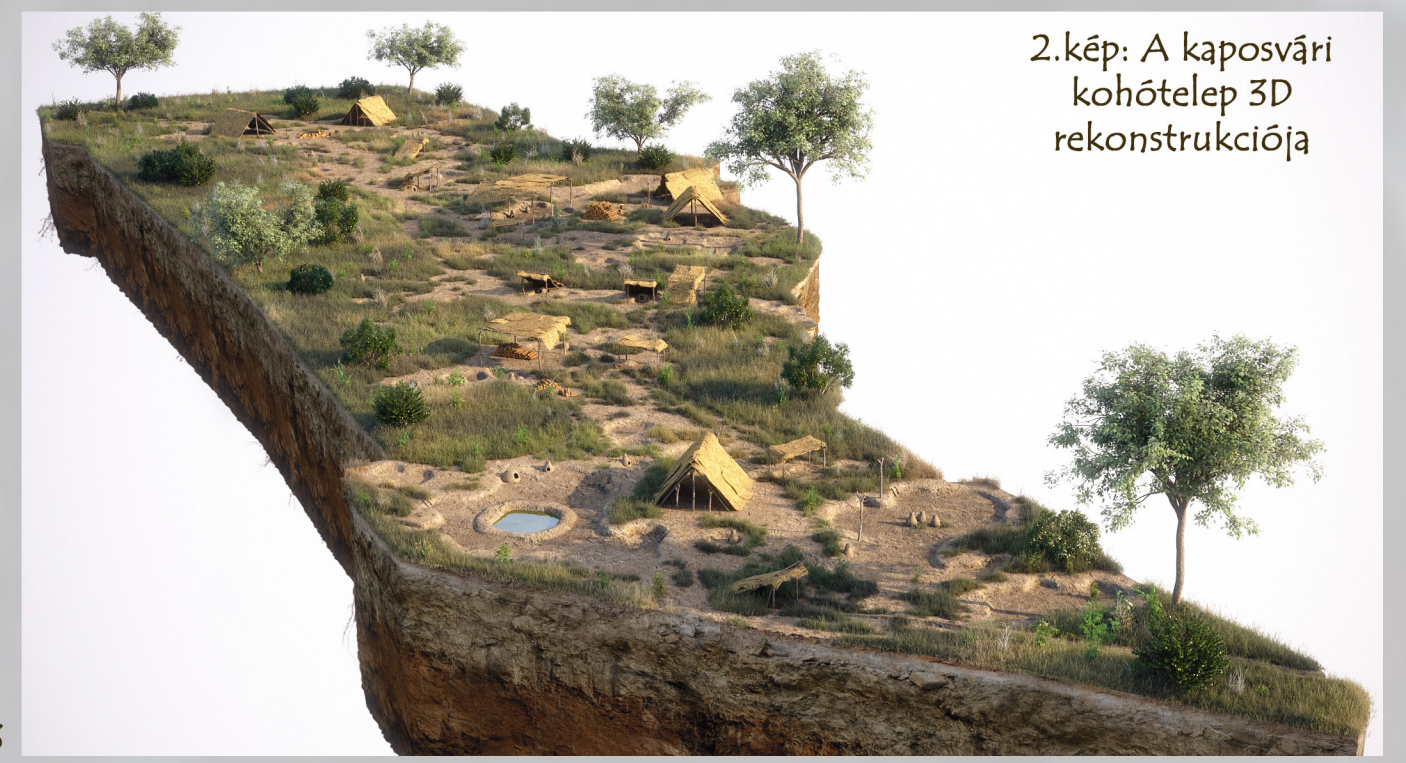
A hatalmas település centrumában a különböző vaskohászati és lakótelepek nem egy időben funkcionáltak, valamint a település objektumoknak csak egy része tartozott a kohótelep(ek)hez. A kora középkori település-komplexumot a 6. század közepétől (egy langobard településsel), változó intenzitással, de a 9. század végéig/10. század elejéig keltezhetjük. Ebben a rendszerben a vasműves telep a 7. század folyamán létesült, „virágkorát” a 8. század első feléig élte. A 8. század közepén visszasetett a termelés, de a vasgyártás a település D-i részén még a 9. század derekán is kimutatható.

Zamárdiban egy vagy két földbe mélyített kovácműhely is napvilágot látott (9. kép). Az egyikben a kürtös kovácstűzhelyet és a tetőszerkezet tartócölöpeit is meg tudtuk figyelni (10. kép).

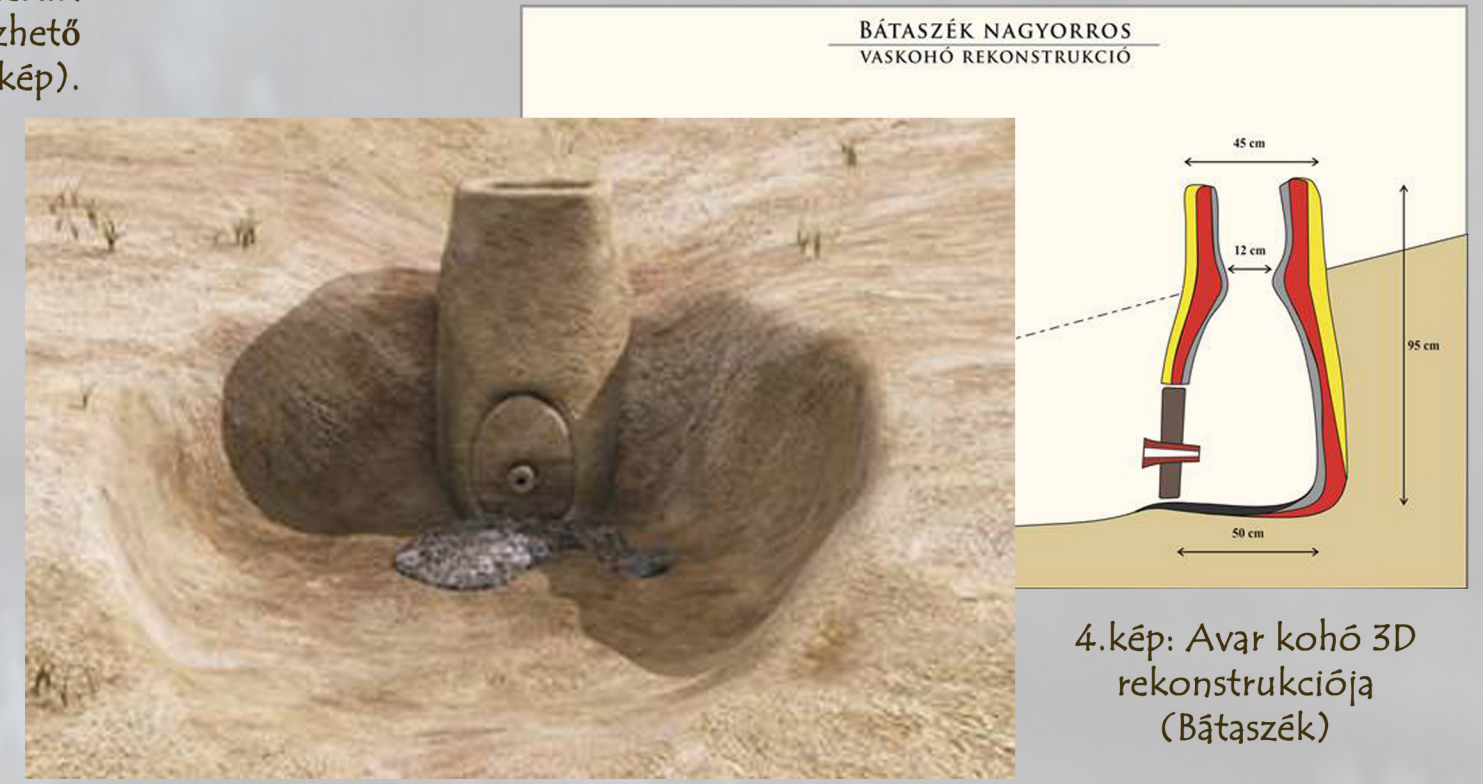


9.kép: Zamárdi kovácműhely 3D rekonstrukciója

A Somogy megyei avar kori kohótelepek hasonló technológiával működtek a 7–9. században. Közös jellemzőjük, hogy a kohók közelében ércpörkölgödör, egyéb kiszolgáló objektumok (anyaggyerő-, tároló gödörök), feltűnően kevés kovácműhely, több-kevesebb hagyományos telepobjektum; lakóépületek, szabadtéri kemencék is létesültek. Mindkét lelőhelyen napvilágra kerültek a korabeli műhelyek és a kohászathoz tartozó objektum(csoportok) (13-14. kép). Valószínűleg lokális szinten szervezett vasgyártás folyt, itt végeztek az ércgyűjtést, ércpörkölést, faszénégetést, kohósítást, bucatömörítést is. A kialakult „toposzt”, vizsgálva, azonban azt tapasztaljuk, hogy a kohók és a mellettük feltárt egyéb objektumok rendszere több esetben is eltér. A kaposvári lelőhelyen relatíve több a vaskohászathoz köthető objektum és nem kötődik annyira településhez, „tisztán” vasműves telep volt. A műhelykörzetekben nagyobb műhelygödörök voltak, amikhez több, de kisebb kohó is tartozhatott, körzetenként kutakkal. Zamárdiban viszont a lakótelepek közelében, ahhoz csatlakozva, kisebb műhelygödörökben folyt a vasgyártás. A kohók kisebb csoportokba koncentrálódva kerültek elő a feltárt település egészen elszórtan. A két vizsgált lelőhely, illetve azok párhuzamai alapján úgy tűnik, hogy azokon a lelőhelyeken, melyek kimondottan ipari jellegű mutatnak, ott a vasérc pörkölésének munkafázisa nem, vagy csak nagyon csekély mértékben történt a helyszínen (Pl. Kaposváron), míg azokban az esetekben, ahol a kohászati tevékenység a településen belül található, ott inkább az érc előkészítése történt és kisebb mértékben maga a kohászat (Pl. Zamárdiban). Azonban majdnem mindegyik kohótelepre jellemző, hogy ezekben inkább csak a vas gyártása történt meg. A vas (buca) kereskedelmi útvonalakon, különböző elosztó rendszereken keresztül jutott el a távoli felhasználó helyekre is, ahol főként a helyi kovácsok dolgozták fel azt a vasművesség második fázisaként. Természetesen a kialakult kép még nem statikus, hiszen csak a lelőhelyek töredékét tártuk fel...



2.kép: A kaposvári kohótelep 3D rekonstrukciója



4.kép: Avar kohó 3D rekonstrukciója (Bátaszék)



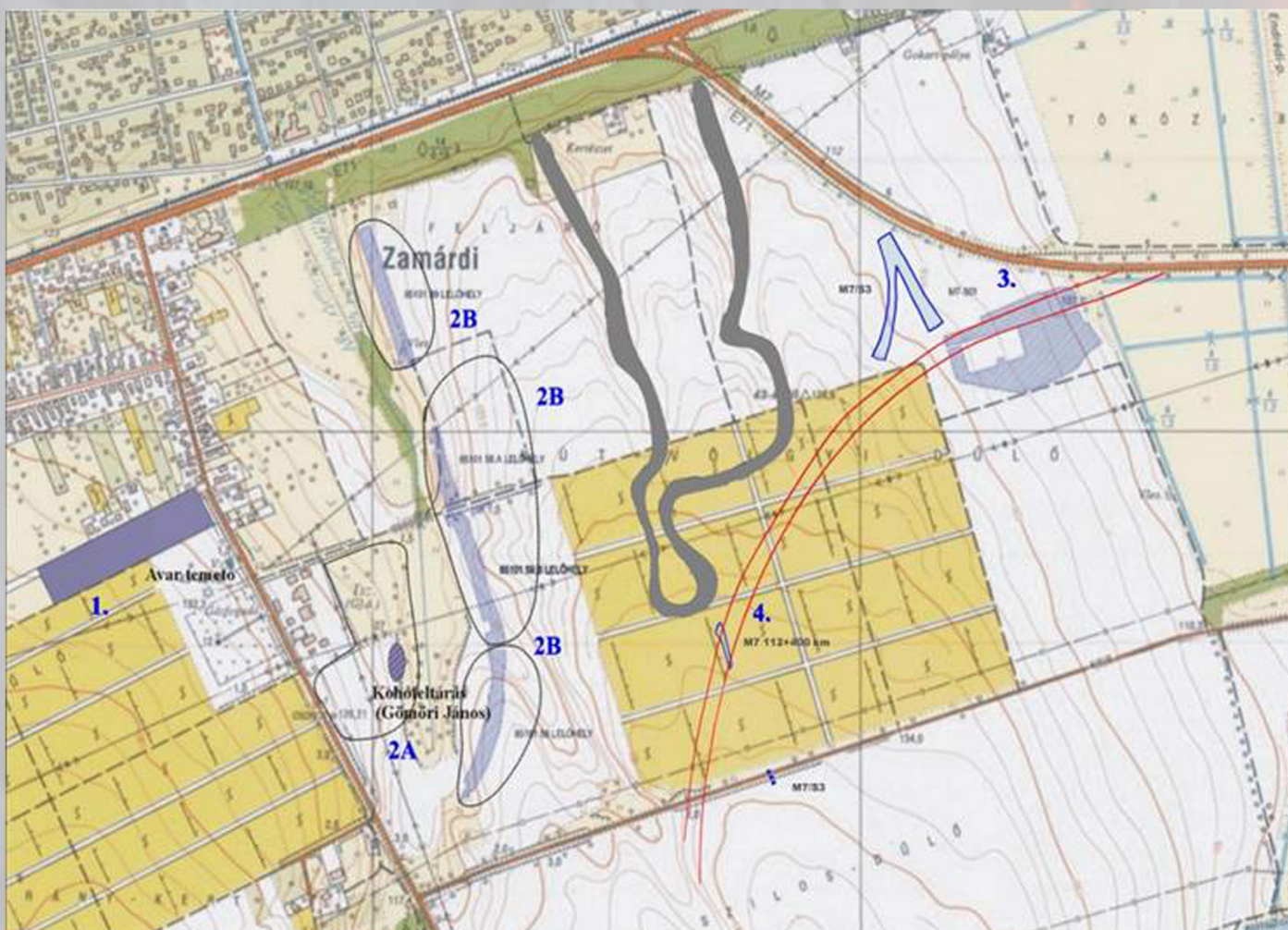
7. kép: Műhely feletti tetőszerkezet 3D rekonstrukciója



12. kép: Avar kori út nyomai a légifotón



10.kép: Zamárdi kovácműhely belseje



8. kép: Zamárdi avar kori lelőhelyek térképe



11. kép: A kohótelep egy részletének 3D rekonstrukciója, az előtérben a kovácműhellyel és úttal



13. kép: Műhelygödör Kaposváron

Az avar kori vasgyártás rekonstrukciója a kísérleti régészet tükrében

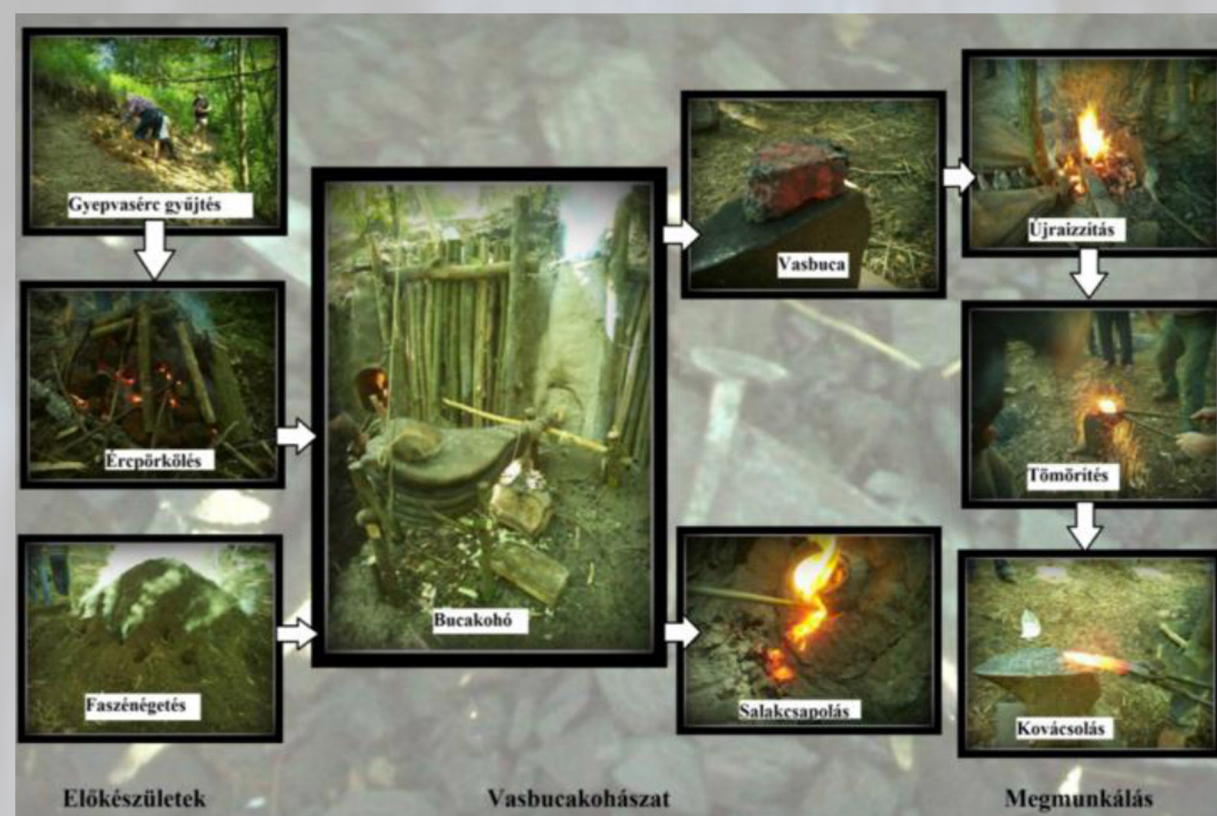
Hogy minél teljesebb képet kaphassunk az egykori vasművességről, kiemelten pedig annak kohászati részéről, a kísérleti régészetet hívhatjuk segítségül. Többek között 2012-ben a zamárdi, 2016-ban pedig a Kaposvár–fészerlaki kohótelepeken feltárt kohászati műhelygödörökben eredményes próbakohósításokat végeztünk.

A vasgyártás menetét pontosan lehet rekonstruálni (15. kép). A kohósítás előkészítését; a műhelygödör kialakítását, a kohók elkészítését (16. kép), szikkasztását és az érc pörkölését a kohász mester és két-három segéd végezhette el egy-másfél nap alatt.



16. kép: Kohók készítése, szikkasztása

A kohósítás folyamata, az előfűtés, fűtítés (4-6 óra), esetenként salaklesapolás, a vasbuca kinyerése és tömörítése összesen fél nap alatt megtörtént (17-18. kép).



15. kép: A kora középkori vasgyártás folyamatábrája a kísérleti régészeti kutatások tükrében (Thiele Ádám nyomán)



14. kép: Zamárdi 89. lelőhely 3D rekonstrukciója

A bucaeljárás alapvető lényege, hogy a vas a kohósítás folyamán nem kerül folyékony állapotba. Ehhez ugyanis a kézi fűjtatók nem tudták elég magas hőmérsékletet biztosítani. Ez volt azonban az avar kohászok szerencséje is. Ezáltal nem lehetett a keletkezett terméknek olyan nagy széntartalma, hogy – a mai ipar nyersvasához, illetve öntött vasához hasonlóan – kovácsolásra alkalmatlan anyag legyen az eredmény.



17. kép: Fűjtés naplall...



18. kép: Buca tömörítése

A 3D rekonstrukciókat készítette:

