

Mihok, Ľubomír; Hollý, Alojz; Mácelová, Marta

**Metalografický rozbor stredovekého téglika s kovom z Mýta pod
Ďumbierom (okr. Banská Bystrica)**

Archaeologia historica. 1997, vol. 22, iss. [1], pp. 301-[307]

Stable URL (handle): <https://hdl.handle.net/11222.digilib/140255>

Access Date: 19. 02. 2024

Version: 20220831

Terms of use: Digital Library of the Faculty of Arts, Masaryk University provides access to digitized documents strictly for personal use, unless otherwise specified.

Metalografický rozbor stredovekého téglika s kovom z Mýta pod Ďumbierom (okr. Banská Bystrica)

MIHOK LUBOMÍR – HOLLÝ ALOJZ – MÁCELOVÁ MARTA

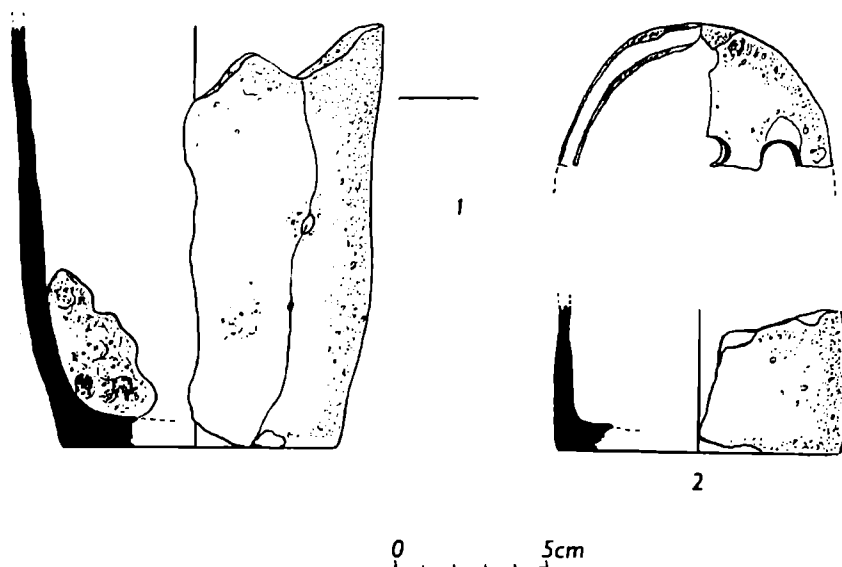
Na južnom svahu Nízkyh Tatier, pri ceste z Pohronia do Liptova cez Čertovicu, vo výške 630 m n. m. leží Mýto pod Ďumbierom. Banská osada Mýto vznikla v polovici 15. storočia ako poddanská obec mesta Brezna. V 15.–18. storočí sa tu dolovalo zlato, olovo a striebro, v 19. storočí aj železná ruda.

V roku 1994 sa pri lesných prácach na pravom brehu potoka Mlynná našla skládka stredovekej technickej keramiky. Nálezisko sa nachádzalo na juhovýchodnom svahu Veľkého Gáplu pod Valachovom, neďaleko starej stredovekej štôlne. V hĺbke 50 cm sa našli spodné časti téglikov vytáčaných na hrnčiarskom kruhu s otvormi na dne (obr. 1). Hrncovité nádoby s kolmými stenami žltohnedej a sivej farby majú rovné dná s otvormi 13 mm. Podobné cedidlá sa používali pri znení medi (Stehlíková 1983, s. 279). Spodné časti téglikov sú vyplnené pórovitou taveninou, datujeme ich do 15.–16. storočia.

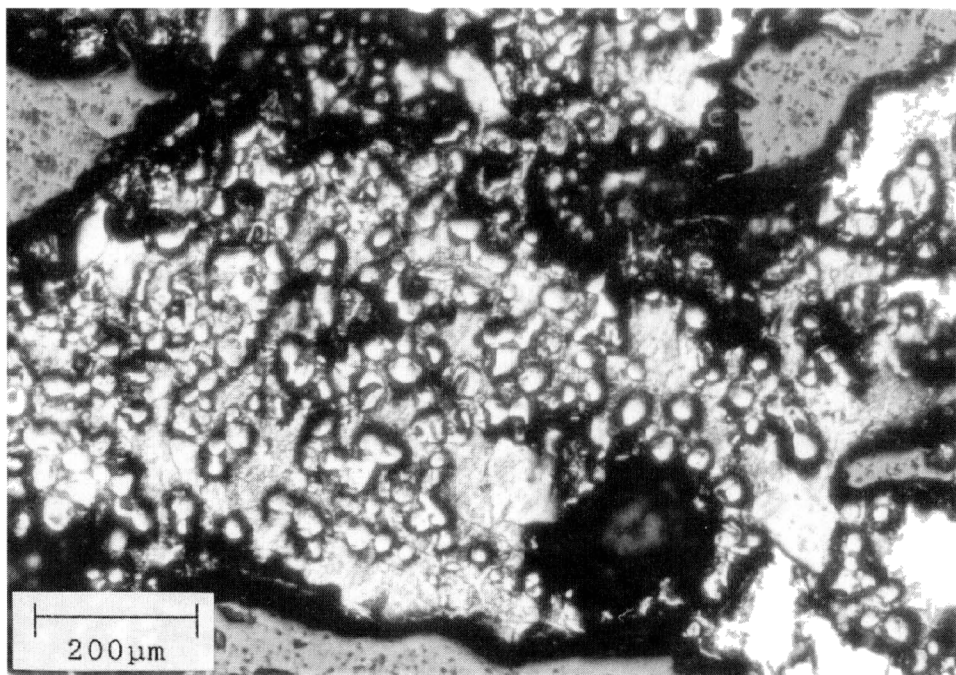
Použitie metódy rozboru

Pre rozbor bol k dispozícii zlomok spodnej časti téglika s dnom. Vo vnútri téglika bol aj voľným okom viditeľný kov, ktorý bol v strednej časti prestúpený minerálnym materiálom, pri stenách téglika bol kompaktný kov. Cieľom rozborov bolo zistiť, aký kov bol v tégliku, z akého materiálu bol vyrobený téglik a prezentovať názor na funkciu téglika.

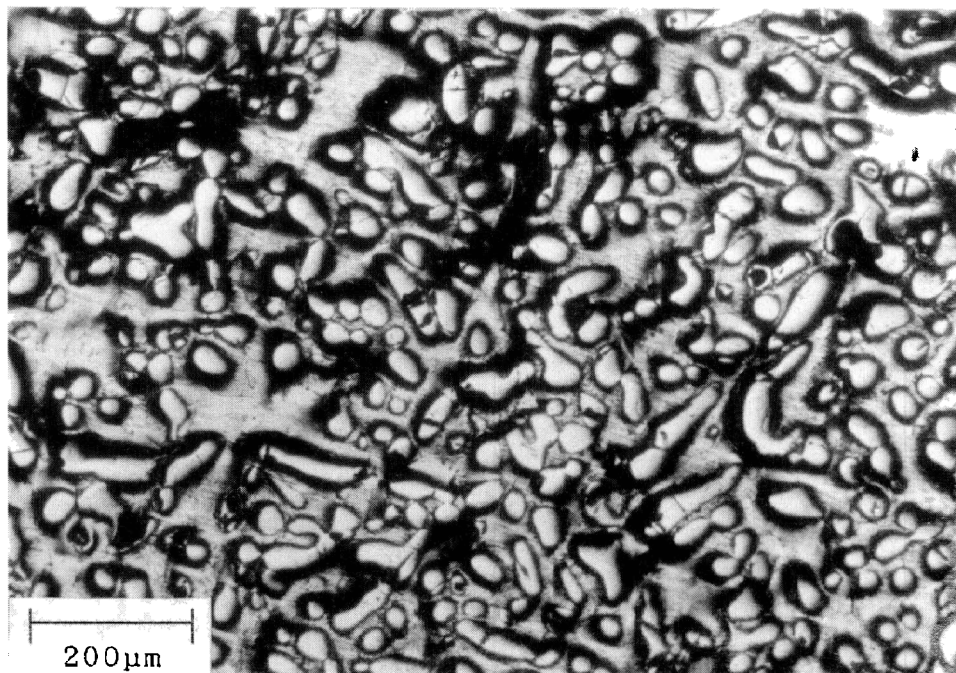
Pre analýzu materiálov boli použité dve metódy: mikroskopický rozbor pod metalografickým mikroskopom a energiovo disperzná elektrónová mikroanalýza analyzátorom Kevex, pracujúcom na elektrónovom mikroskope Hitachi. Pre tento účel boli z fragmentu



Obr. 1. Mýto pod Ďumbierom, tégliky s otvormi na dne. Kresba: Denisa Tatárková.



Obr. 2. Štruktúra vzorky s globulkami kovu.



Obr. 3. Štruktúra kompaktného kovu pri stenách téglka.

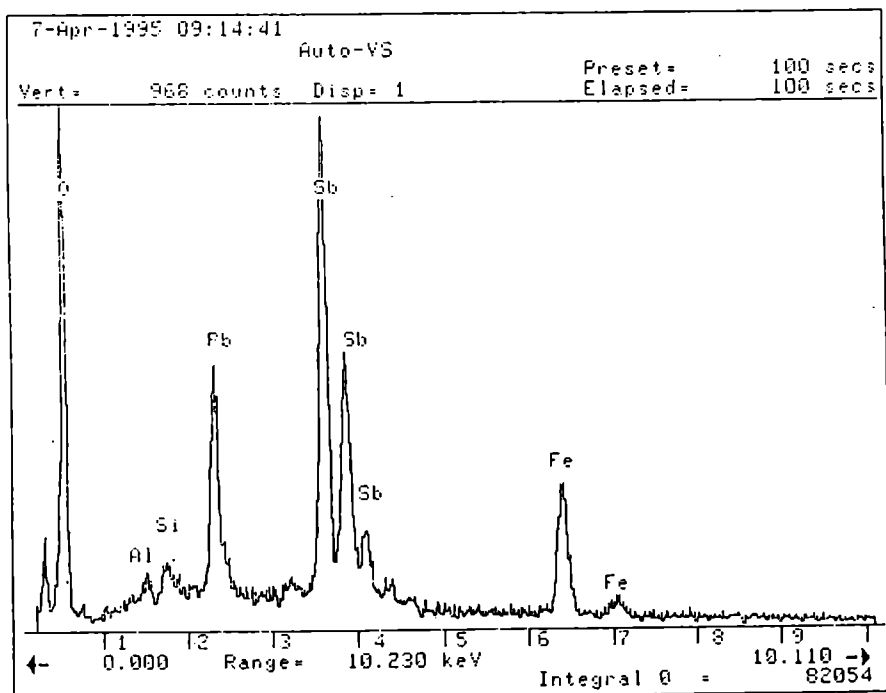
téglika narezané vzorky, ktoré reprezentovali materiál v strede téglika, materiál pri stene téglika a samotnú stenu téglika. Na týchto vzorkách boli bežným spôsobom brúsením a leštením pripravené metalografické výbrusy, umožňujúce pozorovanie štruktúry materiálov.

Rozbor výsledkov analýz

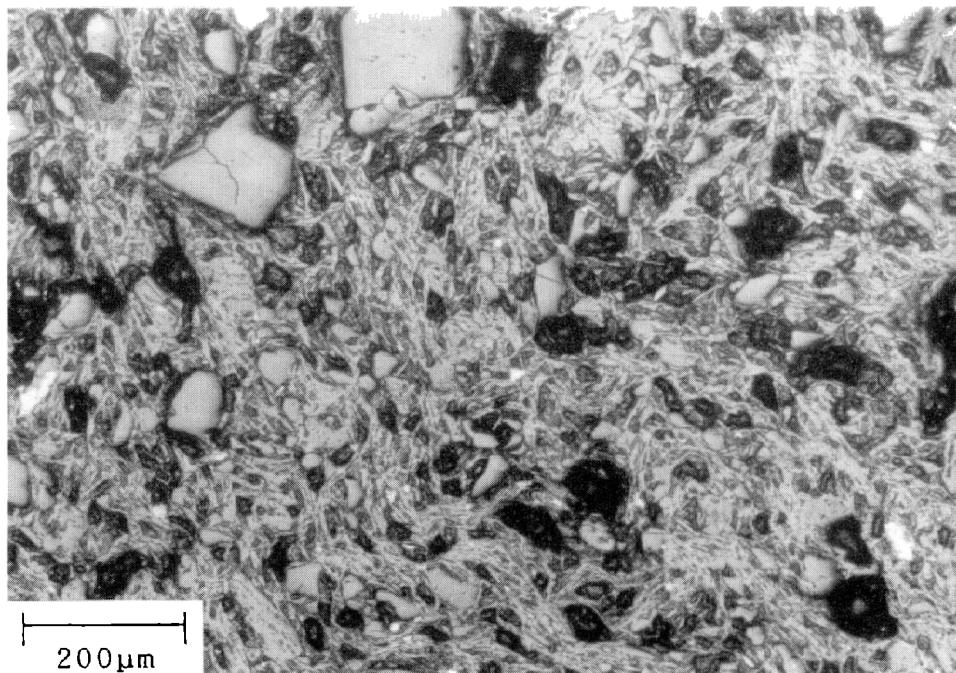
Štruktúra materiálov v strede téglika je na obr. 2. Na obrázku je vidno globulky kovu, ktoré sú obklopené materiálom minerálneho charakteru. Aj voľným okom boli v obklopujúcom materiáli viditeľné zrná kremeňa. Štruktúra kompaktného kovu, ktorý sa vyskytoval pri stenách téglika, je na obr. 3. Z obrázku je vidno, že sa jedná o dvojzložkovú kovovú maticu.

Kov bol analyzovaný energiovo disperzným mikroanalyzátorom, energiovo disperzné spektrum je na obr. 4. Zo spektra je zrejmé, že kovová fáza sa skladá z troch prvkoch, antimónu, olova a železa. Nízke množstvá kremíka a hliníka reprezentujú buď minerálne hlušínové zložky, alebo materiál téglika. Ďalším prvkom, ktorý sa vyskytoval v kove, bol kyslík. Je zrejmé, že niektorý z kovov v kovovej fáze bol vo forme oxidu. Analýzy, popísané ďalej ukazujú, že olovo bolo v kovovej forme a je pravdepodobné, že antimón a prípadne aj železo sa vyskytovali vo forme oxidov. Bola urobená aj semikvantitatívna analýza, ktorá však udáva prvkovú analýzu bez kyslíka, prepočítanú na sumu 100 %. Výsledky analýzy, vyjadrené v % hmot., sú nasledujúce: 0,14 % Al, 0,51 % Si, 18,79 % Fe, 65,79 % Sb, 14,76 % Pb. Zo zloženia je možné si urobiť názor na pomer jednotlivých prvkov v kovovej fáze, ale vzhľadom k tomu, že niektoré z prvkov sa vyskytujú vo forme oxidov, skutočné zloženie bude čiastočne rozdielne.

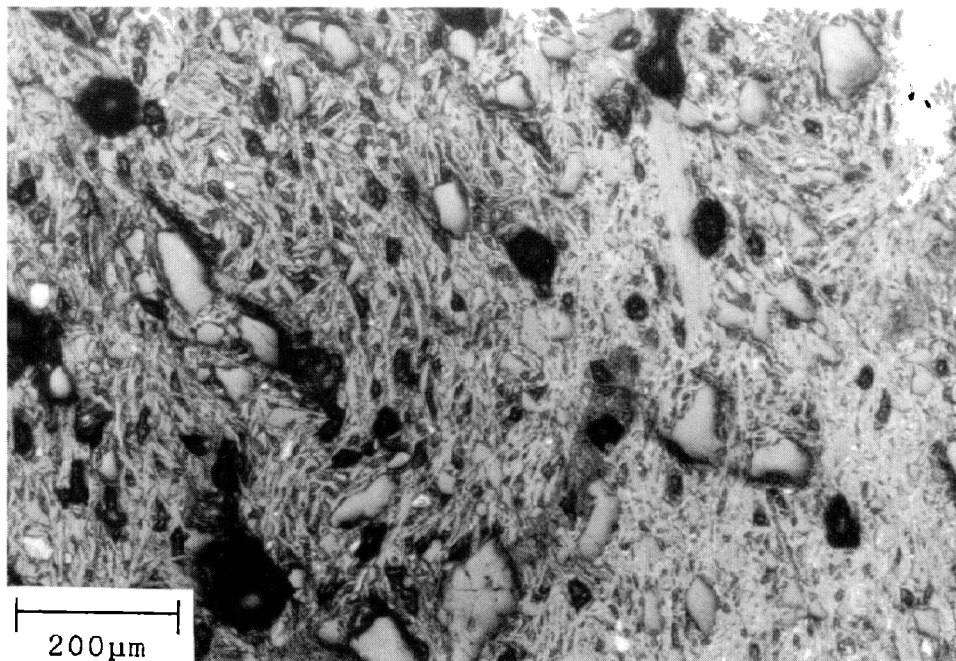
Štruktúra materiálu téglika je na obr. 5 a 6. Z obrázku je zrejماً veľmi heterogénna štruktúra. Energoivo disperzné spektrum väčšej plošky materiálu téglika, udávajúce jeho priemerné zloženie, je na obr. 7. Je zrejmé, že antimón, olovo a železo prenikli do materi-



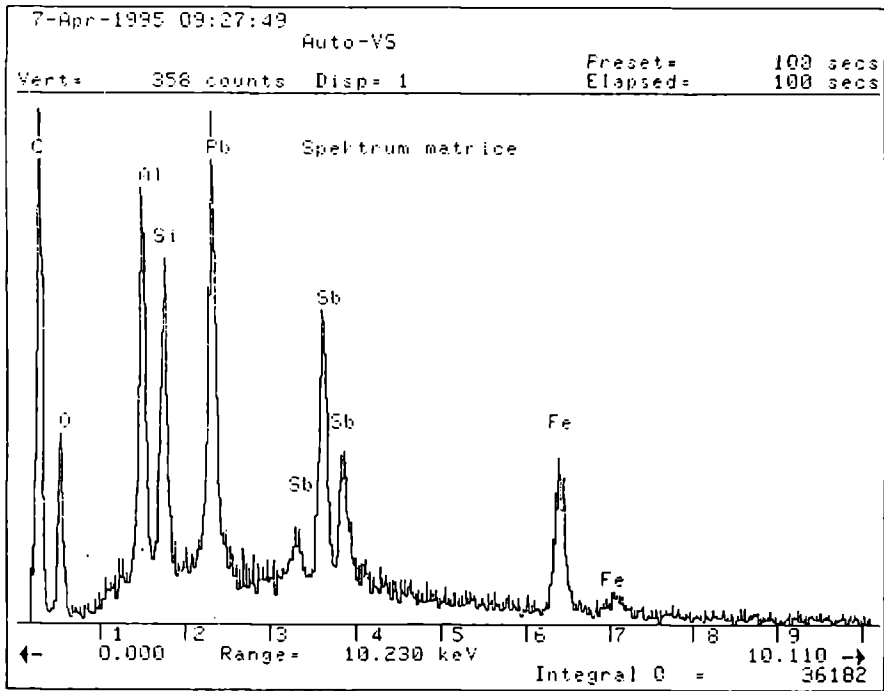
Obr. 4. Energoivo disperzné spektrum.



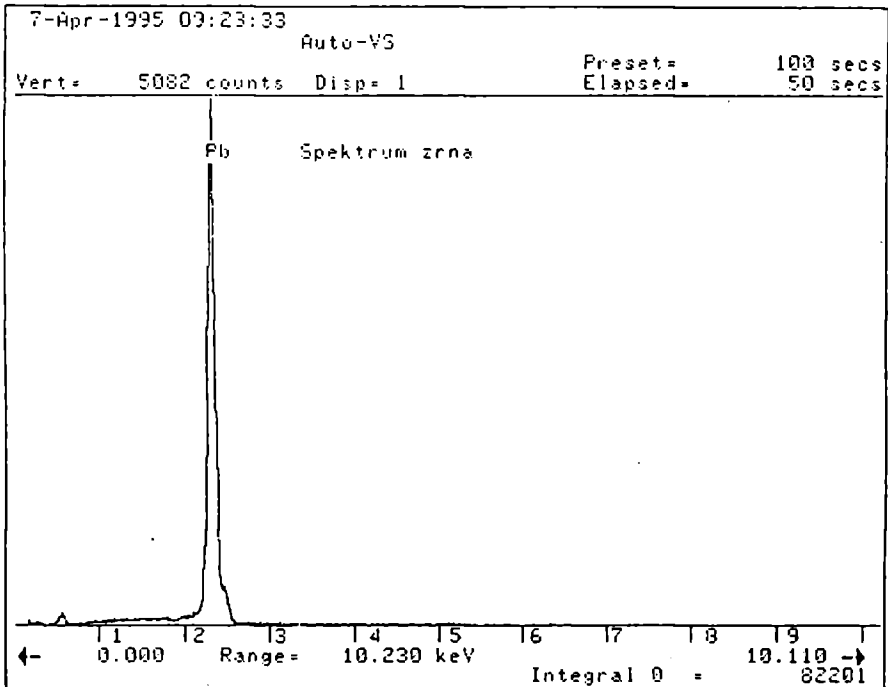
Obr. 5. Štruktúra materiálu téglíka.



Obr. 6. Štruktúra materiálu téglíka.



Obr. 7. Spektrum matrice.

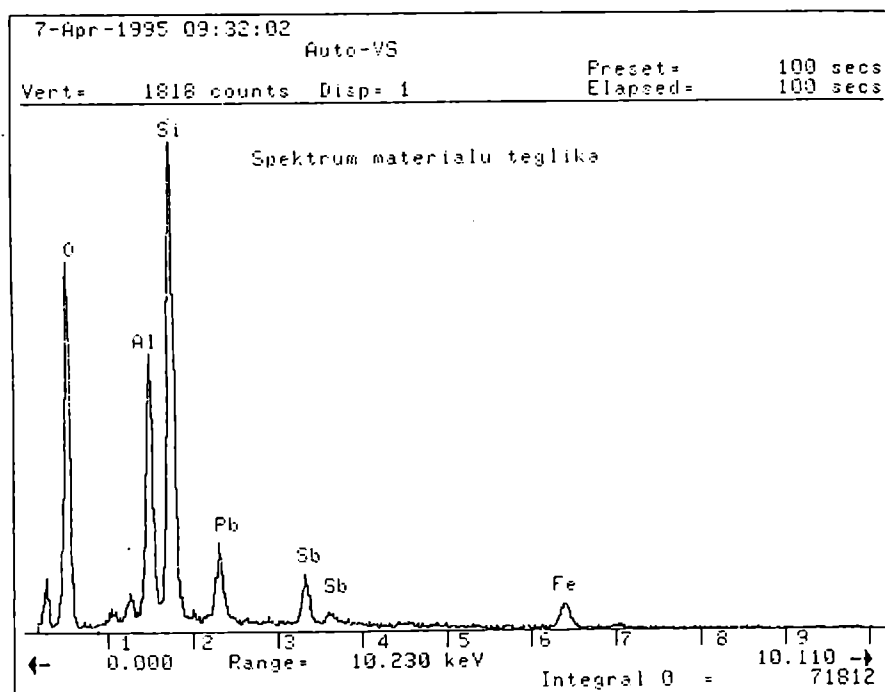


Obr. 8. Spektrum zrna.

álu z kovovej fázy vo vnútri téglika. Pre materiál téglika sú typické prvky hliník a kremík, resp. ich oxidy a uhlík. Na obr. 8 je energiovo disperzné spektrum analýzy väčšieho šedého zrna. Je jasné, že sa jedná o kovové olovo, ktoré sa dostalo do materiálu z kovovej fázy. Keďže sa jedná o kovové olovo, nie o oxid, je zrejmé, že olovo sa v kovovej fáze vyskytovalo práve v takejto forme. Ďalej je zrejmé, že tmavé zrná (mimo pórov) sú zrná uhlíka, dobre viditeľné hlavne na obr. 5. Posledná energiovo disperzná analýza bola urobená na takom mieste, ktoré nezachytávalo ani zrno kovového olova, ani zrno uhlíka, ale reprezentovala len pôvodný materiál téglika. Energiivo disperzné spektrum z tejto analýzy je na obr. 9. Analýza ukazuje, že tento materiál bol tvorený len oxidmi kremíka a hliníka, hoci je zachytený aj prienik veľmi jemných zŕn materiálu z kovovej fázy.

Diskusia výsledkov

Z analýz je zrejmé, že v tégliku sa robila redukcia kovov, antimónu a olova, z polymetalických rúd. Tégliky pre tento proces sa vyrábali zo zmesi ílu a grafitu. Vzhľadom k tomu, že neboli dostatočné údaje o celkových rozmeroch téglika, nebolo možné usúdiť, či sa jednalo o väčší výrobný proces. Je možné urobiť aj predpoklad, že sa jednalo o skúšobnícke tégličky, v ktorých sa skúšala redukovateľnosť rúd. Proces mohol prebiehať tak, že sa v tégliku robila redukcia rúd v zmesi s dreveným uhlím pri súčasnom ohreve téglika. Je možné urobiť aj ten predpoklad, že redukčné prostredie vytváral uhlík z materiálu téglika, jeho množstvo sa nám však zdá pre tieto účely nízke. Redukčnú atmosféru však uhlík z materiálu téglika podporoval.



Obr. 9. Spektrum materiálu téglika.

Literatúra

STEHLÍKOVÁ, D., 1983: Pražské zlatnické dílny v 15. století, AH 8. Brno, s. 267–285.

Zusammenfassung

Metallographische Analyse des Tiegelchens mit dem Metall aus Mýto pod Ďumbierom

Im Kataster der alten bergmännischen Siedlung Mýto pod Ďumbierom, nicht weit von dem mittelalterlichen Stollen „Pod Velkým Gáplom“, wurden Bruchstücke von Tiegelchen mit Öffnungen im Boden gefunden, die man in 15. bis 16. Jh. datiert. Der Artikel bietet die Analyse eines Tiegelchenfragments mit Metallüberresten. Das Material und auch die Zusammensetzung des Metalls wurden mit Methoden der mikroskopischen Analyse und der energie-dispersen Elektronenmikroanalyse charakterisiert. Daraus ergab sich die Ermittlung, daß das Metall im Tiegelchen Blei und Antimon beinhaltet. Zusammen mit dem Metall waren im Tiegelchen auch Erzbergereste. Das Tiegelchen wurde aus einem Lehm-Graphit-Gemisch hergestellt. Es gibt die Voraussetzung, daß es den Prüfungszwecken – Prüfung der Reduzierbarkeit des polymetallischen Erzes für die Blei- und Antimonproduktion – diene.

Abbildungen:

1. Mýto pod Ďumbierom, Tiegelchen mit Öffnungen im Boden Zeichnung: Denisa Tatárová.
2. Struktur einer Probe mit Metallteilchen.
3. Struktur des kompakten Metalls an den Tiegelchenwänden.
4. Disperse Energiespektrum
5. Materialstruktur eines Tiegelchenfragments.
6. Materialstruktur eines Tiegelchenfragments.
7. Matrizenspektrum.
8. Kornspektrum.
9. Materialspektrum eines Tiegelchenfragments.

