

Kaposvári kohósítási és bucamáglya kísérletek, 2022.04.27-30

Szöveg: Thiele Ádám, Legtöbb fotó és rajz és adat: Tena Karavidovic

A bemutatott kísérleti munkában még részt vettek: Gallina Zsolt, Török Béla és az Ásatárs Kft munkatársai

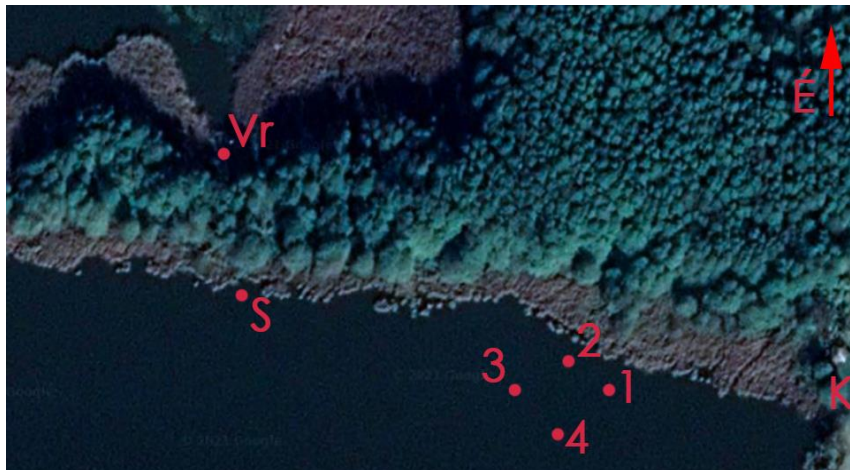
Április 27

Az első nap délelőtt egy feltételezhetően anno szabadon álló avar kori kohó közelében műhelygödört alakítottunk ki kb. 50cm magasságú partfallal, ahová az eső elvonultával délután és kora este két kohót építettünk be egymástól kb. 2m-es távolságra. A kohók geometriai méreteiről később. A kohókat este kiszárítottuk.

A petesmalmi gyepvasérc

A kohósítások során a petesmalmi vidrapark egyik halastavának fenekén felhalmozódott gyepvasércet használtuk fel. 2021 decemberében, terepbejárás során kb. 800kg vasércet gyűjtöttünk a Petesmalmi Vidrapark kilátóval (ld. 1-es ábrán „K”-val jelölve) szemben lévő halastavából, amelynek fenekét kb. 5-10.000 négyzetméteres területen 5-20cm-es rétegvastagságban borít áthalmozott gyepvasérc, amely feltételezhetően a Rinya-patak korábbi folyása mentén, a folyás felsőbb szakaszán átvágott biogén gyepvasérc lencséből származó, felhalmozódott hordalék. A tavat évente egyszer leeresztik, ilyenkor lehet lemenni a tómederbe.

A vasérclelőhely négy pontján mintát vettünk xrf vegyelemzésre. A mintavételi helyeket 1-4-ig számozva ld. az alábbi ábra térképén, ill. a helyszíni fotókon a 2a és 2b ábrán. A kaposvári kohósításokon felhasznált gyepvasérc az 1-es kupacból származott.

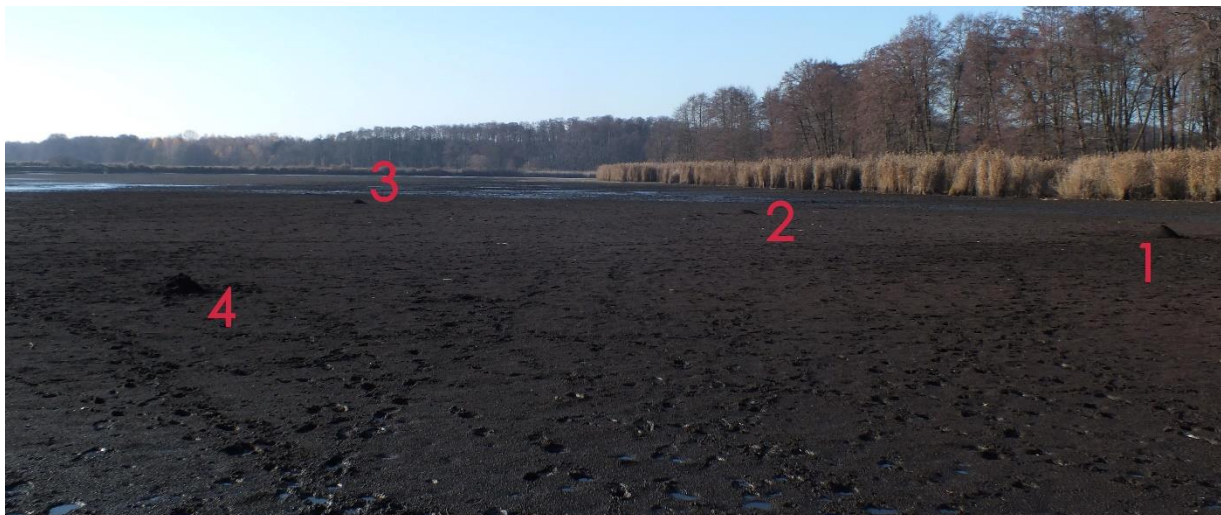


A Petesmalmi Vidrapark kilátóval szemben lévő halastava. K – kilátó, 1-4 – vasércmintavételi helyek, S – avar kori salakok, Vr - vasrög. A vasércminták GPS koordinátái: minta1 – 530377.15 99218.67 140.32, minta2 – 530354.23 99212.32 140.35, minta3 – 530336.56 99200.04 140.19, minta4 – 530378.18 99193.90 140.17

A vasércminták begyűjtési helyein egy-egy kis vasérckupacot halmoztunk fel, ezek láthatóak az alábbi két ábrán. A minták ezekből a kupacokból származnak. A mintákat a következő ábrán mutatom. Megállítható, hogy megjelenésüket illetően nagyon hasonlóak a minták. A táblázatban látható vegyelemzési eredmények alapján pedig látható, hogy a kémiai összetételekben sincs jelentős eltérés.



A vasércminták begyűjtési helyei a kilátóból fotózva



A vasércminták begyűjtési helyei a tómederből fotózva



A begyűjtött gypvasércminták

Mintaazonosító	Fe ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	CaO %	MnO %	MgO %	K ₂ O %
1.	83,0	5,74	0,39	2,22	1,73	0,27	0,06
2.	82,4	4,19	0,28	2,39	3,79	0,36	0,04
3.	78,2	9,04	0,65	2,54	1,63	0,35	0,08
4.	73,9	9,55	0,86	3,56	1,75	0,41	0,11
Mintaazonosító	Na ₂ O %	TiO ₂ %	P ₂ O ₅ %	SO ₃ %	Ba%	As%	C%
1.	<0,10	0,02	5,08	0,03	0,13	0,13	0,92
2.	<0,10	0,02	5,04	0,03	0,21	0,12	0,88
3.	<0,10	0,03	5,46	0,07	0,12	0,16	1,54
4.	<0,10	0,04	7,23	0,08	0,18	0,15	1,98

A begyűjtött gypvasércminták xrf vegyelemzési eredményei a főbb oxidokra (ISD Dunafer, Spektrometriai Anyagvizsgáló Főosztály) Nagyon hálás köszönet az anyagvizsgálatokért itt is!

Mindezek alapján megállapítható, hogy szemben az elsődleges, biogén gypvasérc lencsékkel, amelyekben a vasérc kémiai összetétele nagy változatosságot mutat (ld. korábban szétküldött rövid jelentések az Aranyosi-árokban és a Somogyszobon talált biogén gypvasérc lencsék egyikéből vett mintasorozatok összehasonlító xrf vegyelemzési eredményeit), a Petelmalmi Vidraparkban talált áthalmazott vasércnek esetén egyfajta homogenizáció figyelhető meg. Az ilyen gypvasérclelőhelyek esetében az avar és honfoglalás kori vaskohászok jóval nagyobb technológiai állandóság mellett dolgozhattak a hasonló kémiai összetételű ércekre alapozva.

A vegyelemzési eredményekből kiolvasható, hogy kisebb eltérések mindössze a minták vas és SiO₂ tartalmában vannak. A vastartalom mindegyik érceben igen magas, tehát mindegyik jól kohósítható lenne. A minták foszfortartalma sem mutat jelentős eltéréseket, kivétel esetleg a 4-es minta, amelyben 7% feletti a foszforpentoxidra számolt foszfortartalom. Ebben a mintában egyébként a többihez képest a több iszap volt a mintavételezési helyen, de alapvetően mind a négy minta meglehetősen tiszta volt, kevés poros iszappal. A 4-es mintánál megfigyelt némileg nagyobb iszapmennyiség magyarázhatja a minta kisebb vas és nagyobb SiO₂ tartalmát. Érdekes továbbá, hogy ebben a mintában volt a legtöbb foszfor is, ami arra utalhat, hogy a foszfor egy része magában az iszapban is lehet esetleg?

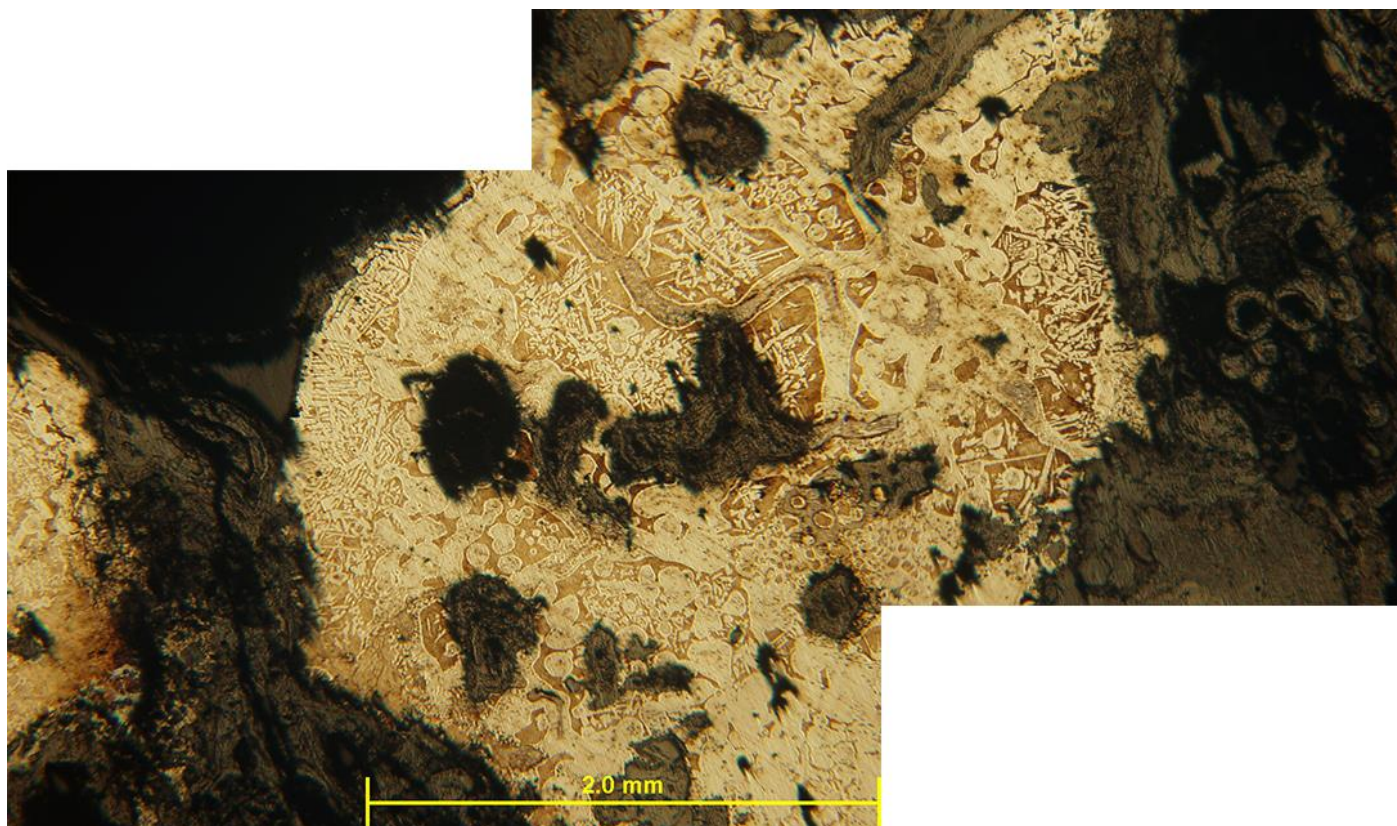
Itt teszek egy kis kitérőt, és elmesélem, hogy a vasércminták begyűjtése után még sétáltunk egy kicsit a leeresztett tóban és a tóba benyúló erdős „félsziget” túloldalán, az avar kori salakdepó közelében találtunk néhány kisebb vasrögöt. Ezek egyikén metallográfiai vizsgálatot végeztem (a klasszikus módon). A mintát az alábbi ábra mutatja, a

jobb oldali ábrán már a csiszolt felület is látható. A minta inkább tekinthető egy erősen salakos és korrodeálódott vastöredéknek, ilyenek általában a vasbucák tömörítésekor szoktak leesni.

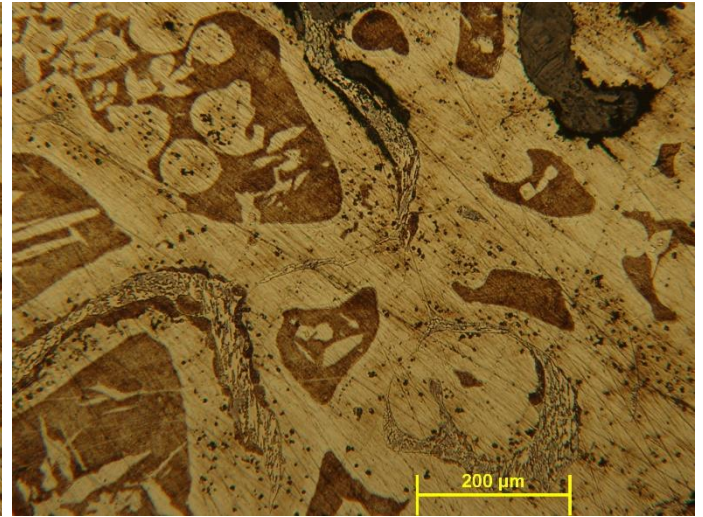
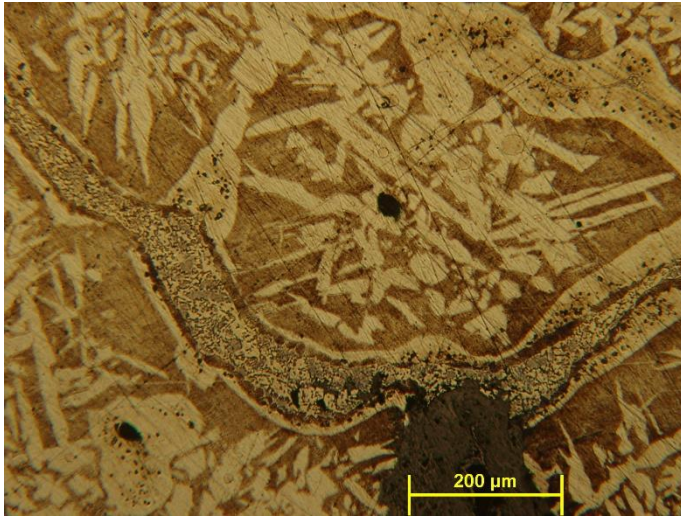


Metallográfiai vizsgálatra szánt vasrögminta. Az ábrán nyíllal jelölöm a metallográfiai vizsgálat során alaposabban megnézett kis vasgolyócskát.

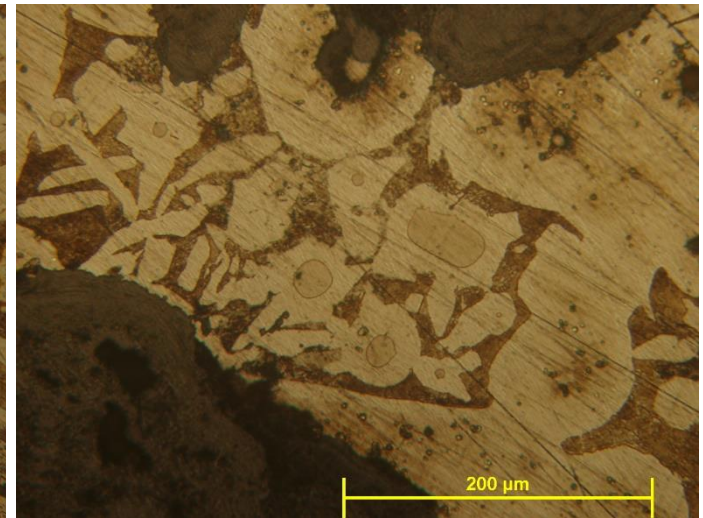
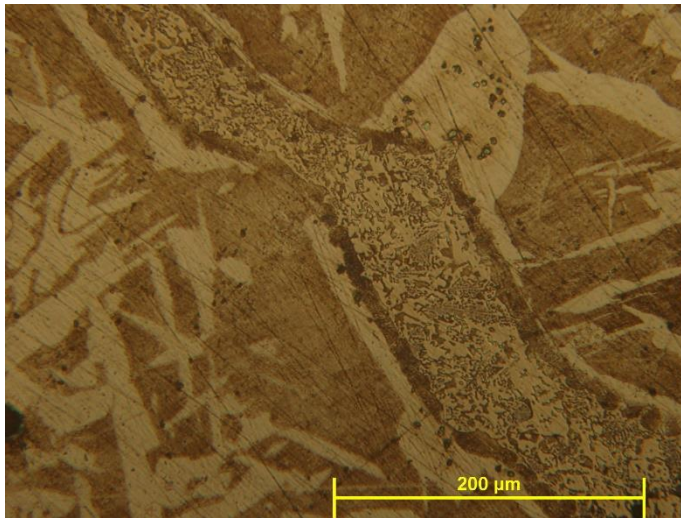
A metallográfiai vizsgálat során készült mikroszkópi képeken jól látható a somogyi vasbucáknál korábantöbbször is megfigyelt jellegzetes, foszfordús szövetszerkezet. A vasrög kis szénttartalmú, perlit-ferrites (widmanstätten-jellegű) szövetszerkezetet mutat. A szemcsehatárokon eutektikum jelenik meg, inkább steadit, mintsem $\text{Fe-Fe}_3\text{P}$, bár ezt nem tudom biztosan megállapítani. Az eutektikum helyenként meglehetősen szélesen kiterjed a szemcsék határán. Szintén meg lehetett figyelni a mintában a ferrit-perlites szövetszerkezetű foszforvas mintáknál korábban is sokszor látott Fe_3P szemcséket, amelyek ferritben válnak ki, amelyet pedig perlit vesz körbe. A fellelt nagy foszfortartalmú vasrögminta összességében tehát jól illeszkedik a terület korabeli acrhaeometallurgiájáról alkotott eddigi képbe.



Az előző ábrán nyíllal jelölt vasgolyócska mikroszkópi képe kis nagyítás mellett.



Eutektikum a szemcsehatárokon.



Eutektikum közelről és Fe_2P kiválások a ferritszemcsék belsejében

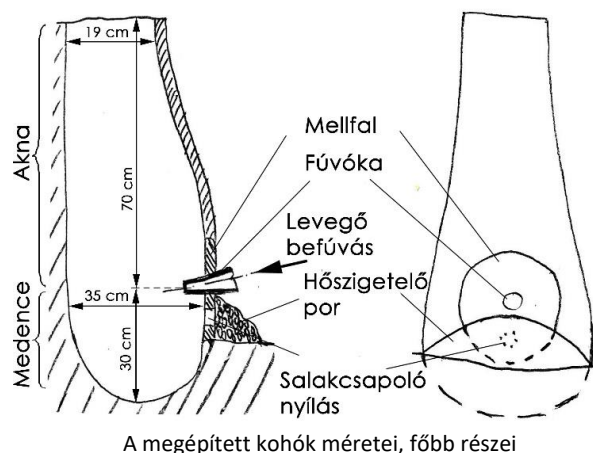
Április 28

Az első kohósításpáros

Reggel 10 fúvókát formáztam meg samotthabarcból, a fúvókákat a jobboldali kohóba ismét tüzet rakva kiégettem. A baloldali kohóban is tüzet raktam és kb. 2 órán át nyitott mellnyílással tovább szárítottam mindkét kohót.



Kohóépítés



Ezután a parazsat kikaparva mellfalat építettem mindkettőnek, majd a szokásos módon megkezdődött a kohók előfűtése fával, aztán faszénnel. Mindkét kohó esetében összesen 1 ó 15p előfűtés után a kohósítás (elsőtől az utolsó ércig) 2 ó 45p-ig tartott. 1 ó 15p-es lefűjtatás után először a jobb oldali kohót bontottuk ki. A bucát a rátapadt salakmedvével együtt lehetett kihúzni a kohóból. A salakmedvét csak részben sikerült lenyesni a bucáról az ösztökével (a tűző nap miatt nehéz volt a szokás módon az izzás színkülönbsége alapján megkülönböztetni a vasat a salaktól). A vasbuca a tömörítés során nem tört szét, de nagyon laza és salakos maradt. A baloldali kohót 15 perccel később bontottuk ki, 1 ó 30p-es lefűjtatás után. A bucára itt is teljesen rá volt tapadva a salakmedve, azonban ebben az esetben meg sem próbálkoztam a lenyesésével, úgy ahogy volt, az egészet vittem tömöríteni. A buca felső, fúvóka előtti nagyon szivacsos, laza részét beleütöttem a tömör alsó részbe. A salakmedve jórészt a buca alján maradt. Hasonlóan az első bucához ez sem tört szét a tömörítés közben de nagyon laza és salakos maradt. Az első buca tömörítés utáni tömege 3840g, a másodiké 3130g volt.

A kohósítások közben salakcsapolásra nem volt szükség, a fúvóka mindvégig szép tiszta maradt. Viszonylag kevés salak keletkezett, emiatt a vasbuca hamar a fúvóka fölé kezdett magasodni, így az eredetileg eltervezett 15kg-nyi vasércmennyiséget nem tudtuk lekohósítani, az adagolás 12kg-nál hagytuk abba (mindkét kohónál). Ez az első kohósításpár namíbiai faszénnel ment, amelynek a szemcsemérete és alakja (nagyobb és lekerekített szemcsék a szokásos törés ellenére is) némileg eltért az általában a kohósításokhoz használt hazai tölgyfaszéntől, amelyet 40mm-es lyukméretű rostán áttörve sokkal lemezesebbre, apróbb szeműre, porosabbra török, a porfrakciót 6mm-es lyukméretű szitán szoktuk leszitálni, a namíbiai faszén törésekor por szinte nem is keletkezett és aprószemű frakció is csak nagyon kevés. Mindennek azért volt jelentősége, mert a kohósított petesalmi gypvasérc aprószemű vas mangán gumó volt, jellemzően 2-10mm-es szemcsemérettel. Ez a finomszemcsés vasérc (bár nedvesen adagoltuk, így a szemcsék kezdetben még összetapadtak) a nagy szemű faszén között hamar lepereg a kohó aljára és nem süllyed együtt a faszénal. A namíbiai faszénal végzett első két kohósítás esetében redukátlan vasércpor volt megfigyelhető a vasbucán, nagyobb mennyiségben pedig a kohó medencéjében is.

Meg kell még jegyezni, hogy a mindegyik kohósítás során megfigyelhető volt, hogy a kohó és mellfalépítéshez felhasznált helyi agyag lágyulási pontja kicsi volt. A mellfal fúvóka feletti része, amely a legnagyobb hőhatásnak van kitéve, nagy mennyiségben olvadt le, salakult el. A fúvóka alatt így keletkező nyúlós üveges salak a vasérc salakjával keveredett. Részben ez lehetett az oka annak, hogy sem az első kettő, sem pedig a későbbi kohósítások végén nem volt igazán jól folyó, fekete töretű salak kicsapolható a kohókból. A másik lényeges ok az érc túlredukálódása a kohókban, amelynek következtében kis mennyiségű és kis vastartalmú salak keletkezett, amely szintén sűrű, nagy viszkozitású. Az ilyen viszkózus salak nemcsak a nehéz csapolhatóság miatt okoz gondot, de a növekvő vasbuca sem heged tömörre benne, hanem laza marad, nehéz lesz tömöríteni. A túlredukálódás oka első sorban a vasérc apró szemcsemérete, de kaposvári esetben a kohó geometriája is közrejátszhatott, ugyanis a mindkét kohó a szokásosnál nagyobb, kb 35cm-es belső fúvósíkátmérővel és 19cm-es belső torokátmérővel készült (feleslegesen, ugyanis a fúvóka előtt a befűjt levegő hatására kialakuló oxidáló-semleges atmoszférájú nagy hőmérsékletű zóna méretét a befűjt levegő térfogatárama és nyomása határozza meg, amely a használt fűjtatók esetében 20-25cm átmérőjű, ez meghatározza a fúvósíkbéli kohóátmérőt, amit inkább 25-30cm közöttire szoktam venni, a torok pedig kb. 15cm-es szokott lenni). A nagyobb átmérőjű kohóban lassabban süllyedt az elegyoszlop, így több idő állt rendelkezésre a vasérc redukációjához, kevesebb redukátlan vasoxid maradt, ami így a salakba nem került be és nem tette azt folyóssá, így a vasbuca nem lett tömör, laza maradt. A lefűjtatás ideje a szokásos kisebb kohóimnál általában 30-45 perc szokott lenni, azonban itt a kaposváriaknál 1 ó és 1 ó 30p között volt. Az első kohósításpáros adatait az 1. táblázatban összegzem.

Az első két kohósítás végén tehát a kapott vasbucákat nem tudtam szépen betömöríteni. Ennek a következő okai lehettek:

- a kedvezőtlen szemcseszerkezetű namíbiai faszén miatt redukátlan vasércpor került a vasbucába
- az első két vasbuca erősen túlredukálódott vasérből keletkezett (a vasércpor redukátlan, a nagy szemű túlredukálódott lett), emitt laza, szivacsos volt.
- a tűző napon nem lehetett megfelelően látni az izzási színeket, ezért a bucához tapadt salakmedvét nem tudtam a tömörítés előtt leválasztani.

1. Táblázat: Az első kohósításpáros adatai

Kohósítás	1. baloldali kohó (1b)	1. jobboldali kohó (1j)
Betét	Petesalmi vasérc, 12kg 1:1 faszén/vasérc (300g/300g) namíbiai faszén	Petesalmi vasérc, 12kg 1:1 faszén/vasérc (300g/300g) namíbiai faszén
Levegő	Kézi fújtató	Kézi fújtató
Előfűtés fával	T-1:15	T-1:15
Előfűtés faszénnel	T-0:30	T-0:30
Első érc	T	T
Első salak	-	-
Utolsó érc	T+2:45	T+2:45
Kohóbontás	T+4:30 (lefújtatás 1 ó 45p)	T+4:15 (lefújtatás 1 ó 30p)
Tömörített buca tömege	Buca 1b: 3,13 kg (2. bontás)	Buca 1j: 3,84 kg (1. bontás)
Megjegyzés	A buca egyben jön ki, de a tapadt salakmedvét nem tudtam levérni róla. A buca laza, és salakos, de a tömörítés közben nem törik szét, egyben marad.	Ugyanolyan vasbuca, mint az elsőnél.



Buca 1b és buca 1j

Újraizzítás

A második, 3,13 kg-os vasbucát (buca 1b) még meleg állapotában ezután a kohósításokból visszamaradt izzó parázssal töltött újraizzító tűzbe rakva többször újrahevítettem és tömörítettem. Az újraizzító tűzhely a később bemutatandó bucamáglával közel megegyező méretű, felépítésű és működésű volt. Az első hevítés 15 percig tartott, majd pár perces tömörítés, ezután pedig további három hevítés és tömörítés történt kb. 10 percenként. A vasbuca kipurgálása (salaktalanítása) tehát kb. 1 órás munka volt. A tömörített, részben kipurgált buca tömege 2,34kg lett, tehát mintegy 0,8 kg-nyi salak folyt ki belőle (és került a tűzhelybe). A betömörített buca később a bucamáglába került bucákat ábrázoló képen lesz látható.

Összességében az első két kohósítást utólag nem ítélem rossznak, jó vaskihozatal mellett kaptunk nehezen tömöríthető bucákat, amiket azonban utólag néhány újraizzítással be lehetett volna szépen tömöríteni, ahogyan a buca 1b-vel meg is tettük.

A második kohósításpáros

Az első két kohósítást és egy újraizzítást követően újabb két kohósításhoz készültünk elő (éjszakai kohósítások). A még meleg kohókat kitisztítottuk és mellfalat építettünk nekik, elkezdtük őket előfűteni fával majd faszénnel, a szokásos módon (a meleg kohók miatt rövidebb volt az előfűtési idő). A namíbiai faszenet ezeknél a kohósításoknál csupán a kohók előfűtésére használtuk fel, a kohókat kb. félig-kétharmadig töltöttük meg, kb. 5-5-kgnyi namíbiai faszénnel. A többi, a kohósítás során felhasznált faszén a szokásos tölgyfaszén volt, amely lemezesebb, aprószeműbb volt, így nem pergett le közte a finomszemű vasérc. A második kohósításpáros során ugyanúgy 12kg-nyi vasércet adagoltunk be, mint az első esetében. A baloldali kohóba viszont a vasérc mellé adagoltunk salakképzési céllal kb. 2kgnyi agyagot is (ugyanazt, amiből a kohók is épültek). A kohósítások időtartama nagyjából megegyezett az első kohósításpáros esetén mértekkel. Mindkét kohóból kellett a lefűjtatási szakaszban folyósalakot csapolni pár alkalommal. A salakképzővel ment kohósításnál a folyósalak sűrűbb volt, a tisztán vasércesénél, amelynek a folyósalakja jól kezelhető, higan folyós volt. A kohóbontások után mindkét kohóból a salakmedvével együtt kivett vasbucát sikerült lenyesni a salakmedvéről és a viszonylag tiszta vasbucát farönkön betömöríteni. A bucák nem törtek össze. Az agyaggal végzett kohítás tömörített bucája kisebb, 1,94 kg-os, az agyag nélkül végzett nagyobb, 2,54 kg-os lett. Ennek a különbségnek feltételezhetően az az oka, hogy a salakképzési céllal beadagolt agyag SiO_2 tartalma lekötött némi vasoxidot, ezáltal csökkentve a vaskihozatait. A második kohósításpáros adatait a 2. táblázatban összegzem.

2. Táblázat: A második kohósításpáros adatai

Kohósítás	2. baloldali kohó (2b)	2. jobboldali kohó (2j)
Betét	Petesalmi vasérc, 12kg + 2kg agyag salakképzőnek 1:1 faszén/vasérc (300g/300g) szokásos tölgyfaszén	Petesalmi vasérc, 12kg 1:1 faszén/vasérc (300g/300g) szokásos tölgyfaszén
Levegő	Kézi fűjtató	Kézi fűjtató
Előfűtés fával	T-0:30	T-0:30
Előfűtés faszénnel	T-0:15	T-0:15
Első érc	T	T
Első salak	T+3:00	T+3:00
Utolsó érc	T+2:45	T+2:30
Kohóbontás	T+3:30 (lefűjtatás 45p)	T+3:30 (lefűjtatás 1ó)
Tömörített buca tömege	Buca 2b: 1,94 kg (4. bontás)	Buca 2j: 2,54 kg (3. bontás)
Megjegyzés	A buca egyben jön ki, a salakmedvéről lenyesve törés nélkül tömöríthető.	A buca egyben jön ki, a salakmedvéről lenyesve törés nélkül tömöríthető.



Buca 2b és buca 2j

Összefoglalóan megállapítható, hogy a második kohósításpáros közül a jobboldali kohóban, salakképző beadagolása nélkül végzett kohósítás teljesen sikeresnek tekinthető, míg a baloldali kohóban az agyaggal végzett esetében is jónak mondható.

Április 29

Harmadik kohósításpáros

Az előző napi tapasztalatok alapján két egyforma kohósítást végeztünk el mindkét kohóban, ugyanúgy, mint a 2j kohósítás esetén, azaz a szokásos tölgyfaszénnel és salakképző nélkül kohósítva. Az eltérés mindössze a falhasznált vasérc mennyiségében volt, ugyanis ez alkalommal időzíteni volt szükséges a kohóbontáskat. A baloldali kohóba így összesen 10,5 kg, a jobboldaliba pedig 11,5kg került. Az előfűtési időket nem figyeltük, de kb. ugyanannyi volt, mint korábban. A két kohósítást kb. 30 perccel eltolva végeztük. A lefűjtás során mindkét kohóból szükséges volt egy-egy alkalommal salakot csapolni. A salak a 2b és 2j kohósításhoz hasonló volt. Először a jobboldali kohót bontottuk ki, a salakmedvéstől kihúzott vasbucáról a salakot lenyesve törés nélkül betömörítettük. Ez a buca 2,22 kg-os lett. Ezután a baloldali kohót is kibontottuk, itt is sikerült csak a vasbucát tovább vinni tömörítésre, amelynek során azonban a buca összetört, feltételezhetően a nagy foszfortartalma miatt. Ez a buca összesen 2,2 kg-nyi vasdarabra esett szét.

Az utolsó kohóbontás összetört bucája alapján arra lehet következtetni, hogy valószínűleg a többi buca is a tömöríthetőség határán lehetett a foszfortartalmat illetően. A többi buca azért nem tört azonban mégsem darabokra a tömörítés közben, mert vagy kisebb volt a foszfortartalmuk, vagy pedig némileg kisebb volt a hőmérsékletük a tömörítéskor (nem érte el a szolidusz hőmérsékletet, ld. Fe-P állapotábra). A foszfor természetesen a kohósított gypvasércből származott.

3. Táblázat: A harmadik kohósításpáros adatai

Kohósítás	3. baloldali kohó (3b)	3. jobboldali kohó (3j)
Betét	Petesmalmi vasérc, 10,5kg 1:1 faszén/vasérc (300g/300g) szokásos tölgyfaszén	Petesmalmi vasérc, 11,5kg 1:1 faszén/vasérc (300g/300g) szokásos tölgyfaszén
Levegő	Kézi fűjtató	Kézi fűjtató
Előfűtés fával	-	-
Előfűtés faszénnel	-	-
Első érc	T	T
Első salak	T+3:00	T+3:00
Utolsó érc	T+2:15	T+2:15
Kohóbontás	T+3:15 (lefűjtás 1ó)	T+3:30 (lefűjtás 1ó 15p)
Tömörített buca tömege	Buca 2b: 2,20 kg (6. bontás)	Buca 2j: 2,22 kg (5. bontás)
Megjegyzés	A buca egyben jön ki, a salakmedvéről lenyesés után a tömörítés közben darabokra törik.	A buca egyben jön ki, a salakmedvéről lenyesve törés nélkül tömöríthető.



Buca 3b és buca 3j



A műhelygödörrel és a két kohórról az elvégzett kohósítások után készült fotó

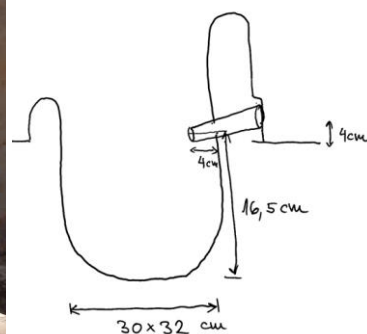
Bucamáglya

Koraeste megépítettük a bucamáglyát, amelyben a kapott hat vasbucák közül négyet terveztünk összehegeszteni (1b (részben kipurgálva), 1j, 2b és 2j).



A bucamáglyába szánt bucák

A bucamáglya egy nagyobb újraizzító tűzhely, amelybe belefér és összehegeszthető több vasbuca is. A mostani máglya egyfúvókás volt, a fúvókához két főjtató csatlakozott, így folyamatos volt a levegőbefúvás (korábban építettünk nagyobb, kétfúvókás máglyát is, aminél négy fújtatót használtunk). Egy 10-20cm gödör kiásása után 25cm magas homlokfalat építettünk fel agyagból a fúvóka fölé. Ez a homlokfal akadályozza meg a fúvóka felett izzó faszén kiborulását. Egy alacsonyabb hátfalat is építettünk, ami rézsús oldalfallal csatlakozott a magasabb homlokfalhoz, ezek szintén az izzó faszénkupac egyben tartását szolgálták. Az egész objektum megépítése kb. 15 percet vett igénybe. Kiszáritás nélkül, vizesen kezdtük el használni.



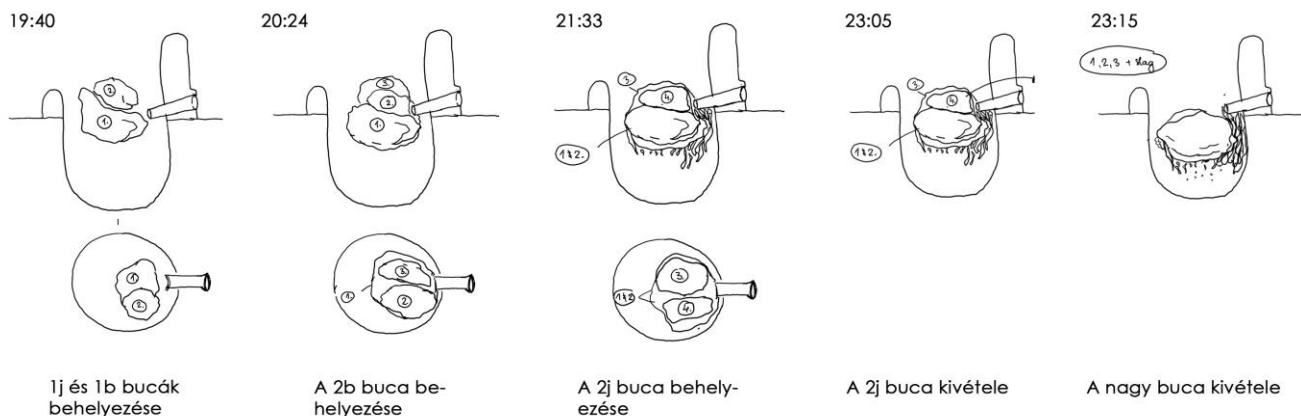
A bucamáglya különböző nézetekben és főbb méretei

A máglya előfűtését fadarabok elégetésével kezdtük kb. 19:00-kor. Amikor a fakupac legégett, 19:30-kor az izzó parázsra faszenet szórtunk és elkezdtünk lágyan fűjtatni. Amikor a faszén átizzott, 19:40-kor a fúvóka fölé kb. 5cm-es magasságban behelyeztük a legnagyobb és legsalakosabb 1j bucát, erre pedig (a fúvóka felől nézve) baloldról rátettük az 1b bucát (ld. az alábbi képet), majd az egészet betakartuk faszénnel és folytattuk a lágy fűjtatást. A vasbucák és a homlokfal között eléggő faszenet folyamatosan pótoltuk.



Az 1j és 1b bucák behelyezése a bucamáglyába és a bucamáglya üzem közben

A vasbucák lassan elkezdtek felhevülni és lejjebb süllyedni. A két buca valószínűleg kb. 30-45 perc elteltével már összehegedt (diffúziós hegedés, csak a bucák súlyereje nyomja össze össze, tehát nem kovácshegesztésről van szó), ekkorra az 1j+1b buca alja már leért kb. a fúvósíkgig és elegendő hely lett felül az újabb buca behelyezésére. A 2b bucát 20:24-kor az izzó 1j+1b buca jobboldalára helyeztük felülről, majd a kupacot ismét teljesen betakartuk faszénnel és tovább fűjtattunk. 21:20-kor a fúvókába salak folyik be és eldugítja azt, tisztítani kell. Ekkorra már a bucák ismét mélyre süllyedtek és 21:33-kor megpróbáltuk elhelyezni a negyedik, 2j bucát is az 1j+1b+2b buca bal oldalára felülről, majd visszatarakva a rakást faszénnel, folytattuk a fűjtatást. 22:09-kor látva, hogy a bucák süllyedése megállt, az utolsó buca pedig még nem hegedt hozzá a többihez, bottal megpróbáltam lefele nyomkodni, kicsit beletömöríteni a külön álló 2j-t a többihez. Ekkor a 2j teteje kb. 15cm-rel a fúvósík felett volt még, így itt nem tudott kellőképpen felhevülni a hegedéshez. 22:14-kor és 22:28-kor újra salak folyt a fúvókába, takarítani kellett. A bucák továbbra sem süllyedtek lejjebb, a 2j buca nem hegedt hozzá a többihez, így 23:05-kor kivettük. Ezután megpróbáltam kiszedni a máglyából az összehegedt 1j+1b+2b bucát, ami csak nagyon nehezen sikerült. Nem tudtam a bucákból kifolyt salakból összeállt medvéből lenyesni a 1j+1b+2b bucát, így csak azzal együtt kb. 10 perces küszködés után 23:15-kor sikerült kivenni a nagy bucát a tűzből. Ekkor óvatos tömörítés következett, de csak pár ütés erejéig, ugyanis a buca eddigre már sokat hűlt közben. A nagy bucát (salakmedvéstül) visszatettük újraizzításra, de már csak a tetejét melegítettük fel újra, majd 23:26-kor kivettük és tömörítettük egy kicsit. Ezután a munkát befejeztük. A felhasznált faszén mennyiségét nem mértük meg pontosan, de kb. 25-35 kg lehetett. A vasbucák tömege 6,7 kg volt. A bucamáglya munkamenetét az alábbi rajz foglalja össze.



A bucamáglya munkamenete



A bucamáglyából kikerült 6,7kg-os nagy buca. A bal oldalon a felső része, a jobb oldalon az alja a feltapadt salakmedvével

Bár lehetett volna még a nagy bucát többször újrahevíteni és tovább tömöríteni, a nagy salakmedvét is le lehetett volna róla verni vagy olvasztani, ezekre végül már nem kerítettünk sort. A bucamáglya kísérlettel viszont így is jól sikerült demonstrálni a különböző kohósításokból származó vasbucák egyszerű összehegesztését.

A bucamáglya kísérlet hibáit és tanulságait a következő három dologban látom:

- A behelyezett, összehegeszteni kívánt bucák nagyok és salakosak voltak. Korábbi bucamáglya kísérletek alapján is tapasztaltam, hogy részben vagy teljesen kipurgált, tömör kisebb térfogatú vasbucák összehegesztése sokkal egyszerűbb.
- A kaposvári bucamáglya kísérletben a vasbucákat túlságosan magasan helyeztük el a fúvóka fölött. Célszerűbb lett volna az első két bucát a fúvósíkban elhelyezni, a fúvókától távolabb, az orrponttól kb. 5cm-re. Így a salakos bucákból kiolvadó salak nem juthatott volna be a fúvókába, vagy legalábbis csak később és kevesebbszer.
- Gyakoribb kivétel és tömörítés. Az első két buca összehegedése után ki kellett volna őket venni a máglyából és némileg tömöríteni. Ehhez a tömörített bucához kellett volna odahelyezni a következő bucát (korábban így csináltuk, ld. pl. ezt a videót, itt: <https://youtu.be/OGpHU572pro>).