

Vasbucakohászat és – megmunkálás, Adamov, 2010

Május 19-21 között három napos vasbucakohászati és vasbucamegmunkálási workshopot rendezett a Brnói Technikai Múzeum és a Cseh Tudományos Akadémia Archeológiai bizottsága az Adamov melletti Josevské-völgyben. Ez a rövid beszámoló a rendezvényen résztvevő csapatok próbaolvasztásait mutatja be.

A workshopon három csapat végzett próbaolvasztást: a franciák, a csehek, illetve mi magyarok. A rendezvény első napja a bucakemencék megépítésével és kiszáritásával telt, a próbaolvasztásokra másnap és harmadnap került sor.

A franciák egy késő középkori kohót építettek. Ennek geometriai kialakítása eredeti, feltárt franciaországi bucakemencék alapján történt. A kohó szabadonálló volt, az agyaggal kikent medence kivételével téglából épült, kívülről agyagtapasztással látták el (ld. 1. ábra). Magassága hozzávetőlegesen 1,6 méter, belső átmérője a hossz mentén állandó, 40x40cm volt. A megfűvás oldalról történt egy ventilátor segítségével. A fűvókát a medence aljától kb. 10 cm-es magasságban baloldatra helyezték el. A szűk mellnyílást agyaggal tapasztották ki, ennek szétverésével húzták ki a vasbucát. Salakcsapolást a kohósítás alatt nem végeztek, mindössze kisebb salakmennyiséget engedtek kifolyni a mellnyíláson ütött lyukon át. A kicsapolt salakminta töretének színe alapján következtettek a kohóban zajló metallurgiai folyamatokra: zöldes színű salak a vasbuca karbontartalmának növekedésével jár együtt, míg a fekete salak mellett jól megmunkálható, kis karbontartalmú vasbuca növekszik.¹ A salakszín megfigyelése alapján a technológiai paramétereket (befűjt levegő térfogatárama, faszén-érc arány) változtatták, így szabályozva a keletkező vasbuca minőségét. A francia csapat 50 kg vasércet kohósított, ehhez mintegy 120kg faszenet használtak fel. A vasérc egy franciaországi középkori ércbányából származott, így ez a betétanyag korhűnek nevezhető. Az 5 órás eredményes kohászat végeztével 9kg-os vasbucát nyertek, amelyet még a kohóból kivett melegében megtömörítettek, bár a vasbuca már a kohóból kihúzott állapotában is meglehetősen tömörnek mutatkozott. Egy érdekes adat továbbá, hogy a bucakemence medencéjének hőmérséklete közvetlenül a kibontás után 1143°C volt.²



1. ábra: A francia csapat bucakemencéje

A francia csapat kovácsa korábbi olvasztások során nyert vasbucák átkovácsolását is bemutatta. Ezzel kapcsolatban egy különleges technológia emelendő ki. A kovácsmester egy ökölnyi bucadarabot akart átkovácsolni, azonban annak salaktartalma már nagyon kicsi volt, így a szivacsos szerkezet pórusainak összehegedéséhez salakképzőt (folyatószer) kellett használnia. E célból a bucadarabot hígfoltyós agyagba, majd nádhamuba forgatta bele. Ezt a műveletet addig ismételte, míg a kellően vastag salakképző réteg létre nem jött. Ezután az újraizzító tűzhelyen hegesztési hőmérsékletre melegítette a munkadarabot, eközben a salakképző réteg beolvadt a vasbuca pórusaiba. A kovácshegesztés során a pórusokból kifröccsenő salak maga után fémtiszta felületet hagyott, így a hegedés megtörténhetett és a kovácsmester a vasbucát tömör téglatestté kovácsolhatta.

A csehek nagymorva bucakemencében végeztek sikeres próbaolvasztást. Ez a kohótípus kétharmad részben földbevájt, csak a torok felső része emelkedik ki (ld. 2. ábra). A bucakohó magassága kb. 80cm, a medence belső átmérője 30cm, a torok belső átmérője 20cm volt. A nagyméretű mellnyílást előre elkészített hőálló kerámiafallal zárták el, amelybe 15cm magasan mintegy 10cm mélyen a hohó belterébe nyúló fűvókát helyeztek. A fűjtatás a cseh csapat esetében is ventilátorral történt. A mélyen a medencébe mélyen benyúló fűvóka segítségével a kohó magas hőmérsékletű zónája középen helyezkedett el, nem húzódott előre a mellfal közelébe, így szimmetrikus hőmérséklet eloszlás alakulhatott ki a fűvósíkban, ezért az elegyoszlop egyenletesen süllyedt, nem ferdén. Salakcsapolást a kohászat során egyszer akart végezni a cseh csapat, azonban amikor erre sort kerítettek volna, addigra már a salak a medencét javarészt feltöltötte, és befagyott, így nem volt kicsapolható. A kohósított ércük 18kg Krivoj rogi vasérc volt, amelyet a kohóba adagolás előtt néhány mm-es szemcsékké őröltek, így megnövelve annak fajlagos felületét. A felhasznált faszén mennyiségéről nem szereztem tudomást. A 7 órás kohászat eredményeképpen 3,5kg-os vasbucát kaptak, amelyet sietve kihúztak a kohóból és még melegen egy fakalapáccsal megtömörítettek.



2. ábra: A cseh csapat bucakemencéi

¹ A francia kohász szóbeli közlése

² Műszeres hőmérséklet mérés eredménye

A magyar csapat fajszi-típusú kohóban végzett próbaolvasztást (ld. 3. ábra). A kohó kialakítása többé-kevésbe megfelelt a történelmi bucakemencék geometriájának. A falazat formaadását az eredeti kohóktól eltérően, kényszerűen kövekből kellett kialakítani, mert a köves-sziklás hegyoldal nem tette lehetővé a belé mélyített üreg közvetlen agyagtapasztását. Az agyagtapasztás a kemence kőből rakott falazatának belső oldalára került. A kohó kiszárítása az első nap délutánjától egészen másnap reggelig tartott, ezalatt kis lánggal égő tűz segítette elő az egyenletes, nem túl gyors száradást. A második nap reggel, a próbaolvasztás előtt a franciáktól kapott ércet egy ércpörkölő gödörben megpörköltük, eközben előmelegítettük a kohót, illetve megépítettük annak mellfalazatát. A mellfalazatba betapasztott fúvóka hozzávetőlegesen 15cm magasságban volt a medence aljától. A fújtatás mindvégig kézi fújtatóval történt. Két órás előmelegítés után a faszénoszlopra felkerült az első ércréteg. A kohászat során salakcsapolásra nem volt szükség, az olvadt salak fokozatosan feltöltötte a medencét. 8kg ércet kohósítottunk, majd négy óra kohászat után a kemencét hűlni hagytuk, nem kezdtük meg azonnal a mellfalazat szétbontását. Azt reméltük, hogy a torokban színült vasszemcsék az olvadt salakban még összetömörödnek, ha hagyunk erre időt. A mellfalazat szétverése után egy salakmedvét találtunk a kohóban, amely felvette a medence fenekének alakját (ld. 4. ábra). A salakmedve felső része erősen vasas volt, de a vasrögök összefüggő vasbucát nem alkottak. Kb. 1kg vasat kaptunk, amit a már kihűlt medvéről lealapáltunk. Ezt követően újraizzító tűzhelyet építettünk, amelynek tűzét szintén kézi fújtatóval szítottuk (ld. 5. ábra). Az újraizzító tűzhelyen az ígéretesebb vasdarabok némelyikét megpróbáltuk átkovácsolni, több-kevesebb sikerrel. A francia csapat kovácsának javaslata szerint az általunk előállított erősen salakos vasstruktúrát úgy lehet eredményesen feldolgozni, ha a vasrögöket lapokká kovácsoljuk, majd ezeket egy kötegbe rakva tűzihegesztéssel egyesítjük.³ Végül erre már nem került sor.



3. ábra: A magyar csapat bucakohója



4. ábra: A kapott medve (alul a folyósalak összeolvadva a medence fenekével, felül, baloldalon vasrögök)



5. ábra: Az újraizzító tűzhely

Összességében elmondható, hogy a francia és a cseh csapat nálunk eredményesebb kísérleti olvasztást folytatott, azonban próbaolvasztások során csak a magyar csapat végzett korhű kohászatot, annak minden nehézségével együtt. Ezen felül mi bemutattuk a teljes technológiai sort, az ércpörköléstől kezdve a kapott vas átkovácsolásáig. A rendezvény legnagyobb hozadéka számunkra mégis az, hogy sokat tanulhattunk mind a francia csapattól, mind pedig a cseh csapattól, akik mögött évtizedes tapasztalat állt.

³ Ugyanezzel a technológiával készülnek a japán katanák is.