



9. MEDZINÁRODNÁ BANÍCKA KONFERENCIA 9th INTERNATIONAL MINING CONFERENCE

VÝSKYT MORDENITU PRI BYŠTE - ZÁKLADNÁ CHARAKTERISTIKA A TECHNOLOGICKÉ PARAMETRE

OCCURRENCE OF MORDENITE NEAR BYŠTA: THE BASIC CHARACTERISTICS AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS

Ján Kozáč¹ a Pavel Bačo²

Abstrakt: In eastern Slovakia, NE from Byšta village, mordenite has been found in a perlitized glassy margin of the rhyolite rock body. The mordenite which makes up to 40 - 60 % of the rock, is characteristically needle-like and fibrous, and forms bundles of fibres and needles inside the geodes with outershells of devitrified volcanic glass. The mordenite itself exhibits a high chemical and thermal stability. The zeolitized rock after proper mechanical and thermal treatment has been successfully studied in the laboratory as adsorbent of water vapor and other gases from air. Using the ion-exchange properties, the treated rock was used in the experiments for the removal of some cations from low-level waste waters (Cs^+ , Pb^{2+} , Fe^{3+} , Hg^{2+}).

1. Úvod

Výskyt mordenitu bol zistený približne 500 m SV od obce Byšta, v priestore Pod záhradami [1]. Predstavuje ho perlitizovaný sklovitý okraj felzitickej ryolitovej dajky. Teleso ryolitu je súčasťou komplexu extruzívno - intruzívnych telies Haršašu. Vystupuje v prostredí piesčito ílovitých sedimentov lastomírskeho súvrstvia vrchnobádenského veku a redeponovaných ryolitových vulkanoklastík. Tieto sú miestami intenzívne bentonitizované, s prítomnosťou mordenitu.

Vlastný výskyt predstavuje odkryv na ploche 10 x 15 m. V spodnej časti vystupuje do 2 m mocná poloha perlitizovaného ryolitového skla s mordenitom. Nad touto polohou vystupuje montmorillonitizované sklo so sporadickými geódami chalcedónu. Vo vrchnej časti odkryvu vystupuje felziticko - sferolitický, fluidálny ryolit s geódami a kavernami, s kôrou chalcedónu.

Priestorový rozsah a morfológia ryolitového telesa nie je doposiaľ presne známa, a podobne ani rozsah mordenitovej mineralizácie.

Surovinu prvýkrát laboratórne spracoval D. Očenáš a J. Derco in [2], ktorí určili niektoré základné parametre pre jej využitie.

¹ Ing. Ján Kozáč, Geologická služba SR, Regionálne centrum Košice, odd. ATNS, Jesenského 8. Tel. 62 208 94. Fax 62 243 15

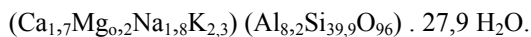
² RNDr. Pavol Bačo, Geologická služba SR, regionálne stredisko Košice, Werferova 1, 040 11 Košice

2. Spôsob vystupovania mordenitu v hornine

Hlavnou minerálnou zložkou horniny je zeolitový minerál mordenit. Tento sa v nej nachádza vo forme jemných ihličkovitých (až vláknitých) kryštálikov, uzatvorených buď v malých „vajčkovitých útvaroch“ - geódach (s rozmerami najčastejšie od 0,5 do 2 mm), alebo v mikropóroch v celej základnej mase perlitickej horniny. Farba „geoidných“ útvarov je výrazne svetlejšia (špinavozelenkavobiela) pri porovnaní s farbou vlastnej základnej masy perlitickej horniny (svetlosivá až zelenkavosivá).

Obsah mordenitu v hornine sa môže pohybovať v širšom rozsahu hodnôt (od 45 do cca 60 % hmotnostných), podľa zastúpenia „geód“. Najvyšší zistený obsah mordenitu (okolo 70 %) sa nachádza práve v spomínaných „geódach“ a naopak, najnižší, vo vizuálne jalovej hornine (okolo 35 %). Priemerný obsah mordenitu v hornine teda kolíše okolo hodnoty $(55 \pm 3) \%$.

Kryštalochemický vzorec mordenitu, vypočítaný na základe hodnôt výmeny katiónov a chemických analýz má tvar :



Obsadenie katiónov a celkové zloženie sa veľmi približuje teoretickému vzorcu ideálnej elementárnej buňky mordenitu, uvádzanej v literatúre, ktorá má tvar :



Obal vajčkovitých útvarov (geód), ktorý má charakter „škrupiny“ a pozostáva z devitrifikovaného vulkanického skla predstavuje pre mordenit (uzavretý vo vnútri vajčička) nepriepustnú bariéru. Mordenit je možno využiť, vtedy len keď je sprístupnený, čiže keď sa táto bariéra odstráni. Najjednoduchším spôsobom, ako to dosiahnuť, je zdobniť mletím celú horninu až na jemnosť zrna pod 0,2 mm. Iba v takomto stave dôjde k potrebnému otvoreniu zrn horniny, pri ktorom sú prakticky uvoľnené všetky minerálne zložky. Pri drvine zdobnenej na veľkosť zrna nad 0,2 mm, je uvoľnená, a teda aj využiteľná, len určitá časť z obsahu prítomného mordenitu. Pri hrubej drvine je uvoľnenie kryštálov mordenitu nepatrné.

3. Vlastnosti mordenitu v hornine a jeho možné využitie

Využitie vlastností mordenitu:

- vysoká chemická stabilita (daná odolnosťou voči silným minerálnym kyselinám ako je HCl, aj za varu),
- vysoká termická stabilita (mordenit bez akýchkoľvek známkov rozkladu udrží teplotu až do cca 800 °C),
- reverzibilná schopnosť dehydratácie a hydratácie (rehydratácie), ktorá sa nestráca ani po niekoľkých cykloch pri pomerne vysokých teplotách dehydratácie,
- iónovovýmenné (sorpčné) schopnosti pre katióny, s výraznejšou selektivitou k niektorým katiómom kovov,
- perlitická štruktúra a textúra základnej hmoty horniny (s ooidickou textúrou „geód“).

Využitie vyššie uvedených vlastností mordenitu predpokladá buď priamu aplikáciu suroviny, pomletej na zrno pod 0,2 mm, alebo tak, že sa použijú peletky vhodnej zrnitosti, primárne vyrobené z meliva.

Schopnosť reverzibilnej dehydratácie a hydratácie umožňuje využívanie suroviny ako tzv. „desikantu“, pre odnímanie vlhkosti zo vzduchu, rôznych iných plynov a kvapalín. Takéto využitie suroviny sa s výhodou uplatní predovšetkým v kyslom prostredí, v ktorom iné desikanty (vysušovadlá) zlyhávajú pre svoju nízku chemickú odolnosť. Hornina, ktorá bola dehydratovaná pri 500 alebo 600°C je následne schopná prijať zo vzduchu 11 až 12 % H₂O pary za 24 hodín. Po špeciálnej úprave pred dehydratáciou, môže späť prijať až do 15 % vodnej pary.

Sorpčná schopnosť rovnako dehydratovanej horniny je 2,87 - 4,2 % benzénových a do 9,7 % čpavkových pár za 24 hod. zo vzduchu nasýteného parami týchto látok.

Mletá mordenitová hornina (<0,2 mm) by sa eventuálne dala využiť aj ako sorbent niektorých katiónov kovov a to pri šaržovom, stacionárnom dočistovaní zvyškových koncentrácií kontaminovanej vody. Experimenty sa robili pri pomeroch sorbent/roztok = 1 g.10⁻³ ml⁻¹, pre Cs⁺, Pb²⁺, Hg²⁺ a Fe³⁺.

Pre zachytávanie iónov cézia (Cs⁺) a olova (Pb²⁺) sa zistila použiteľnosť sorbentu pre kontaminácie pod 20 mg/l. Podobné výsledky sa dosiahli aj pri sorpcii železa (Fe³⁺).

Prijateľné zvyškové obsahy kontaminantov v očistenej vode sa dosahovali vtedy, keď vychádzajú koncentrácia kontaminovanej vody nepresiahla 5 mg.l⁻¹ kadmia (Cd²⁺) a 2,5 mg.l⁻¹ ortute (Hg²⁺). V každom z uvádzaných prípadov má prítomnosť konkurujúcich katiónov (predovšetkým vápnika Ca²⁺) negatívny vplyv a znižuje v konečnom dôsledku sorpčnú schopnosť mordenitu voči príslušnému kontaminantu.

4. Záver

Laboratórnymi metódami bol zistený obsah mordenitu a ďalších zložiek v hornine, základné fyzikálno - chemické a technologické charakteristiky, ako aj overenie možných smerov využitia mordenitizovaného skla.

Pre praktické využitie suroviny bude potrebné zistenie predovšetkým priestorového rozšírenia mineralizácie, teda jej množstva.

Literatúra

- [1] Divinec, L., Ďud'a, R., Kaličiaková E., Košárková, M., Kotuľak, P., Bačo, P. a Volko, P.: Kapušany - Slanec, Hg a polymetalické rudy, Záv. správa, Manuskript, Geofond, Bratislava.
- [2] Horský, S., Mihalič, A., Derco, J. a Očenáš, D.: Trstené pri Hornáde - Kazimír, VP, Záv. správa, Manuskript, Geofond, Bratislava.