

# Nyersanyag-kutatás és bányászattörténet a Kőszegi-hegységben

ZENTAI ZOLTÁN

A kohászat, a fémek megmunkálása és a nyersanyagot biztosító bányászat kultúrateremtő és hordozó szerepe a civilizáció hajnalától napjainkig megmaradt. A hazai nyersanyagkutatás története során időről időre felbukkan a *Kőszegi-hegység*, mint reménybeli színesfém-előfordulás színtere. Noha a kutatások rendre eredménytelenül záródtak, mégis mostanáig egyfajta mítosz övezi a hegységet. Ennek a mítosznak a gyökerei szinte egykorúak a fémek megmunkálásának ismeretével, eredete a bronzkorba vezet vissza.

### Egy mítosz születése

A *Kőszegi-hegységben* egykor volt városról az első értesülések meglehetősen hézagosak. Annak ellenére, hogy a velemiek valószínűleg már régen ismerték a lelőhelyet – ugyanis a hivatalos felfedezést megelőzően is gyakran kerültek feltehetően erről a területről származó bronzkincsek bécsi régiségkereskedésekbe (CZAJLIK Z. 1991, LIPP V. 1876, KÁRPÁTI K. 1895), melyekről mindössze annyit lehetett tudni, hogy a *Kőszeg* környéki hegyekből származnak – a szakma számára csak az 1800-as évek legvégén vált ismertté. Magára a lelőhelyre csupán 1896-ban bukkant rá egy kőszegi műgyűjtő, báró *Miske Kálmán*. A felfedezés valójában egy velemi parasztasszony (*Kápillar Györgyné*) nevéhez fűződik, aki *Miskének* vaját hordott *Kőszegre*, s ő árulta el a kincsek lelőhelyét (MISKE K. 1896, 1925). Közvetlenül ezzel egy időben került elő egy jelentős (400 db-os) leletegyüttes (KÁRPÁTI K. 1895, 1896). A felfedezést követő években számos ásatás kezdődött a területen.

Ezeknek az ásatásoknak kiemelkedő vezetői, illetve szervezői *Kárpáti Kelemen* (a *Vasmegyei Régészeti Egyesület* titkára), *gróf Széchenyi Rezső* helyi műgyűjtő és *báró Miske Kálmán* voltak. Az utóbbi az egyszerű műgyűjtőből a bronzkor szakértőjévé képezte magát, és jelentős érdemei vannak mind az ásatások, mind pedig a leletek hazai és nemzetközi megismertetése terén. Már ezek az első híradások beszámoltak arról, hogy a talált bronztárgyakat itt állították elő. Ezt a feltevést egyértelműen bizonyították az öntőminták, az öntörögök és a leletek óriási mennyisége (MISKE K. 1897, KÁRPÁTI K. 1897, 1898/a, HAMPEL J. 1898), sőt később olvasztókemencék is előkerültek (MISKE K. 1929/a). *Miske Kálmán* (1898/b) írásában már a *Dunántúl* egyik legfontosabb öntőtelepeként említette, és kiterjedt kereskedelmi kapcsolatokat feltételezett.

Az iparszerű bronzművességre specializálódott város nyersanyagellátásának problémáját is ő vetette fel először (MISKE K. 1904/a és 1904/b). A bronztárgyak összetételét *Otto Helm*, *Karl Jenne*, *Wartha Vince* és *Ernst Söwy* vegyészek vizsgálták. A vegyelemzések nyomán kiderült, hogy a bronz antimont, arzént, ólmot és vasat is tartalmaz. Érdekes módon később ezek közül csak az antimonbronz került be a „geológiai köztudatba”. Ekkor merült fel először az antimonit, mint ötvöző nyersanyag, és ezzel kapcsolatban a közeli *Szalónak*, mint lehetséges nyersanyagforrás (MISKE K. 1904/b). *Miske* nagy jelentőséget tulajdonított annak, hogy itt a különböző bronztárgyak előállítására iparszerű méretekben folyt, a korabeli iparhoz kiterjedt kereskedelmi kapcsolatokat feltételezett, és azt vallotta, hogy valahol a közelben nyersanyaglelőhely is lehetett.

Tehát a felfedezéstől 1904-ig eltelt csekély 8 év elegendő volt ahhoz, hogy a velemi bronzkori telep széles körben ismertté váljon. Ennek köszönhető, hogy sok (gyakran megalapozatlan) elképzelésnek lett immár több mint egy évszázadon át a kiinduló forrása.

## Földtani kutatások a kezdetektől 1945-ig

A hegység geológiai kutatása és feltárása viszonylag későn kezdődött el. Az első földtani térképezést HOFMANN Károly (1877) és munkatársai (*Inkey Béla* és *Stürzenbaum József*) végezték. Ezt megelőzően csupán egy-két rövidebb bányászati tárgyú írás született, ezek közül a legkorábbi J. SCHNABELEGGER (1871) munkája, amely a szalónaki antimonit-előfordulást és ezzel kapcsolatban az üveghutai pirit-előfordulást ismertette. A szalónaki bányában fellelt ásványtársulásokról FOULLON (1892) számolt be rövid közleményben, majd SCHMIDT A. (1898) foglalkozott a szalónaki bányák ásványaival (antimonitot, stilbitet [dezmin], ként, baritot, kalcitot, cinnabaritot, és gipszet írt le). Szintén kizárólag a szalónaki és üveghutai bányák ércelőfordulási viszonyaival foglalkoztak HINTERLICHNER (1918) és CHLEBUS (1918). JUGOVICS Lajos 1914-ben és 1916-ban térképezett a szomszédos *Borostyánkői-hegységben*, de közzétani vonatkozásokban a *Kőszeg–Rohonci-hegységet* is érintette.

Jelentős szemléletváltásnak lehetünk tanúi az első világháborút követően. A békeszerződés nyomán megcsönkített ország elveszítette bányavidékeinek legnagyobb részét (vasérc-termelésünk 83 %-kal esett vissza, nemesfém-bányászatunk teljesen megszűnt). Ezért a békediktátumot követő kábulatból feleszmélő országban lázas igyekezet lett úrrá az új nyersanyaglelőhelyek feltárása iránt. E szemléletváltás első jeleit a régészeti szakirodalomban érhetjük tetten. *Miske Kálmán* egykori tanítványának, TOMPA Ferencnek (1923-26) a tollából látott napvilágot elsőként az az elgondolás, hogy a hajdani öntőtelep virágzásának egyik oka a helyi (velemi) nyersanyag volt. „*Ez őskori emporium jelentőségét, gazdag kultúráját elsősorban három tényezőre lehet visszavezetnünk: prae-historikus múltjára, ércekben és ásványi termékekben gazdag bérceire és elsőrangú fekvésére... A bronz kohászatához és öntéséhez szükséges nyersanyagot pedig nem messziről szállítja, hanem helyben kapja. Eddigi kutatásaink bizonyítják, hogy a velemi hegyekben a malachit és asurit mellett antimon is van, amínthogy nem messze tőle, Szalónakon ma is bányásznak antimont.*” Tehát ezek azok a sorok, amelyek nyomán kiszabadult a palackba zárt szellem.

Amint azt az előzőekben láthattuk, az első világháborút megelőzően egyetlen geológiai vagy régészeti tárgyú írás sem állította azt, hogy *Velem* környékén jelentősebb ércindikáció lenne. E sorokban viszont *Tompa* kutatásokkal bizonyított tényként említette a rézérc és az antimonérc velemi előfordulását (ugyanitt az ón-bronzot máshonnan származó bronztárgyak újraolvasztásával magyarázta, az ólom és az arzén jelenlétét pedig véletlen szennyezésnek tekintette). A bronzöntő-ipart taglaló írása végén még egy fontos kijelentést tett: „*A bányákra már rábukkantunk, de tartalmuk ugyancsak ismeretlen előttünk*”, ezt még lábjegyzetben kiegészítette azzal, hogy: „*1923 májusában Iványi Dezső velemi tanító öt akna- és egy tárnabányára hívta fel a figyelmünket, melyeknek feltárása a legközelebbi jövő feladata*”. A *Tompa* által nem részletezett bizonyítékok nyilván nem mások, mint a rendkívül lelkes helybéli tanító által feltételezett, de részletesebben meg nem vizsgált bányahelyek.

Ezt a feltételezést látszik alátámasztani BENDA (később *Bendefy*) László (1928) – *Tompa* tanulmánya után két évvel napvilágot látó – azon kijelentése, hogy az eddigi töprengések és feltevések végére kívánt pontot tenni a múzeum igazgatója (*Miske Kálmán*), amikor megbízta őt a *Szent Vid-hegy* részletes geológiai felvételével. *Bendefy* az ércesedésre vonatkozó rövid tektonikai fejtegetést követően megállapította, hogy a *Szent Vid-hegyen* ujjnyi vastagságú malachit-telérek (rézérc), illetve ezek közelében antimonit-telérek vannak, ez utóbbiakban gyufaszál méretű antimonit-kristályokról számolt be. Ezen kívül mangánit (mangánoxid-hidroxid), arzenit, realgár (arzénásványok), nikkell, vascsillám, sziderit és limonit előfordulását említette, melyek lelőhelyeit egy elnagyolt térképvázlaton fel is tüntette. Ezek után *Bendefy* megerősítette *Tompa F.* kijelentését, miszerint „*a szentvidi őstelepülés oka: a rézérc a hegykúpon magán fordulnak elő*”.

Sajnos *Bendefy* vizsgálatairól csak nagyon kevés részlet áll rendelkezésünkre, pedig sok homályos foltra deríthetnének fényt ezek az ismeretek. *Bandat Horst*, a *Magyar Kir. Földtani Intézet* geológusa, aki ezekben az években a *Kőszeg–Rohonci-hegység* földtani felvételét végezte, valószínűleg sokat segített a fiatal *Bendefynek*.

Így pl. *Bendefy Bandat H.* szóbeli közléseire hivatkozva közölte (BENDA 1928), hogy *Bandat* 1928-ban hatalmas szideritlencsére (vasérc) akadt, amelyekbe 60-70 m mély prehisztorikus bányavájatok mélyültek. Ez a feltételezett bányahely már régről ismert volt, csakhogy a középkori vár ciszternájának tartották (ami ma is látható a kápolna mögötti hegyoldalban kerítéssel elkerítve, *1. kép*). Az akna méretei viszont meglehetősen eltúlzottnak tűnnek, ugyanis jelenlegi mélysége kb. 15 m (CZAJLIK Z. 1993), ami még az esetleges feltöltődést figyelembe véve is kizárható, hogy 1928-ban 60-70 m lett volna. *Bendefy* feltehetően soha nem járt magában az aknában, azt csak a bejáratától szemlélhette és becsülhette ilyen mélységűnek. Ugyanakkor azt is meg kell jegyeznünk, hogy ez a feltételezett mélység nem zárható ki, sőt 1952-ben egy vízszintes kutatótáró a völgyoldalban kb. 30 m-es mélységnél érte el az eltömődött aknát (*2. kép*).

*Bendefy* adataival kapcsolatban további kérdések is felmerülnek. *Tompa F.* 1926-ban az egykori bányákra vonatkozóan a helybéli tanító, *Iványi D.* információin kívül semmilyen más bizonyítékot nem említett, feltehetően más adatok nem is álltak rendelkezésre. *Bendefy* 1928-ban a vasbánya felfedezését *Bandat H.*-nak tulajdonította, és ez év (1928) nyarára datálta. Ellenben néhány évvel később, 1932-ben már így írt: „...ezeket 1923. évi geológiai felvételeim közben találtam meg (az öskohókat) Szentvid hegykúpján néhány ősi bányahellyel kapcsolatban. Közülök egy bányahelyet és kohómaradványt Br. Miske K., a Vas megyei Múzeum jelenlegi igazgatója *Bandat H. dr.* társaságában felásatott, és munkálatairól az *Illustrated London News*-ban számolt be”. Néhány sorral később: „Amikor Miske az általam felkutatott szentvidi vasbányát és a vele kapcsolatos vaskohókat kiásatta (1928-ban), megállapítást nyert...”. Az 1928-ban megjelent *Bendefy-írás* és az 1932-es tanulmány is ugyanazt a térképvázlatot közölte, azzal a különbséggel, hogy az elsőt a jelmagyarázatban a vasbánya jele után ott áll, hogy „*Bandat H. dr. felfedezése*”, míg a második közlésről ez már hiányzik. Ma már nehéz lenne kideríteni, kié is volt a felfedezés elsősége, és miért nyilatkozik *Bendefy* néhány év leforgása alatt különbözőképpen.



*1. kép.*



*2. kép.*

Ugyanebben az évben (1928-ban, nem sokkal *Bendefy* írása előtt) jelent meg MISKE K. (1928) közleménye a történelem előtti idők fémkohászatáról. *Miske* ekkor már nyilván ismerhette *Bendefy* és *Bandat* eredményeit, ezért ő is úgy fogalmazott, hogy a hegyszirt ércteléreket (malachit, azurit, antimonit, nikkel, vas, mangán és grafit) zár magába. De *Miske* fogalmazásából valami más is kiérződik. Ő ugyanis hangsúlyozta, hogy ezeknek a nyersanyagoknak a mennyiségét nem ismerjük ugyan, de az biztos, hogy csupán olyan mennyiségben vannak jelen, hogy kiaknázásuk csak a történelem előtti idők igényeit elégítette ki. *Miske* tehát jóval óvatosabban fogalmazott, nem akart túlzott reményeket kelteni, holott a reménybeli készletek felbecsülésére ő volt a legkevésbé hivatott. Miért vállalta hát fel ezt a népszerűtlen feladatot? Feltehetően nem a többiekénél részletesebb geológiai ismeretek motiválták, sokkal inkább a régészeti leletek féltése. Ezt igazolja az a (sajnos évszám nélküli) beadvány, amit *Miske Vas megye főispánjához* nyújtott be, és benne a *Szent Vid-hegy* és 3 km-es körzetének védetté nyilvánítását indítványozta, ugyancsak e célból járták meg szinte valamennyi minisztériumot *Miske* beadványai is (KÁROLYI M. 1990).

Visszatérve a geológiai vizsgálatokra, *Bandat H.* tevékenységének részleteiről keveset tudunk. A helyszínelésre az 1920-as évek végén kerített sort (1927-29), de az eredmények összerendezését és közlésre való előkészítését már *Szumátrán* végezte 1932-ben<sup>1</sup>. 1943-ban ismét visszatért a hegységbe korábbi eredményeinek felülvizsgálatára, de ezek a felvételek a háború alatt megsemmisültek. Geológiai kutatásairól két jelentős munkában számolt be (BANDAT 1928, 1932), *Miske* felkérésére 1928-ban vagy 1929-ben részt vett egy régészeti ásatáson is, ami többek között a vaskori bánya feltárását tűzte ki célul (MISKE K. – BANDAT H. 1929). A *Borka-völgy* (*Borha*) oldalából írt le egy kis vaskalapszerű rézércesedést. Antimonitot szálkibúvásban a *Szent Vid-hegy* D-i lejtőjének az aljából, míg törmeléket a DK-i lejtő aljából említett. Limonitot a szent vidi vasbányából és a kőszegi *Szabó-hegyről* írt le.

---

<sup>1</sup> *Bandat Horst* (1895-1982) ekkor kőolaj-kutatásokat végzett *Szumátrán* egy holland vállalat megbízásából. (A szerkesztő.)

A két világháború közötti időszakban valamivel eredményesebbnek bizonyultak a szénbányászatra irányuló próbálkozások. A kőszegi *Pogányvölgyben* 1919 és 1924 között működött egy kis lignitbánya, amit vízbetörés miatt zártak be. BENDA (*Bendefy*) L. (1930) ismertette az 1924-ben a *Pogányvölgyben* mélyített fúrás szelvényét, ahonnan 9,7– 10,1 m között és 26– 27,6 m között lignitet, 60– 61,2 m között barnaszenet említett.

1922-ben *Cák* határában *Kovács* (?) és *Vince* (?) cáki lakosok két kis tárót nyitottak, és onnan szenet termeltek ki néhány éven át. A kis bányában a 3,5 m vastag homokréteg alatt települő 0,7 m rétegvastagságú felső-pannóniai korú lignitet fejtettek. *Vince* halála után *Csizmadia* (?), azt követően *Macsek Ferenc*, végül *Görgey* (?) szerezte meg a bányászati jogokat. Az ő vezetésük idején néhány kutatófúrás is mélyült a területen lignit- és földgáz-feltárási céllal. A kutatásokhoz állami támogatást is sikerült szerezniük, de a fúrások eredményei nem adtak túl sok reményre okot, ugyanis két 1,5 km<sup>2</sup>-es mezőt tártak fel *Velem–Cák* és *Kőszegszerdahely*, illetve *Cák* és *Kőszeg* között. Mindkét mező területén olyan csekély a telepvastagság, hogy a kitermelés nem lett volna kifizetődő.

1924-ben *Maróti* (*Macsek*) *Ferenc* bányakutató újabb próbálkozásba fogott, *Kőszegtől* 1 km-re, a *Szabó-hegy* tövében kezdett szénkutató fúrásba, de ez csakhamar eredménytelenül abbamaradt (VITÁLIS I. 1939). *Maróti* nem sokkal később ismét kutatásokba kezdett, 1924-26 között a *Borha-völgyben* próbálkozott ércfeltárással.

*Dr. Poselli* nyugalmazott ezredes *Kőszegtől* K-re, a *Kuba-hegyen*, a katonai gyakorlótéren kezdett szénkutató fúrások mélyítésébe, de ezek is rövidesen eredménytelenül záródtak.

*Kovács Rezső* „varázsvesszős” bányakutató a *Pintértető* oldalában kezdett kőszekutató fúrásba. A 475 m tszf-i magasságban mélyített fúrás mindvégig szálkőzetet harántolt, és 35 m mélységig hatolt le. *Kovács R.* állítása szerint 24 m-nél egy 1-2 cm vastag sórétetet ért el, de a minták elvesztek, ezért azt igazolni nem tudta. Később a fúrás továbbmélyítését tervezte, de arról, hogy ez mekkora mélységig és milyen eredménnyel történt meg, további információk nem állnak rendelkezésre; túl sok sikerrel nem járhatott.

## Második kutatási periódus

A második világháborút követően ismét fokozódott az igény a bányászati nyersanyagok termelése, illetve új bányaterületek feltárása iránt. Ez részben abból adódott, hogy a háborús pusztítás bányavidékeinket sem kímélte, így az üzemek újraindítása sok nehézséggel járt, másrészt a háború sújtotta ország újjáépítése is igényelte a nyersanyag-termelés gyors növelését. Nem kis részben az ismert gazdaságpolitikai elképzelések erőltették a nehézipar, s ezen belül a bányászat túlzott fejlesztését. Ezek az okok együttesen irányították ismételten a figyelmet a *Kőszegi-hegységre*.

1947-ben a *Pénzügyminisztérium Jövedéki Mélykutatási Osztálya* rendelkezett a *Kőszegi-hegység* teljes hazai területének reambulálásáról. A munka elvégzését nyilván szoros határidőhöz kötötték, ugyanis a viszonylag kis terület vizsgálatára 1947-ben három geológust rendeltek ki (*Földvári Aladár, Noszky Jenő és Méhes Kálmán*), 1948-ban csatlakozott hozzájuk újabb három geológus (*Szentes Ferenc, Szabó Lajos és Korim Kálmán*), s az eredményeiről 1948-ban már be is számoltak (FÖLDVÁRI A. – NOSZKY J. – SZABÓ L. – SZENTES F. 1948). A több tekintetben máig felülmúlhatatlan munkából itt csak a nyersanyagokkal kapcsolatos eredményeket tekintjük át. Érdekes módon a rendkívül sokoldalú és részletes feldolgozás a hasznosítható anyagokról viszonylag szűkszavúan nyilatkozott. Ezt nem tudjuk mással magyarázni, mint hogy nem látták szükségét a negatív eredmények részletezésének (ami nincs, arról kár a szót szaporítani). A munka közölt egy térképet a velemi *Szent Vid-hegyről*, amin az ércek közül mindössze a króm és a mangán szerepel, szemben a két világháború között emlegetett nyolc-kilenc féle ásvánnyal, és a hegység többi részével kapcsolatban sem keltenek nagyobb reményeket.

A rézércekről szólva azt állítják, hogy a régebben feltételezett rézélőfordulások többnyire tévedésen alapultak, ugyanis a fuchsitot (Cr-tartalmú muszkovit, szilikát) tévesztették össze a szintén zöld színű malachittal (rézkarbonát), krómércként viszont a fuchsit nem jön számításba. Csupán a *Wiesinger-major* melletti útbevágásból említenek jelentéktelen mennyiségű azuritszerű bevonatot

(rézkarbonát), amit kalkopirit ( $\text{CuFeS}_2$ ) bomlástermékének tartottak. Ugyaninnen néhány vegyelemzési adatot is közöltek, ahol a kalkopiritos mintákban mindössze 0,57%, míg az azuritos mintákban 0,41% Cu-t találtak.

Antimonitot szálaban sehol nem ismernek, csupán *Velemtől* K-re lejtőtörmelék között találtak néhány kavicsot, ami antimonit-ereket is tartalmazott, de ezek származását máshonnan ideszállítottanak tartották.

Különböző vasérc-előfordulásokat több helyen is regisztráltak, de ezek többsége csak ásványtanilag, és nem nyersanyagkutatósi szempontból érdekes. Zömében limonitos bekérgezéseket és gypvasércet említenek (mocsaras, lefolyástalan területeken képződő vashumát-bikarbonát, ez utóbbit megfelelő mennyiség esetén hajdan vasércként gyűjtötték). A pogány-hegyi kőfejtőből jeleztek egy továbbkutatásra érdemes ankeritréteget (vaskarbonát), de csekélyebb tömegű előfordulása meszes palákhhoz kötve máshol is egészen általános.

A mangán-előfordulást szintén elterjedtnek tartották, főleg meszes csillámpalákhhoz kapcsolódva, de jelentősebb mennyiségben sehol nem találták.

*Szebényit* 1951-ben ismét *Kőszegre* küldték kivizsgálni *Márffy Józsefnek* a bronzkori rézbányák újbóli megnyitására vonatkozó javaslatát. SZEBÉNYI (1951) jelentésében megállapította, hogy az eddig számon tartott ércelőfordulásokon kívül *Márffy* újabbakat nem ismer, ezekről pedig már megállapították, hogy továbbkutatásuk nem perspektivikus. Ellenben *Szebényi* javaslatot tett az esetleges további kutatások irányára. Ausztriai analógiák alapján kijelentette, hogy elsősorban nem réz, hanem antimon előfordulása feltételezhető. De ez az érc *Ausztriában* egyértelműen a szerpentinithez kötötten található, ÉÉNY–DDK-i tektonikai irányokban. Mivel hazai területen szerpentinit a felszínen sehol sem ismert, ezért első lépésben mágneses vizsgálatokat javasolt annak kiderítésére, hogy a mélyben előfordul-e. Amennyiben a szerpentinit jelenléte beigazolódik, fúrásokkal és kutatóaknákkal kell feltárni. *Szebényi* javaslata nyomán 1953-54 között a *Magyar Állami Eötvös Lóránt Geofizikai Intézet* elkészítette *Velem* környékének természetes potenciál-térképét, majd 1969-1970 között gerjesztett potenciálszel-

vényezést végeztek *Velem* és *Bozsok* térségében. Ezek alapján anomáliák mutathatók ki *Velem-Stájerházak* vonalában, a *Pogány-hegy* környékén, a *Kopasz-domb* területén, a *Kurta-völgy* mentén, a *Hosszú-völgyben* és a *Péterics-hegy* É-i oldalában. Mivel hazai területeken a fent említett ÉÉNY–DDK-i tektonikai irányokat megállapítani nem tudták, *Szebényi* további tektonikai vizsgálatokat szorgalmazott. A fentieken kívül megemlítette még, hogy *Visnya Károly* kőszegi múzeumigazgató információi szerint az 1940-es évek elején a *Szent Vid-hegy* környékén egy kocsirakomány mangánércet szedtek össze. Ismerve a mangánércre vonatkozó kutatási eredményeket, *Visnya K.* információi erősen megkérdőjelezhetők.

A következő évben (1952) *Szebényi* ismét a helyszínre érkezett, feladata régebbi eredményeiknek felülvizsgálata és tektonikai felvételek készítése volt. Ezt a megbízást nyilvánvalóan a fent ismertetett javaslatai alapján kapta. De úgy tűnik, hogy *Márffy* nem nyugodott bele az elutasító véleménybe, mert *Szebényi* jelentésének bevezetőjében ezt írja: „*A tektonikai jellegűnek tervezett munkamementet erősen megváltoztatta Márffy József kőszegi lakos..., aki bejelentésével, melyet főképp az ismert Velem környéki praehisztórikus kohászatra alapított, a Velem környéki ércutatásokat ismét felszínre hozta*”. (SZEBÉNYI 1952).

*Szebényi* felvételei során két helyen vélt felfedezni szerpentinit-előfordulást, ami eddig a *Kőszegi-hegység* magyarországi területéről nem volt ismeretes. Amint azt ausztriai analógiák alapján már kifejtette, az antimonit-ércesedés szempontjából ennek a kőzetféléységnek kiemelt jelentősége lehet.

1952-ben az *Ércfeltáró Vállalat* két területen indított bányászati kutatásokat, a *Szent Vid-hegyen* és a *Borha-völgyben*. A *Szent Vid-hegyen* *Lengyel Endre* irányításával három tárót hajtottak. Az első egy fuchsitos-kvarcitos-kalcitos lencse mentén indult, ami néhány méter után kiemelődött, a vágat végig (35 m) „grafitos” fillitben haladt. Ércnyomok csupán fuchsit és ritkán piritbevonatok voltak, de sehol sem említésre méltó mennyiségben. A másik táró csak néhány m hosszú, és a robbanóanyag tárolására szolgált. A harmadik táró célja a *Bandat-féle vasbánya* aknájának az elérése volt kb. 25 m-es mélységben (3. kép). Ez szeptember 4-én 47 m után meg is történt.

A tömedékből korhadtt faoszlopok, recens csontok kerültek elő, az akna lefelé kiszélesedő, 4x5 m-es keresztmetszetű, a helyszínen levő archeológus – feltehetően *Türr Ervin* római koros régész – szerint római kori ciszterna lehet. Ércnyomokat sem a törmelékben, sem az akna falában nem észleltek, így a vasbányáról szóló legenda szétfoszlani látszik (LENGYEL E. 1952/a).

A borha-völgyi kutatások valamivel biztatóbb körülmények között az egykori *Macsek-féle* próbálkozások nyomain indultak el. Itt szintén egy vízszintes tárot hajtottak, de a közelben nem csak fuchsit, hanem azurit- és malachitnyomok is ismeretesek. A táro végig „grafitos” palában haladt (29 m-en keresztül), pirit mindenütt előfordult benne, de csak jelentéktelen mennyiségben.



3. kép.

A kutatások nyomán kirajzolódott egy tektonikai zóna a *Wiesinger-major*, *Szent Vid-hegy*, *Bányaoldal*, *Holt-hegy* vonalában. A tektonizmust a fiatal hegységképző fázisokhoz kötötték, és a lehetséges ércesedést ebben a zónában lokalizálták. De az ausztriai ércesedéssel szemben itt antimonitot nem, csak gyenge mangánér-

cesedést, zömében piroluzitot, kisebbrészt manganomelánt, kriptomelánt (mangánoxid) találtak. Ezt az ércesedési zónát kutatóaknakkal feltárták a *Boron-kert* és a *Szent Vid-hegy* DK-i lejtőjén (egy mástól 40-50 m távolságra 21 db, 4-10 m mély akna készült), és mindegyik kvarclencsékhez kötött mangánércet tárt fel kisebb-nagyobb mennyiségben (LENGYEL E. 1952/b). A VIII. sz aknában egy érces mintát találtak, amiben *Bódi János* recski üzemvezető 1% Sb-t mutatott ki. Ezért továbbadta *Róth Jenőné* gimnáziumi tanárnőnek, aki antimonit-kristályokat vélt felismerni, innen *Kisné Kovács Margithoz* került, aki megerősítette az eddigi eredményeket, ugyanis antimonitra jellemző csapadékot kapott. További vizsgálatra a *Földtani Intézetbe* küldték, ahol *Földváriné* és *Tolnai Vera* analizálták, és igazolták az Sb jelenlétét, de mindössze 0,01%-ban.

A vizsgálatok nyomán megállapításra került, hogy a *Szent Vid-hegy* körzetében antimonit csak nyomnyi mennyiségben fordul elő. Feltételezhető, hogy a korábbi kutatások során a piroluzit (szürkésfehér, ezüstös, gyakran sugaras csoportokba rendeződött) ásványait vélték antimonitnak (LENGYEL E. 1953).

*Lengyel* a mangánérc genetikáját a kristályos palák eredeti üledékeivel egykorúnak tartotta. A lúgos vízben viszonylag gyorsan kicsapódtak a Fe- és Mn-ionok, és a sekélytengeri meszes-homokos üledékekben helyenként feldúsultak. A későbbi metamorfózis folyamatai alatt a fémvegyületek nagy része ismét mozgékonyá vált, s a palákká alakult üledékekben, a palássági síkok mentén a mangánoxid lencsékben, fészkekben halmozódott fel. Szállítóközegeként kovasavas oldatok szerepeltek. Az ércnyomos kvarcok mennyisége csekély, és rendszertelenül helyezkednek el a bezáró kőzetekben, ezért semmiféle gazdasági jelentőségük nincs.

Erre az időre tehető a kőszegi grafitkutatás kezdete is. Ennek keretében egy fúrást mélyítettek le, aminek az eredeti utasítás szerint magfúrásnak kellett volna lennie. De valamilyen oknál fogva a helyszínrre olyan berendezés került, amivel csak vízöblítéses technológiát tudtak alkalmazni, ez viszont csupán minimális vizsgálati anyagot produkált (LENGYEL E. 1952/b). A grafityszerű anyagról a vizsgálatok során ennek ellenére megállapították, hogy nem valódi gra-

fit (LENGYEL E. 1953), hanem antracit, félantracit (KISHÁZI P. – IVANCSICS J. 1984).

1953-ban kezdte meg földtani térképezéseit *Böjtösné Varrók Kornélia*. Feladata az ércnyomos kőzetek elterjedésének és helyzetének a tisztázása volt. Ennek során megerősítette, hogy a színesérc-kutatás gyakorlati eredményeket nem hozott, viszont javaslatot tett mikroazbeszt és talkum kutatására a *Kalapos-kő* környezetében. Ennek érdekében 2-3, kb. 200 m-es mélyfúrást javasolt (BÖJTÖSNÉ V. K. 1953), de ezekre és a már megkezdett térképezés befejezésére sem kerülhetett sor, mert a *Böjtösnét* más munkálatokra rendelték ki.

### A modern szemléletű kutatások kezdetei (1960-1970)

Az elmúlt évtizedek vizsgálatai a kutatók többsége számára egyértelművé tették, hogy jelentős ércdúsulás a felszín közelében nem várható. Ezért a további vizsgálatokat vagy a mélyebb rétegekben feltételezet szerpentinít felderítésére és az esetlegesen ehhez köthető ércesedés nyomozására érdemes összpontosítani, vagy a felszín közelében a ritka elemek kutatására.

*Böjtösné Varrók K.* kutatási elképzelései csupán öt évvel később merültek fel ismét, amikor SZEBÉNYI L. – FERENCZ K. (1958) az *Érc- és Ásványbányászati Igazgatóság* megbízásából komplex javaslatot terjesztett be a nyugat-vasmegyei nyersanyag-kutatásokra (talkum, azbeszt, magnetit, magnezit, színesérc, héliumgáz és szén). Ebben javasolják a mágneses mérések folytatását, a már ismert mágneses maximumok megfúrását (szerpentinít-előfordulások igazolására), *Bozsoknál* egy kb. 500 m-es fúrás mélyítését és a *Böjtösné-féle* térképezés befejezését. A fenti javaslat alapján 1960-ban újabb nyersanyag-kutatási program kezdődött, ennek keretében kerülhetett sor 1960-ban a térképezési munkálatok befejezésére (VARRÓK K. 1963). *Varrók* három ércesedési típust különített el: a tisztázatlan eredetű hintett piritesedést, a fuchszittal és azurittal kvarclencsékhez kötött mangánércesedést, amit vagy a metamorfózissal egykorúnak vagy azt megelőzőnek tartott, végül megkülönböztette a metamorfózisnál fiatalabb hidrotermális tevékenység-

hez köthető vékony kvarcos teléreket, amelyekben nyomokban antimon, ólom és arzén lehet.

Ezen új stratégia jegyében kezdődtek meg BÖJTÖSNÉ VAR-RÓK K. (1965) geokémiai vizsgálatai, melyek célja a kristályos palák nyomelem-tartalmának és esetleges dúsulásának a kiderítése volt. A hegység valamennyi képződményét reprezentáló 1000 db minta elemzésének az eredményei az alábbiak:

A kvarcfillitben, kvarccsillámpalában jelentős mértékben felszaporodik a bór, ami feltehetően nem metamorf hatásra dúsult, hanem az eredeti üledékképződéshez kötött.

A mészfilitnek, mészcillámpalának alacsony a nyomelem-tartalma, a szerpentinitesedéshez, illetve későbbi hidrotermális folyamatokhoz köthetően némi Cr, Ni, V, Cu, Pb, és Zn dúsulás tapasztalható.

A zöldpala-összlet átlagos Cr, Ni tartalma 100-500 g/t. A felszín-közeli rétegekben mállási folyamatokra, pH- és redoxpotenciál-változásokra, valamint a talajvíz-tükör ingadozásának hatására a Cr, Ni, Cu és V néhol akár 4000 g/tonnára dúsulhat.

A helyenként jelentkező Cu- és Pb-dúsulások mennyisége sehol sem olyan nagy, hogy azok a szentvidi bronzok réz- és ólomtartalmát biztosíthatták volna.

1965-ben *Gedeon Arzén* folytatott prognosztikus hidrogeokémiai térképezést a hegységben. Források nyomelemtartalmát határozta meg, ennek során 17 elemet sikerült kimutatnia (B, Mn, Cu, Pb, Ga, Mo, Sn, V, Ti, Cd, Ag, Zn, Ni, Co, Sr, Cr, Ba). Összesen 112 db vízminta került elemzésre, minek során a következő anomáliákat tapasztalta:

1. A *Hosszú-völgy* felső végén a Zn, Ni, Cr, és Ba mutat kiugró értékeket.

2. A *Tábor-hegytől* D-re a *Stájerházak* és a *Szikla-forrás* közötti terület B, Ga, Mn, Ni, és Co szempontjából ígéretes.

3. A *Tábor-hegytől* ÉNy-ra levő területen az Ag és a Ni mutat kiugró értékeket. Ezen a területen jelentkezett az egész hegységen belül a legmagasabb ezüstkoncentráció. A *Paradicsomos-oldalban*, közvetlenül az út mentén fakadó kis forrás Pb, Sn, Ag, Zn, Ba tekintetében is anomáliát mutat.

4. A hegység D-i részén, a *Bozsoki-patak* alsó szakaszánál (a *Széles-kő* gerincének az oldalában) a vanádium mutat anomális értékeket, helyenként az ólomtartalom is átlag feletti.

5. A *Szent Vid-hegy* É-i oldala, ahol a kalkofil elemek reménykeltőek, Pb, Cr, B, Ga, V, Ti, Ba mutatnak kiugró értékeket. Elgondolkodtató, hogy a legkiemelkedőbb adatokat a patakából vett minta szolgáltatta, míg a felette levő forrás egyik elemből sem mutat kiugró értékeket.

6. A *Cáki-patak* völgye, ahol szintén a kalkofil elemek mutatnak anomáliát, a legfigyelemreméltóbb a Cu- és a Pb-előfordulás.

7. A *Meszes-völgy* és a *Pogány-völgy* forrásai igen gyakran mutatnak kiugró értékeket a B, V, Sr, Ba terén. A *Pogány-völgy* felső szakaszán mérték az egész hegységben a legnagyobb nyomelem-tartalmat, ebben a mintában a Mo és Sr kivételével az összes elem anomális mennyiségben fordult elő.

8. A *Király-völgy* forrásaiban a nikkelt mutat kiemelkedő értékeket.

Egy-egy nyomelem vagy nyomelem-csoport anomáliái alapján továbbkutatásra javasolható területeket jelölt ki. Ezek a következők: a legnagyobb összefüggő folt a *Tábor-hegytől* D-re található, ezen kívül három kisebb folt jelölhető ki *Velemtől* DK-re, *Cáktól* ÉNy-ra, és a *Meszes-völgy* környékén. (GEDEON A. 1967).

A mindezeideig negatív eredménnyel járó antimonit-kutatások ellenére 1967-ben a *Bányászati Kutató Intézet* újabb megbízást adott *Vendel Miklósnak* és *Kisházi Péternek* a *Velem* környéki antimonit-ércesedés lehetőségeinek tisztázására. A vizsgálatok a *Szent Vid-hegyre*, a *Péterics-hegyre*, a *Wiesinger-major* környékére, a *Hosszú-völgyre* és a *Kurta-völgyre* terjedtek ki. Munkájuk során elsősorban röntgenvizsgálatokat alkalmaztak. Megállapították, hogy antimonit egyetlen vizsgálati mintában sem található. Kristályos mangánásványok némi bizonytalan rodokrozit és manganokalcit kivételével szintén nem kerültek elő, de Mn a legtöbb kőzetben jelentős nyomként jelentkezett.

Meglepő eredmény, hogy karbonátásványok a bizonytalan rodokroziton és egyetlen minta ankeritjén kívül kizárólag kalcitok voltak, még a barna színű, pátos megjelenésű, makroszkóposan szideritnek látszó darabok is kalcitnak bizonyultak. As-t egyik min-

tábol sem sikerült kimutatni, Sn néhány esetben gyenge nyomként jelentkezett. Cu és Pb csaknem valamennyi mintában szerepelt, de mindig csupán gyenge nyom alakjában.

A tanulmány végén megállapították, hogy a bronzeszközök kémiai összetételének ismeretében kizárható, hogy a felhasznált anyagok kizárólag a *Kőszeg–Rohonci-hegység*ből származtak volna. A velemi kőzetkörnyezet nem zárja ugyan ki a városszalónaki antimonit-ércesedéshez hasonló telepek kifejlődését, másrészt azonban mindaddig nem áll rendelkezésünkre kétségtelen bizonyíték száibanálló antimonit-kibúvásról a területen. Túlzott reményekre az eddigi indikációk nem adnak alapot. Az esetleges továbbkutatás során egy pár száz m-es pillérfúrást javasoltak, lehetőleg a *Szent Vid-hegyre* telepítve (VENDEL M.–KISHÁZI P. 1967).

### A bronzkori bányászat utolsó apostolai

*Bendefy László* 1963-ban *Az egykori Vas-megyei antimonérc-bányászat* címen tette közzé tanulmányát (BENDEFY L. 1963), amelyhez mellékelte egy, az előzőeknél jóval részletesebb térképet a *Szent Vid-hegyről*. Ezen a térképen mangánbányát, grafitbányát és pontosabban körül nem határolt bronzkori bányaművelés nyomait különítette el, továbbá azurit-, fuchsit-ércesedést és antimonit-teléreket tüntetett fel. A régi térképeihez képest újabb bányákat jelölt (mangán és grafit), míg a korábban ábrázolt vasbányát ezen a térképén nem különítette el, de ott, ahol régebben ezt a bányát ábrázolta, most bronzkori bányaművelés nyomait tüntette fel. Ismét megerősíti 1932-es kijelentéseit, miszerint *Iványi Dezső* és ő bronz- és vaskori bányahelyeket fedeztek fel. 1927-ben az ősi kohósalakból kvarcitokat gyűjtöttek, amikben ki nem olvadt antimonit-ereket, sőt termésváznyomokat találtak. A minták sorsáról *Vendel A.*-nak írt leveléből kapunk tájékoztatást, ami szerint a rögök a szombathelyi múzeumba kerültek, és ott a háború alatt megsemmisültek (VENDEL M. – KISHÁZI P. 1967). Leírása szerint 1927-28-ban *Iványi* útmutatásával három olyan kvarcit-kibúvást is találtak, ahol a kvarcitban antimonit rejlett. Tehát állítása szerint létezik a száibanálló antimonit-ércesedés.

Kijelentette, hogy „*Bárhogy okoskodunk, mindenképpen az a feltevés látszik egyedül elfogadhatónak, hogy a szentvidi bronzkultúra azért létesült a nevezett hegykúpon, mert a réz- és antimonérc-anyagot ott helyben bányászták*”. Azt feltételezte, hogy a hegykúpon elsősorban antimonitbányászat folyt a bronzkorban, és úgy gondolta, hogy a rézhez nem bányászat, hanem cserekereskedelem útján jutottak, mivel sem termésrész, sem dúsnak mondható rézércetek nincsenek ezen a területen. Ez a teóriája ellentmond a fent idézett mondatának, hogy „*a réz- és antimonérc-anyagot ott helyben bányászták*”, illetve korábbi állításainak (BENDA 1928, 1932), miszerint újjnyi vastagságú malachittelérek törnek fel.

Ezután leírta, hogy hol voltak az ősi mangán- és grafitbányák, és hogyan történt a bányászkodás.

Részletesen ismertette a vasbánya feltárásának körülményeit, bár hangsúlyozta, hogy ekkor ő már nem volt a helyszínen. Valószínűleg ebből fakadhat az újabb bizonytalanság. Ugyanis azt írja, hogy a bányát *Miske* 1929 nyarán 64 m-ig kiásatta, és ott a szideritlencsét fellelte. *Miske* ásatási adatai szerint 4 szelvényt tervezett kiásni, ezek közül a 4. mélyült volna magában az aknában, de erre már nem került sor (MISKE 1929/b).

Tanulmánya végén *Bendefy* hangsúlyozta, hogy a szentvidi ércelőfordulások ténye vitathatatlanul látszik. Az is bizonyos azonban, hogy igen kismértékű telepek lehettek, és ezeket már ki is termelték, műre való ércelőfordulás a továbbiakban nem remélhető.

*Bendefynél* sokkal optimistább volt *Márffy József*, akiről tudjuk, hogy az ötvenes években már minden követ megmozgatott a bronzkori antimonitbányák újrainyitásáért. 1967-ben értesítette a *Nemzeti Múzeumot*, hogy a régen keresett antimonitot megtalálta (MÁRFFY J. 1967). Későbbi cikkében (MÁRFFY J. 1970) azt állította, hogy a hegy ÉK-i oldalán grafityszerű kőzetre bukkant, mely a *Veszprémi Vegyipari Egyetem* elemzése szerint rezet, antimont, germániumot, vanádiumot, nikkelt és nyomokban molibdént tartalmazott. Azon túl, hogy az adatok önmagukban is kétségesek, nem derül ki, hogy szálbanálló kőzetről van-e szó, és hogy milyen koncentrációban tartalmazta a fenti elemeket. Ennél sokkal meghökkenőbb az az ötlete, hogy a *Szent Vid-hegy* ÉK-i oldalából egy 100 m vastag réteg hiányzik, amit az őskori bányászatnak tulajdonított.

Ez a tetemes réteghiány sem morfológiailag, sem régészetileg nem igazolt, s ennek a hatalmas anyagmennyiségnek valahol meg is kellene lennie, aminek szintén semmi nyoma nincs.

### **Kutatási eredmények az 1970-es évektől napjainkig**

Az utóbbi néhány évtizedben, feltehetően a sorozatos kudarcok és a vizsgálati költségek növekedése miatt, alábbhagyott a kutatási láz. Kivételt képez *Nagy Elemér* (1972) tanulmánya, ami részletes terepi kutatásokra alapuló munka. 1970-ben 9 db 50-100 m közötti fúrást mélyítettek. Ezek közül ötöt a természetes potenciál-térkép negatív anomáliáira, egyet pozitív anomáliára, egyet a *Szebényi L.* által perspektivikusnak vélt törési övre, míg kettőt *Bozsoknál* a zöldpala-mészpala határzónájára telepítettek. Elsődleges céljuk az volt, hogy kiderítsék az anomáliák okát (filtrációt, grafitdúsulást, hintett ércdúsulást vagy teléres ércesedést jeleznek-e). Megállapították, hogy az anomáliák okozója a mészpálákban általánosan jelenlévő, mintegy 4%-nyi szervesanyag- és a 6%-ra becsülhető szulfidérc-tartalom. A szulfidércnek szingenetikus eredetet tükröznek, ez a hintett érc szinte kizárólag piritből, kevesebb markazitból és gélvasszulfidből áll. Az összetételt helyenként a poszttectonikus fázisban ércesedett hajszálrepedések szövik át, magnetitet, kalkopiritet, természetes aranyat, antimonitot, galenitet és szfaleritet sikerült kimutatniuk innen. A nyomelem-vizsgálatok eredményeit a metamorf kőzetek földkéregbeli átlagértékével összevetve a következőket tapasztalták:

1. a földkéreg-átlagot három nagyságrenddel meghaladja az arany és a bizmut mennyisége;

2. a földkéreg-átlagot két nagyságrenddel haladja meg a molibdén mennyisége;

3. és egy nagyságrenddel haladja meg az ezüst mennyisége.

Jelentősebb teléres ércesedés sehol nem mutatkozott.

A hegység egészével foglalkozik az 1981-ben megjelent *Magyarország 200000-es földtani térképsorozatához L-33-V.* című kiadvány (DEÁK M. 1981). Részletes, új kutatásokat nem tartalmaz, főként a szakirodalmi adatok feldolgozására és terepbejárásokra alapul.

Georégészeti vizsgálatokat folytatott CZAJLIK Z. (1991, 1993) a *Szent Vid-hegy* környezetében. Széleskörű szakirodalmi ismeretekre és saját vizsgálatokra alapozva nyújtott áttekintést a nyersanyag-hasznosítás őskori lehetőségeiről.

A réz felhasználása a késő-bronzkorban általánosan elterjedt, a korabeli „ipartelep” rézérc-szükségletüket kereskedelmi kapcsolatok révén nagyobb távolságokról is beszerezhatték, *Velem* esetében akár *Salzburg*, *Tirol* vagy *Maribor* lehetősége is felmerül. Az azuritot és a malachitot kék és zöld festékanyagként használhatták az őskori iparosok.

Az antimon alkalmazása az *Európában* ritka ón pótlására történhetett, őskori felhasználását nem annyira az antimoniton keresztül, hanem inkább az ún. fakóérc (rézszulfidok) felhasználásával tartják valószínűnek, mint pl. a tetraedrit ( $\text{Cu}_3\text{SbS}_{3-4}$ ). Az első antimonbronzok is feltételezhetően a tetraedrit redukálásához kapcsolhatóak, ennek során az arzén- és a vastartalom is nő. Ezzel szemben a *Velemen* használt nyersanyag valószínűleg nem fakóérc, hanem valamilyen rézérc (kalkopirit, azurit, malachit) és antimonit (vagy valamely mállásterméke) lehetett. Tehát itt tudatos ötvözésről beszélhetünk. A nyersanyag-beszerezés ebben az esetben is cserekereskedelem útján történhetett, legkézenfekvőbb, hogy *Szalónak* környékéről, de a nagyobb távolságok is elképzelhetőek.

Vasat az őskori bronzmívesek a salakképzéshez használhatták, ami magyarázatot ad a bronztárgyak magas fémvas-tartalmára. A vasérc származásánál *Czajlik Z.* elképzelhetőnek tartotta a *Bandat-Bendefy-féle* szideritbányát. A limonit esetleg festékkészítés célját is szolgálhatta.

A mangán őskori hasznosításáról nem tudunk, esetleg festék-előállításra szolgálhatott.

A fuchsit őskori felhasználásáról nincsenek ismereteink, de az ókorban festékként alkalmazták.

A hegység geológiai kutatásának legújabb fejezete az egész országra kiterjedő *Carlin-típusú* aranyérc-kutatási program, (KORPÁS L. 1997), ami a *Kőszegi-hegységre* és a *Vas-hegyre* is kiterjedt (KORPÁS L. 2000).

## Összefoglalás

A velemi „bronzkori ércekre” vonatkozó feltevések alapvetően négy forrásból táplálkoztak:

1. A hegység ausztriai oldalán jelentős antimonitbánya működött (a *Monarchia* legnagyobb antimonitbányája volt).

2. A velemi *Szent Vid-hegyen* feltárt bronzkori településen nagy volumenű antimonbronz-előállítás folyt.

3. A bronzkori település *Szent Vid-hegyen* való létrejöttét nem tudták más logikus érveléssel megmagyarázni, mint hogy az érceket itt helyben nyerték.

4. A hegy környezetében egykori bányák nyomait vélték felfedezni.

Az elmúlt több mint 120 év földtani és régészeti kutatásai nyomán megállapítható, hogy:

– Az ausztriai antimonittelérek hidrotermális hatásra képződtek. Ilyen ércelérek hazai kialakulásának lehetőségét nem zárja ki semmi, de mostanáig nincs jele annak, hogy valóban léteznének. Sőt, a felszíni és felszín közeli előfordulásukat ma már egyértelműen kizárhatjuk.

– Az irodalomban fel-feltűnő egyéb őskori nyersanyagok közül a vas bányászata szintén kizárható, részben *Vendel M.* és *Kisházi P.* eredményei alapján, akik a sziderit-jellegű mintákat is kalcitnak találták, és a vasbányászatot cáfolja az a régészeti vélemény is, ami római kori ciszternának tartja az egykori aknának hitt üreget.

– A mangán bányászata nem zárható ki teljes mértékben, de mivel jelentősebb dúsulása sehol nem mutatkozik, és őskori felhasználása sem bizonyított, ezért a hajdani termelés erősen kétséges.

– Az irodalomban említett grafitbányászat létezhetett, de nem kell feltétlenül mély bányajaratokra gondolnunk, valószínűbb, hogy a kerámiák díszítéséhez, illetve a kemencék tapasztásához szükséges alapanyagot a kőzet felső, mállott rétegeiből kisebb-nagyobb gödrökben fejthették.

– Az arzén- és ólombányászat lehetősége szintén kizárható.

A modern kutatások már jórészt nem is ezeket az érceket keresték, hanem inkább a ritkaelemeket. A számos geokémiai vizsgálat

nyomán többek között az arany, bizmut, bárium, bór, ezüst, molibdén, vanádium stb. adnak reményeket a továbbkutatásra.

## I r o d a l o m

- BANDAT H. (1928): A Kőszeg-rohonczi hegység nyugati részének geológiai viszonyai. = *Földtani Szemle*, 1. köt. 5. füz. 192-213. old.
- BANDAT H. (1932): Die geologischen Verhältnisse des Kőszeg-Rechnitzer Schiefergebirges. = *Földtani Szemle*, 1. köt. 2. füz. 140-186. old.
- BENDA L. (Bendefy), (1928): A szentvidi préhisztórikus település geológiai megvilágításban. = *Annales Musei Comit. Castriferrei Sectio Hist.-Natur. A Vasvármegyei Múzeum Természettáji Osztályának Évi Jelentése az 1928. évről*. Szombathely, 48-60. old.
- BENDA L. (Bendefy), (1930): *Vasvármegye és a Zalavidék artézi kútjai és mélyfúrásai*. = *Hidrológiai Közlöny*, 1930. 1-2. közl. (1.) 82-100, (2.) 2. old.
- BENDA L. (Bendefy), (1932): A nyugatmagyarországi őskori bányászat és kohászat. = *Acta Sabariensia* 4. Szombathely, 1-9. old.
- BENDEFY L. (1963): Az egykori Vas-megyei antimonércbányászat. = *Bányászati Lapok*, 96. évf. 8. sz. 537-545. old.
- BÖJTÖSNÉ V. K. (1953): Jelentés az 1953 évi Velem környéki földtani térképezésről. Kézirat. Magyar Állami Földtani Intézet Adattára, Budapest, 1-5. old.
- BÖJTÖSNÉ V. K. (1965): A nyugat-magyarországi kristályos palák vizsgálata. = *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1963. évről*. Budapest, 149-156. old.
- CHLEBUS, P. (1918): Montangeologische Studien über die Erzlagerstätten in der Umgebung von Schleining und Bernstein (Ungarn). = *Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch*, 2. sz.
- CZAJLIK Z. (1991): Velem-Szent Vid-hegy régészeti kutatástörténete. Szakdolgozat. Kézirat. ELTE Régészeti Tanszék, 1-83. old.
- CZAJLIK Z. (1993): Exploration géoarchéologique du mont Szent Vid. = *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 45. évf. 317-347. old.
- DEÁK M. szerk. (1981): *Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. L-33-V. Sopron*. Budapest, Magyar Állami Földtani Intézet, 132 old.

- FOULLON, v. Frh. (1892): Mineralogische Notizen. = *Verhandlungen der k. k. Geologische Reichsanstalt*, Wien.
- FÖLDVÁRI A. – NOSZKY J. – SZEBÉNYI L. – SZENTES F. (1948): Földtani megfigyelések a Kőszegi-hegységben. = *Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947-48. évi munkálatairól*. Budapest, Magyar Pénzügyminisztérium, 5-31. old.
- GEDEON A: (1967): A Kőszegi-hegység prognosztikus hidrogeokémiai térképe. = *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1965. évről*. Budapest, 517-531. old.
- HINTERLECHNER K. (1918): Über alpine Antimonvorkommen. – Maltern Schleining und Trojane. = *Jahrbuch der k. k. Geologische Reichsanstalt*, Wien. Heft. 3. u. 4.
- HAMPEL J. (1898): Velemi bronzszobrocskák. = *Archaeologiai Értesítő*, 28. évf. 79-80. old.
- HOFMANN K. (1877): Mitteilungen der Geologen der k. ung. Anstalt über die Aufnahmearbeiten im Jahre 1876. = *Verhandlungen der k. k. Geologische Reichsanstalt* 1. 14-23. old.
- JUGOVICS L. (1914): Közöttani és földtani megfigyelések a Borostyánkő-Rohonci hegységben. = *A Magyar Kir. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1914. évről*. 47-52. old.
- JUGOVICS L: (1916): A Borostyánkői Hegység geológiai és közöttani viszonyai. = *A Magyar Kir. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1916. évről*. 1. 77-97. old.
- JUGOVICS L: (1948): Közöttani és geológiai megfigyelések a Lándzséri hegységben (Burgenland). = *Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947-48. évi munkálatairól*. 32-38. old.
- KÁROLYI M. (1990): Miske Kálmán 1860-1943. = *Vasi Szemle*, 44. évf. 3. sz. 389-407. old.
- KÁRPÁTI K: (1895): Titkári jelentés (1894. június 24.). = *A Vas Megyei Régészeti Egyesület Évkönyve*, Szombathely. 60-63. old.
- KÁRPÁTI K. (1896): A velemi bronzlelet. = *Archaeologiai Értesítő*, 16. évf. 295-304. old.
- KÁRPÁTI K. (1897): A velemi bronzlelet = *A Vas Megyei Régészeti Egyesület Évkönyve*, Szombathely. 21-36. old.
- KISHÁZI P. – IVANCSICS J. (1984): Kirándulásvezető a Kőszegi Kristályospala-Sorozat feltárásainak geológiai tanulmányozásához. Kézirat. Magyar Állami Földtani Intézet Adattára, Budapest, 1-35. old.
- KORPÁS L. (1997): Carlin arany Magyarországon. = *Földtani Kutatás*, 34. évf. 4. sz. 3-9. old.

- KORPÁS L. (2000): Carlin típusú aranyérc kutatási lehetőségei a Kőszegi-hegységben és a Vas-hegyen. = *Vasi Szemle*, 54. évf. 3. sz. 325-335. old.
- LENGYEL E. (1952/a): Jelentés az 1952. szeptember havi Velem-környéki érckutatásokról. Kézirat. Magyar Állami Földtani Intézet Adattára, Budapest. 1-4. old.
- LENGYEL E. (1952/b): Jelentés a Velem-környéki érckutatások s a kőszegi fúrás állásáról az 1952. október 22-25.-iki kiszállás alkalmával. Kézirat. Magyar Állami Földtani Intézet Adattára, Budapest. 1-4. old.
- LENGYEL E. (1953): Mangánérc-nyomok a Kőszegi-hegységben. = *Földtani Közöny*, 83. évf. 10-12. sz. 360-367. old.
- LIPP V. (1876): Három látogatás. = *A Vas Megyei Régészeti Egyesület Évkönyve*. Szombathely, 1876. 80-81. old.
- MÁRFFY J. (1967): Márfy József 1967. évi leletbejelentése. Magyar Nemzeti Múzeum Régészeti Adattára, XVIII. 285/1967.
- MÁRFFY J. (1970): 4000 éves réz- és antimonbánya Kőszeg környékén. = *Műemlékvédelem*, 14. évf. 1. sz. 62-hátsó belső borító old. (Az *Olvasóink írják* rovatban.)
- MISKE K. (1896): Velemi (Vas m.) régiségekről. = *Archaeologiai Értesítő*, 16. évf. 250-252. old.
- MISKE K. (1897): Der Bronzefund von Velem-St. Veit die Güns in Ungarn. = *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien*. 27. köt. 13-17. old.
- MISKE K. (1898/a): Fűző- és varrótűk a velemszentvidi telepről. = *Archaeologiai Értesítő*, 18. évf. 25-29. old.
- MISKE K. (1898/b): Régiségek Velem Szent Vidről (Vas m.). = *Archaeologiai Értesítő*, 18. évf. 138-146. old.
- [MISKE K.] (1904/a): Kálmán Freiherr v. Miske: Die Ununterbrochene Besiedelung Velem St. Veits. = *Archiv für Anthropologie*, 2. köt. Braunschweig, 29-41. old.
- [MISKE K.] (1904/b): Kálmán Freiherr v. Miske: Die Bedeutung Velem St. Veits als prähistorische Gussstätte mit Berücksichtigung der Antimon-Bronzefrage. = *Archiv für Anthropologie*, 2. köt. 124-138. old.
- MISKE K. (1925): A Vasvármegyei Múzeum. = *Vasvármegye és Szombathely Város Kultúregyesülete és a Vasvármegyei Múzeum I. Évkönyve*. Vasvármegye és Szombathely Város Kultúregyesületének kiadása, Szombathely, 45-61. old.
- MISKE K. (1928): A történelem előtti idők fémkohászata. = *Természettudományi Közöny*, 60. évf. 13-14. sz. 476-480. old.
- MISKE K. (1929/a): Velem Szt. Vid őskori vasbányája. Magyar Nemzeti Múzeum Régészeti Adattára, 111. V. II. Budapest.

- MISKE K. (1929/b): Velem Szt Vid praehistorikus vasbányája (második közlemény). Magyar Nemzeti Múzeum Régészeti Adattára, 111. V. II. Budapest.
- MISKE K. – BANDAT H. (1929): Europe's Oldest Iron Mine? = *The Illustrated London News*, március 2. 342-344. old.
- NAGY E. (1973): Vizsgálataink a Kőszegi-hegységben. = *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1970. évről*, 197-207. old.
- SCHMIDT, A. (1898): Über einige Minerale der Umgebung von Schleining. = *Zeitschrift für Mineralogie*, 29. köt.
- SCHNABELEGGGER, J. (1871): Die Antimonerzlagerstätten zu Bergwerk in Ungarn. = *Zeitschrift des Berg- und Hüttenmännischen Vereins in Kärnten*, 3. köt. 1871.
- SZEBÉNYI L. (1951): Jelentés Márffy József Velem-i rézérc előfordulással kapcsolatos vizsgálatáról. Kézirat. Magyar Állami Földtani Intézet Adattára, 1-2. old.
- SZEBÉNYI L. (1952): Jelentés az 1952 júliusában Velem környékén végzett földtani felvételtől. Kézirat. Magyar Állami Földtani Intézet Adattára, Budapest, 1-8. old.
- SZEBÉNYI L. – FERENCZ K. (1958): Javaslat tervezet a nyugatvasmegei kutatásokra. Kézirat. Magyar Állami Földtani Intézet Adattára, Budapest, 1-12. old.
- TOMPA F. (1923-26): Velemzentvid bronzöntő ipara. = *Az Országos Magyar Régészeti Egyesület Évkönyve*, 2. köt. Budapest, 41-53. old.
- VARROK K. (1963): Földtani vizsgálatok a Kőszegi-hegységben. = *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1960. évről*, 7-20. old.
- VENDEL M. – KISHÁZI P. (1967): Adatok Velem környékének antimonércesedési kérdéséhez. Kézirat. Bányászati Kutató Intézet, Budapest, 1-24. old.
- VITÁLIS I. (1939): *Magyarország szénelőfordulásai*. Sopron.

