

Metalurgia medi v Opátke

Jozef Petřík, L'ubomír Mihok, Rudolf Magula, Gabriel Janák, Ladislav Fröhlich

Ťažba medených rúd v Spišsko–gemerskom rudohorí (ďalej SGR) a ich zhutňovanie v 18. a 19. storočí zaujímala v bývalej Rakúsko–Uhorskej monarchii popredné miesto. Kým ťažba a výroba medi v stredoslovenskej banskej oblasti v 17. storočí pre vyčerpanie rudných zásob mala zostupný trend, začala rapídne narastať exploatácia rúd s obsahom medi a striebra hlavne na Spiši.

Kým začiatkom 18. storočia reprezentovala ťažba okolo 5000 v.c. (1 viedenský cent = 56 kg), koncom storočia dosiahla produkcia až 40 000 v. c. Kvôli utvoreniu si prehľadu uvedieme, že v obvode smolníckeho banského inšpektorátu v rokoch 1780–1801, teda za 22 rokov vyrobili spolu 595 600 v.c. medi, priemerne ročne 27 070 v.c.. Za to isté obdobie vyrobili v obvode Banskej Bystrice ročne iba 1720 v.c.. Celkove tak ročná produkcia medi dosahovala hodnotu 29 000 v.c. (1624 ton). Územie Slovenska sa tak v rámci bývalej monarchie zaradilo medzi popredných producentov medi, ktorá sa stala predmetom rozsiahleho zahraničného obchodu (Ťažba, resp. výroba medi tu predstavovala až 12% súvekej svetovej produkcie). Tzv. „spišská“ meď bola známa v celej Európe.

Tento rozvoj ťažby bol podmienený hlavne bohatým obsahom medi v ložiskách (oxidačná, resp. cementačná zóna). Podľa zachovaných záznamov erárne huty vykupovali od baní, resp. súkromných ťažiarov iba rudy s obsahom 10–12% medi. Štát upravil banské podnikanie mnohými privilégiami. Súkromní podnikatelia sa zomkli do ťažiarstiev a rôznych záujmových spolkov, do baníctva sa zapojil erár a tiež zahraničný kapitál, ktorý organizoval najmä odbyt produktov medi.

V druhej polovici 18. storočia technológia zhutňovania medených rúd sa uskutočňovala ešte zaužívaným klasickým spôsobom pri vysokej spotrebe paliva (drevo, drevené uhlie), čo malo značný vplyv na výrobné náklady. V tom čase nedostatok paliva bol už tak citeľný, že sa začala obmedzovať hutnícka výroba iných kovov (železa), poprípade sa premiestňovala do oblastí kde boli výhodnejšie podmienky na zabezpečovanie paliva. Drevo a drevené uhlie sa do hút prepravovali zo vzdialenejších oblastí, čo bolo ekonomicky nevýhodné. (V smolníckom banskom obvode od začiatku 70. rokov 18. storočia prechodne zakázali vydávať povolenia na dobývanie antimónových rúd z dôvodu šetreniu lesov pre medené huty).

Erár v dôsledku uvedených skutočností prikočil v roku 1763 k výstavbe medených hút v Opátke a Zlatej Idke, i keď pre ich zásobovanie medenou rudou nebola vhodná miestna surovinová základňa. Avšak v blízkom okolí sa nachádzali bohaté lesy, poskytujúce dostatočný zdroj paliva.

Obec Opátka sa nachádza asi 15 km na severozápad od Košíc. Leží v úzkom údolí potoka Opátka (Romanová) na západnom svahu masívu Kojšovskej hole. Chotár obce, hraničiaci s chotárom Zlatej Idky, bol za feudalizmu vo vlastníctve eráru. Prvá písomná zmienka o Opátke je z roku 1324. Do roku 1950 sa delila na Moldavskú Opátku a Spišskú Opátku (tá vznikla až v polovici 19. storočia). Pôvodne to banícka osada, zviazaná z metalurgiou železa v Košických Hámroch a Myslave a miestnou metalurgiou medi. Počiatky baníctva v oblasti treba spájať s činnosťou drobných podnikateľov a malých ťažiarских spoločností z Košíc. Nakoľko väčší ťažobný závod tu nikdy nebol, zachovaná dokumentácia o banskej činnosti je minimálna, snáď s výnimkou ložiska Vodná baňa. Z miestnych ložísk sa ťažili siderity, hematit, ankerit, tetraedrit, chalkopyrit a pyrit, *obr. 1*.

V roku 1828 mala Opátka 52 domov a 403 obyvateľov. Erárna medená huta v Opátke, spracujúca miestne a spišské medené rudy bola v činnosti v rokoch 1763–1827 (s prestávkami). Organizačne patrila do erárneho podniku v Zlatej Idke. Písomné a archívne materiály o hutníctve medi v Opátke sú skromné a naviac sú zväčša neodlíšiteľné od iných prevádzok v rámci celého zlatoidčianskeho podniku (napr. zoznamy zamestnancov podľa profesií, nie podľa lokality). V roku 1782 správca Eynberger postavil v hute vysokú pec podľa mansfeldského vzoru, ktorá je dominantným výrobným zariadením na pláne podniku z roku 1806, *obr. 2*. Z objektov huty sa zachovala iba neskorobaroková budova správy huty (v niektorých prameňoch sídlo banského úradu). Podľa mapovania z 60. rokov 19. storočia bolo jej teritórium zastavané rodinnými domami.

Huta v Opátke vykupovala a zhutňovala chalkopyritové rudy s obsahom medi nad 12 funtov vo v.c., mala však povolenie vykupovať aj rudy s minimálnym obsahom medi 9 funtov vo v.c., ak obsahovali striebro v použiteľnom množstve. Pre rudy s obsahom striebra platili ďalšie osobitné kritériá, určované c.k. dvornou komorou vo Viedni. V opátskej hute mesačne vykúpili 1000 až 1200

v.c. rudy, napr. v rokoch 1816–1817 to bolo 1205 v.c. mesačne. Dodávateľom rudy boli predovšetkým ťažiarstva z Gelnice a Sloviniek. Činnosť huty v Opátke okrem iného prispela aj k zintenzívneniu banskej podnikateľskej činnosti na území samotnej Opátky a v blízkom okolí, najmä v 19. storočí, o ktorej sa zmienime neskôr.

Ako vyplýva z výkupu medených rúd v erárnej hute, predmetom zhutňovania bola chalkopyritová a tetraedritová ruda. Z kusých archívnych materiálov s prihliadnutím na technológie, používané na prelome 18. a 19. storočia v medených hutách na Slovensku môžeme predpokladať, že v Opátke sa používal kamienkový proces. Redukcia medi bola zdĺhavá, nakoľko ruda obsahovala nežiaduce prímеси (As, S, Sb, Hg), ktorých sa opakovaným pražením musela zbaviť, čo sa robilo na otvorených praženiskách. Ďalej nasledovalo tavenie v šachtovej (v prípade Opátky vysokej) peci na surový kamienok (lech, liach) s obsahom 23–40% medi. Po uvedenom procese sa stuhnutý kamienok rozbil a opakovane pražil na otvorenom praženisku. Zoxidovaný kamienok sa redukoval v šachtovej peci na čiernu – surovú meď. Čierna meď sa musela rafinovať na odstránenie nežiaducich nečistôt mimo Opátky.

Banická činnosť v opátskom revíre zaznamenala vrchol rozvoja na začiatkom 19. storočia (banské polia Jozef, Himmelfahrt, Dreifaltigkeit a Elizabeth). Predmetné územie sa významnejšími náleziskami rudných výskytov nevyznačovalo. Podľa zachovaných údelných záznamov baníctvo sa zameriavalo v prvom rade na vyhľadávanie v prípade pozitívnych výsledkov aj na ťažbu medi a iných druhov nerastov. Banské oprávnenia v hornej opátskej doline a na kojšovskej strane boli udelené v rokoch 1816 a 1838 na medené rudy. Medenú rudu z Opátky hutám Hornouhorského ťažiarstva odpredávali ťažiarci Waller a Ďurštanský v rokoch 1837 až 1843, teda po zániku huty v Opátke. Trošku s obsahom medi z okolia huty zúžitkovalo ťažiarstvo J. Pindrocha v 60. rokoch 19. storočia. Kutáciu činnosť (podľa P. Rozložníka, 1912) na území Opátky dokumentovali aj početné staršie štôlny, ktoré sa tu vyskytovali. Na odvaloch štôlní sa nachádzal siderit s obsahom kremeňa, doprevádzaný chalkopyritom. V Zlomenom jarku niektoré štôlny (Horný a Spodný Samuel) boli razené za účelom exploatovania antimónovej rudy. Predmetné štôlny znovuotváral v rokoch 1899–1900 bývalý uhorský erár, hľadajúc pokračovanie zlatoidsých žíl, v ktorých zistil prítomnosť antimónových rúd s obsahom striebra. Nakoľko ich sledné pokračovanie skončilo bezúspešne, ďalšie práce zastavil a lokalitu opustil. Odvtedy sa na území Opátky banícka činnosť nevykonávala.

Územie susednej Košickej Belej bolo známe lokalitou Vodná baňa, kde sa ťažilo už okolo roku 1700. Najintenzívnejšie sa tam pracovalo v rokoch 1804–1841, kedy sa vyrazila dedičná štôlna Christi–Himmelfahrt. V 70. rokoch 19. storočia pre vyčerpanosť ložiska a pokles cien medi sa ťažba zastavila.

Troska sa hojne nachádza v strede Opátky (zhruba od línie kostol – budova správy huty) pozdĺž toku potoka Opátka, kde boli povrchovým zberom získané vzorky P160 a 161.

Vzorka P160 (*obr. 3*) mala trojuholníkový tvar s rozmermi 25x50x10 mm s hmotnosťou 35g. Povrch bol hnedosivý, miestami zelený, kompaktný, lomová plocha aj výbrus boli čierne, lesklé, kompaktné, prach po rozomletí tmavosivý.

Vzorka P161 mala tvar nepravidelného disku s priemerom 50 a hrúbkou 20 mm s hmotnosťou 80g. Materiál bol z jednej (hornej?) strany silne pórovitý, z druhej hladký. Povrch je hnedosivý so zeleným nádychom, lom a výbrus sú pórovité, hrdzavočierne až čierne s bronzovo sfarbenými inklúziami, zväčša globulárneho tvaru s priemerom do 2 mm. Prach po rozomletí je tmavosivý s hnedým nádychom.

Vzorka P162 bola nájdená v koryte potoka Opátka asi 2 km od obce. Mala nepravidelný tvar s rozmerami 80x60x10–30 mm s hmotnosťou 225g. Na jednej strane je pórovitá so stopami po tečení, na druhej strane hladká. Farebne predstavuje kombinácie sivej a hnedej farby. Na lome a výbruse je pórovitý, sivohrdzavý s ojedinelými inklúziami bronzovej farby. Prach po rozomletí je tmavosivý.

Analyzované vzorky boli rozrezané diamantovou pílou. Výbrusy sa pripravovali brúsením na sade brúsnych papierov zmitosti 220–800 za sucha s doleštením diamantovou pastou zvlhčovanou petrolejom. Prítomnosť sulfidických inklúzií sa stanovovala Baumannovým odtlačkom. Nasledovala mikroštruktúrálna analýza na optickom mikroskope NEOPHOT 32. Chemickú analýzu klasickou metodikou mokrou cestou predchádzalo mletie vzorky na vibračnom mlyne. Bazicita trosky sa vypočítala podľa vzorca $B = (\text{CaO} + \text{MgO} / \text{SiO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5)$. Inklúzie s obsahom medi sa analyzovali na analyzátoe EDX LINK AN 10000. Na záver vykonaná röntgenová fázová kvalitatívna analýza na práškovom difraktometri DRON 3 M (RTG žiarenie Co, napätie 30 kV, prúd 25 mA, citlivosť 400/0.5).

Baumannov odtlačok všetkých troch vzoriek svedčí o prítomnosti sulfidických inklúzií (*obr. 4*).

Chemické zloženie trosiek:

	SiO ₂	Fe _c	FeO	CaO	MgO	MnO	Cu	Sb	S	Al ₂ O ₃	B	SiO ₂ /FeO	Fe _c /FeO
P160	31.8	44.5	57.2	1.4	0.7	0.19	0.46	0.13	1.33	5.2	0.07	0.55	0.78
P161	29.9	41.4	49.7	1.5	0.9	0.18	1.9	0.11	1.48	4.7	0.08	0.6	0.83
P162	48.8	22.3	2.9	9.0	6.3	0.65	0.68	0.09	0.75	4.0	0.31	16.8	7.7

Mikroštruktúra je u všetkých troch vzoriek podobná: predovšetkým železnatovápenaté kremičitany (respektíve fayalit), tvoriace svetlosivé kryštály, tmavosivé železnaté sklo a oranžovo sfarbené globulárne inklúzie s priemerom rozmermi do 10 μm, miestami tvoria zhluky, obr. 5. V inklúziách vo vzorke P161 bola na analyzátorom EDX LINK AN 10000 zistená prítomnosť Cu, Fe a S, obr. 6.

Podľa röntgenovej štruktúrnej analýzy je hlavnou štruktúrnou zložkou kryštalizovaný fayalit, vyskytuje sa chalkopyrit a hlinitý kremičitan neurčitého zloženia.

Záver

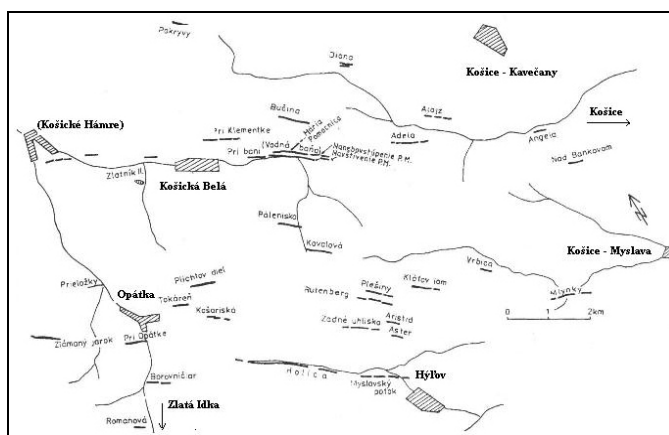
Vzhľadom na zvýšený obsah síry ako aj prítomnosť sulfidických inklúzií troska je pravdepodobne odpadovým produktom zo surového tavenia. Nízke obsahy antimónu môžu svedčiť, že sa spracovávala skôr „žltá ruda“ (chalkopyrit) ako „čierna ruda“ (tetraedrit).

Abstract

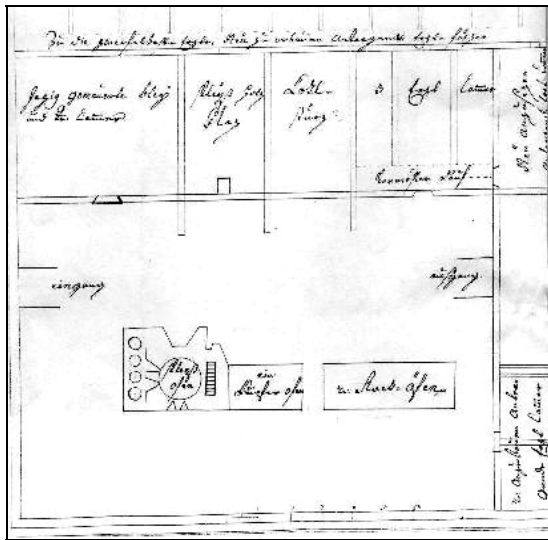
Analysed slag was found at Opatka near 15 km) Košice. Copper smelting plant, part of state enterprise in Zlatá Idka was there between 1763–1827. The analysed slag is waste material from the first stages („rough“ – mate smelting in shaft – blast furnace of chalcopyrite) of copper smelting according mate process.

Literatúra

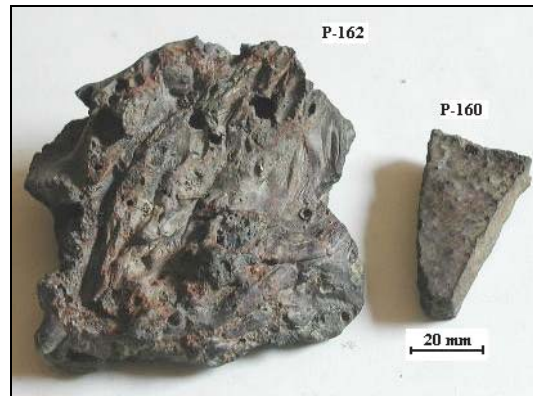
- [1] GRECULA, P. et al.: Ložiská nerastných surovín Slovenského rudohoria I. Bratislava 1995
- [2] KROPILÁK, M. et al.: Vlastivedný slovník obcí na Slovensku, II zv. Bratislava 1977.
- [3] SCHMIDT, F.A.: Chronologische systematische sammlung der Bergezetze der österreicheische monarchie. Wien 1836, zv. 15.
- [4] VOŽÁR, J.: Zhutňovanie medených rúd v banskobystrickej oblasti v 16.–18. storočí.
In: 3. seminár z dejín hutníctva na Slovensku. Výroba a spracovanie medi. Herľany 1994.
- [5] SLAVKOVSKÝ, J.: Ložiská medených rúd v oblasti Západných Karpát a ich súčasná bilancia.
In: 3. seminár z dejín hutníctva na Slovensku. Výroba a spracovanie medi. Herľany 1994.



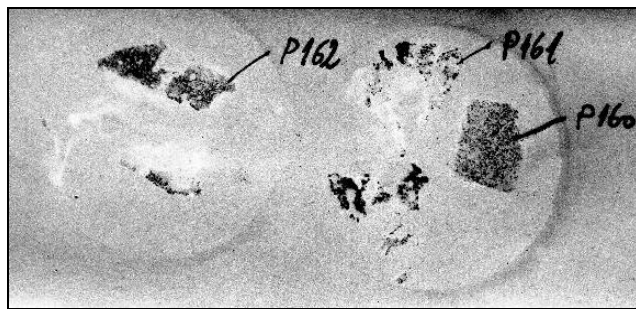
Obr. 1 Okolie Opatky s významnými žilami



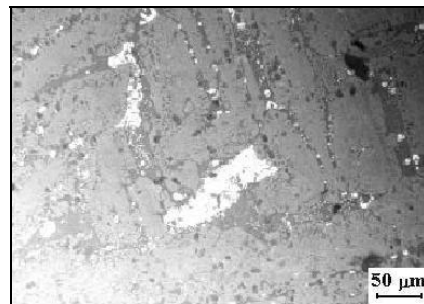
Obr. 2 Plán huty v Opát ke z roku 1806



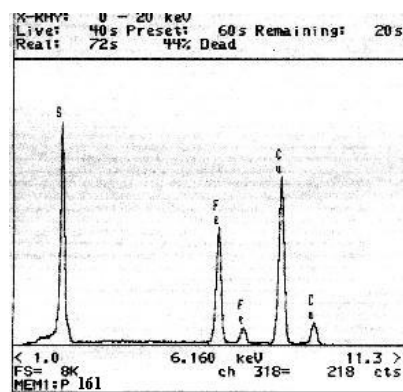
Obr. 3 Troska P160



Obr. 4 Baumannov odtlačok dokladujúci prítomnosť sulfidických inklúzií v troske



Obr. 5 Typická mikroštruktúra trosky, tvorená fayalitom, železnatým sklom a inklúziami chalkopyritu



Obr. 6 Analýza inklúzií vo vzorke P161, potvrdzujúca prítomnosť Cu, Fe a S