

Možnosti využití odpadů ze Slovenských magnezitových závodů

K. Matouš: Possibilities of Waste Utilization from the Slovak Magnesite Enterprise. Život. Prostr., Vol. 29, No. 6, 310–312, 1995.

In the article waste generated by Slovak Magnesite Works is characterized. The waste are secondary raw materials for manufacture of magnesite products. Utilizing of the waste prevents from a degradation of environment near the factories.

The processing technologies are briefly described with respect to ecological aspects of the production.

Při těžbě a úpravě magnezitu vznikají různé druhy odpadů. Lze je rozdělit zhruba do tří kategorií:

- odpady z báňské činnosti,
- odpady vznikající při úpravě surovin,
- odpady z termické úpravy koncentrátů.

S ohledem na obsah užitkové složky představují významnou surovinovou základnu, které se ne vždy věnovala náležitá pozornost. Nedostatečným zhodnocováním surovin tak vznikly nemalé ztráty užitkové složky, na jejíž zpracování byly vynaloženy značné prostředky.

Nesprávným haldováním, zejména jejich mísením, se odpady často znehodnocovaly, což komplikovalo možnosti jejich dalšího využití. Postupným zvyšováním těžby a zavedením úpravy v těžkých suspenzích se zvýšil objem pevných substrátů jako dočasný a někdy snad i trvalý odpad.

Vedle báňského odpadu jsou to haldy a písky z odkališť, šterky z mechanické úpravy suroviny, odpady a kaly z úpravy v těžkých suspenzích, prachy a úlety ze šachtových a rotačných pecí, jakož i kaly z pěnových odlučovačů. Báňský odpad představují pevné substráty vyvezené na povrch. Je to nebilanční část rozpojené horniny, rozpojené horniny při ražení báňských děl, kaly a bláto z dopravních cest – z chemického hlediska vesměs materiál nevhodný k dalšímu využití. Naproti tomu magnezitový šterk, získaný tříděním vsázky drtírny, je po chemické stránce k dalšímu zpracování vhodný. Stejně tak je možné využít písky a kaly vznikající při úpravě surového magnezitu ve statické úpravě v těžkých suspenzích. Dalším potenciálním zdrojem je velké množství zachytávaných úletových prachů ze slínkových provozů.

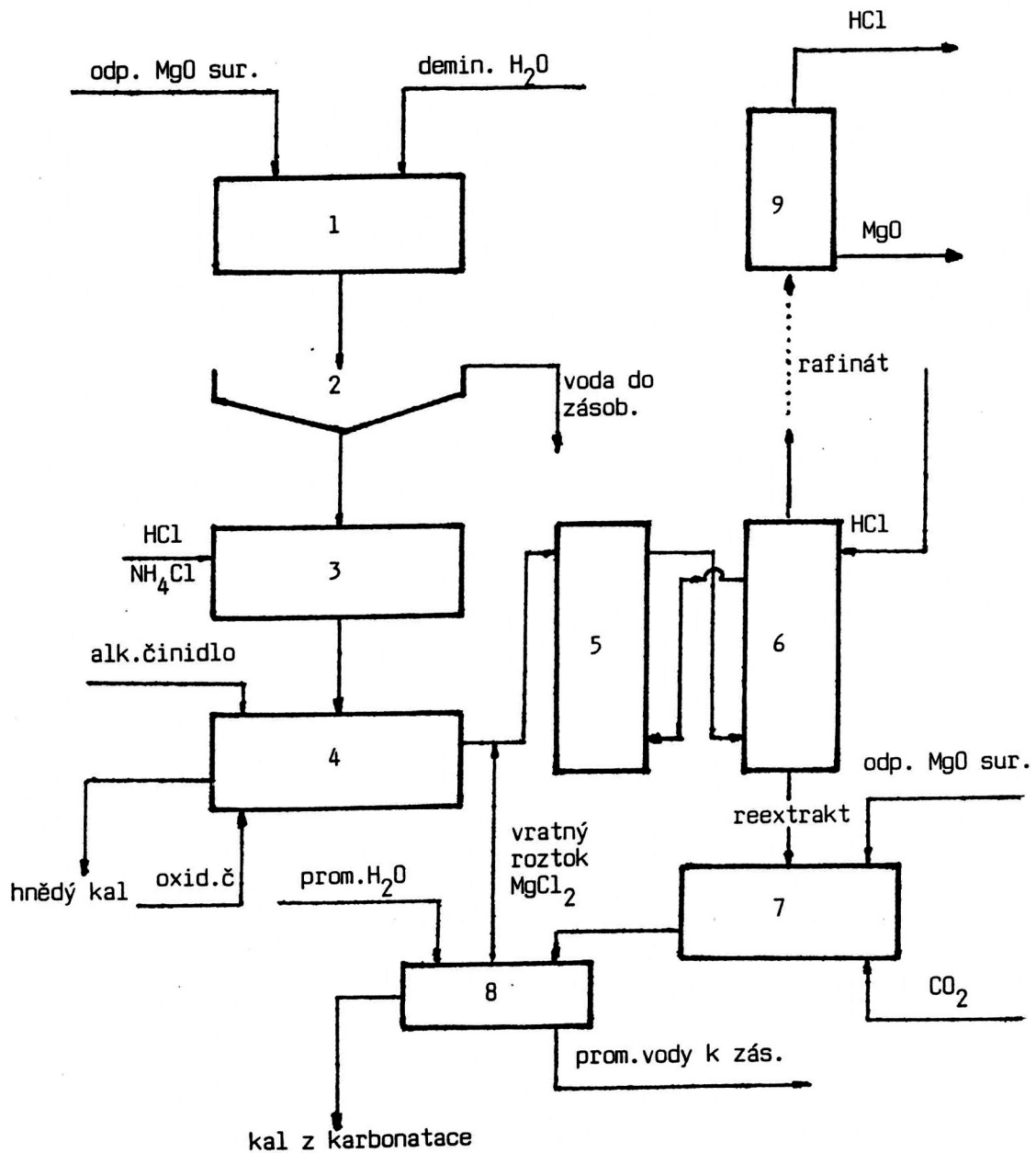
Obecně lze říci, že odpadní karbonátové suroviny nevyhovují pro přímé využití v technologii, vzhledem k vysokému obsahu oxidu vápenatého, vyjma materiálů z úletových hald. Tato okolnost se řeší v technologickém uzlu prvního stupně odvápnění, což lze provést různými způsoby.

Bylo však ověřeno, že tyto materiály mohou rozšířit surovinovou základnu pro výrobu speciálních druhů oxidu hořečnatého jako vstupní suroviny i jako alkalizační suroviny v uzlech karbonatace. Největší zásoby uvedených materiálů jsou uloženy v okolí závodů v Lubeníku a Jelšavě.

Zpracovatelské technologie

Pro výrobu čistého oxidu hořečnatého se v současné době používají dvě moderní technologie: *chloridová* a *chloridovo-karbonátová*. Na Slovensku se aplikuje chloridová technologie v závodě v Hačavě. Výzkumně tuto technologii připravovali pracovníci Ústavu pro výzkum rud v Mníšku pod Brdy a pražské pobočky Výzkumného ústavu chemického zařízení. Kooperujícím partnerem při výzkumu, zejména však při realizaci stavby, byla firma Andritz z Rakouska.

Obě technologie byly modifikovány zařazením extrakčního uzlu a z toho vyplývajícími změnami. Změny se týkaly tzv. „mokrých částí“ technologie. Mokrou část výroby MgO s jistými zjednodušeními postihuje blokové schéma na obr. 1. Technologický proces probíhá po jednotlivých uzlech.



Blokové schéma „mokré části“ technologií výroby MgO: 1. loužení vodou, 2. usazování, 3. loužení chloridy, 4. srážení hydroxidů, 5. extrakce, 6. reextrakce, 7. karbonatace, 8. filtrace, 9. pyrolýza

První uzel má za úkol snížit obsahy alkálií a síranů. Vhodně mechanicky, příp. termicky upravená surovina, se louží demineralizovanou vodou. Tato operace je zařazena s ohledem na vysoké požadavky na kvalitu finálního produktu – vysoce čistého oxidu hořečnatého. Obsah alkálií a sulfátů je striktně limitován zejména pro dodržení požadovaných fyzikálních vlastností.

Následující chloridové loužení má za úkol převést z loužence co nejvíce hořčíku a co nejméně vápníku do roztoku. Slouží k tomu roztoky kyseliny chlorovodíkové nebo chloridu amonného.

Navazující srážení hydroxidů, probíhající za současné oxidace železnatých a manganatých iontů, umožňuje převedení těžkých kovů do sraženiny, protože je žádoucí, aby roztoky přicházející do extrakce byly co nejčistší.

Extrakční uzel slouží především k rafinaci roztoku chloridu hořečnatého. Extrakčním činidlem je roztok kyseliny bis(2-ethylhexyl)fosforečné v eskaidu, který se regeneruje reextrakcí kyselými roztoky. Vápenaté ionty přecházejí téměř kvantitativně do reextraktu. Pro převod hmoty z vodní fáze do organické a zpět do vodní byla navržena baterie mixerů-settlerů. Tato část technologie nahradila původní uzel dělení obou iontů několikanásobnou krystalizací a dekantací, což bylo energeticky i technologicky náročné, při současné produkci velkého množství promývacích vod.

Extrakční dělení je daleko elegantnější, organická fáze přitom cirkuluje a doplňují se jen nepatrné ztráty způsobené únosem a rozpustností ve vodných roztocích.

Kyselý reextrakt přichází do karbonatačního uzlu, kde se převádí vápník z rozpustného chloridu vápenatého na nerozpustný uhličitán. Děje sa tak konverzí v mírně alkalickém prostředí za přítomnosti dostatečného množství aktivní alkalizační suroviny a přívodu odpadních plynů, obsahujících oxid uhličitý. Vlastní karbonatační reakce probíhá buď v protiproudě absorpční koloně, nebo v míchaném probublávaném reaktoru. Po jejím ukončení se oddělují skupenské fáze sedimentací a filtrací s promýváním. Roztok chloridu hořečnatého zbavený vápenatých iontů se vrací zpět do technologie ke zvýšení výtěžnosti MgO a promývací roztoky se vrací přes zásobní nádrž k cirkulaci.

Environmentální aspekty využívání odpadních surovin

Z charakteristik odpadních materiálů a ze stručného popisu technologií vyplývá, že se mohou využít haldované odpadní materiály i suroviny uložené na odkalištích, vyskytující se na různých místech v závodech SMZ, zejména v Jelšavě a Lubeníku. Jejich zásoby představují tisíce kilotun a jsou tak významným zdrojem druhotných surovin.

Nově produkované odpady mohou poněkud zvýšit objem promývacích vod a kalů z předúpravy roztoků. Z uzlu extrakce a karbonatace se již recipienty nemusejí zatěžovat žádnými odpady. Technologické úpravy se promítnou do ekologizace výroby.

Z mokré části technologie bude okolní prostředí zatěžováno odpady, jež jsou již jenom zlomkem množství původně zpracovávaného materiálu:

- voda z cirkulačního zásobníku, do kterého jsou sváděny vody z předloužení a promývací vody z filtrací. Ve vodách zásobníku se bude postupně zvyšovat koncentrace vymývaných složek. Po nárůstu koncentrací nad technologicky přijatelnou hranici se budou vody regulovaně vypouštět tak, aby se dodrželo nařízení vlády SR č. 242/1993 Sb., kterým jsou stanoveny ukazatele přípustného stupně znečištění vod,
- tzv. „hnědý kal“ po srážení hydroxidů a hydratovaných oxidů, spolu s nerozpuštěnou magnezitovou surovinou, určený k deponii. Vzhledem k výtěžnosti oxidu hořečnatého a obsahům železa a manganu v surovinách jej bude malé množství. Tvoří ho hydroxidy, karbonáty, silikáty a jak prokázaly zkoušky vyluhovatelnosti a toxicity, je netoxický,
- kal z karbonatace, který je tvořen především uhličitany vápenatým a hořečnatým, nezreagovanou magnezitovou surovinou a obsahující stopy těžkých kovů. Je rovněž netoxický a navíc, je možné ho využít. Při použití dostatečně čistých dolomitických surovin do karbonatace lze získat „bílý kal“ tvořený převážně uhličitánem vápenatým. Pro tento materiál jsou potenciální odběratelé, např. papírenský průmysl, plastikářské a kosmetické výroby. Méně kvalitní části kalu jsou využitelné, např. pro úpravu kyselosti půd.

Literatura

- Kolektiv, 1992: Využití magnezitových upravárenských odpadů. Výzk. zpráva ÚVR Mníšek pod Brdy.
- Matouš, K., 1992: Ekologické aspekty výroby čistého MgO. In Sborník Environment and mineral processing. VŠB Ostrava, p. 185–187.
- Matouš, K., Bumbálek, V., Haman, J., 1990: Úloha karbonatace v technologii výroby čistého MgO. In Sborník 4. věd. konf. VŠB Ostrava, p. 41–42.

„Užitečnost života nezáleží v délce trvání, nýbrž v způsobu užití...“

Michel de Montaigne
(Eseje)