

EDUARD MARTINY

SLOVENSKE DOLOMITY A MOŽNOSTI
ICH PRAKTICKÉHO VYUŽITIA*(Ruské a nemecké resumé)*

Dolomit bol dlho zaznávaný a považovaný za horninu bez praktického použitia. Až koncom minulého storočia Thomas prvý ocenil vlastnosti dolomitu v súvislosti so skúšaním železa (bohatého na fosfor) v konvertoroch, kde použil dolomit ako žiaruvzdornú bázickú výstelku. Odvtedy je dolomit vyhľadávaný a postupne si našiel široké upotrebenie v mnohých priemyslových odvetviach, ako napr. v stavebníctve, sklárstve a keramike, pri výrobe žiaruvzdorných materiálov, v hutníctve, v chemickom priemysle, v priemysle umelých hnojív atď. Význam dolomitu však vzrástol najmä od druhej svetovej vojny, kedy sa zaviedla výroba kovového horčíka spracovaním dolomitu, najmä v zemiach, kde neboli dostačujúce zásoby magnezitu. Takto je možné dolomit najrentabilnejšie využiť.

Veľké možnosti využitia dolomitu a najmä jeho význam ako suroviny pre horčíkovú metalurgiu viedli k tomu, že na jar 1954 z iniciatívy akadémika Andrusova sa začalo s výskumom slovenských dolomitov s ohľadom na možnosť ich využitia najmä na výrobu kovového horčíka; na Slovensku je totiž veľké množstvo dolomitov, ktoré boli vzhľadom na kvalitu a kvantitu doteraz takmer nevyužitú.

Urobil sa celý rad chemických analýz z týchto lokalít: Banská Bystrica, Veľká Slatina, Rožňové Mitice, Lipt. Hrádok, Malé Kršteňany, Kysak, Tematín, Kráľ. Lehota. Vzorky zo spomenutých lokalít ukázali priemerne zloženie dolomitov podľa tab. 1.¹

Pri posudzovaní týchto analýz môžeme povedať, že slovenské dolomity sa vo veľkej väčšine vyznačujú značnou čistotou čo do obsahu prímiesí a taktiež pomer Ca ku Mg je vo väčšine prípadov priaznivý v prospech Mg, takže ich môžeme považovať takmer za normálne dolomity, i keď sa miestami ojedinile vyskytujú šošovky dolomitického vápenca, prípadne vápenca. Vyšší obsah MgO v prípade dolomitických pieskov — ako ho teoreticky dolomit môže obsahovať — je odôvodnený tým, že dolomit v práškovom

¹ Pretože sme urobili vyše 100 analýz, sú v tabuľke iba krajné hodnoty, t. j. minimálne a maximálne hranice pri jednotlivých stanoveniach. SiO₂ a R₂O₃ boli stanovené gravimetricky, CaO a MgO komplexometrickou titráciou.

Tabuľka 1

Kompaktné dolomity

Lokalita	% SiO ₂	% R ₂ O ₃	% CaO	% MgO
B. Bystrica	st. —0,41	0,11—2,48	29,80—31,54	19,26—20,90
H. Harmance	st. —0,22	0,70—2,05	30,72—32,97	19,12—21,40
Tematín	0,15—0,57	0,11—0,24	30,30—30,95	19,76—21,10
L. Hrádok	0,18—3,70	0,08—0,54	28,40—31,50	19,70—20,20
K. Lehota	0,13—1,56	0,23—0,76	28,60—30,90	19,90—20,80
Kysak	0,10—6,30	0,20—0,95	26,00—30,22	19,70—21,30
R. Mitice	0,11—1,46	0,15—0,57	30,40—32,10	18,10—20,80
V. Slatina	0,09—0,64	0,07—0,63	30,80—34,20	19,10—21,50
M. Kršteňany	0,07—0,40	0,03—0,22	29,50—32,50	19,00—21,70

Dolomitové piesky

M. Kršteňany	0,09—0,59	0,06—0,33	29,18—30,83	21,62—22,76
------------------------	-----------	-----------	-------------	-------------

stave je prístupnejší vetraniu, čím sa vytvára $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, ktorý je dobre rozpustný a vodou vylúhovateľný a tak pomer Ca ku Mg sa mení v prospech Mg.

V nasledujúcich odsekoch preberieme iba v krátkosti možnosti využitia našich dolomitov ako suroviny pre jednotlivé priemyslové odvetvia bez bližších technologických údajov, lebo v niektorých odvetviach, ktoré dolomity ešte nespracúvajú, budú predmetom ďalších výskumov o možnosti ich použitia na rôzne účely.

1. V stavebníctve sa dolomit používa ako stavebný kameň. Pretože v prírode je dolomit veľmi často značne rozpukaný, nedajú sa z neho robiť väčšie kusy, a preto sa používa väčšinou vo forme štrku na stavbu ciest, železníc, ako výplň do betónu atď. V mnohých prípadoch dolomit ako stavebný materiál predčí i vápenec. Na rozdiel od vápenca je dolomit menej rozpustný vo vode, v kyslých roztokoch a v celku vetrá pomalšie. Dolomit je ďalej tvrdší ako vápenec (tvrdosť podľa Mohsovej stupnice 3,5—4,5), a preto sa používa aj ako dlažobný kameň, má menší oter. Dolomity majú pevnosť v tlaku 1400—2200 kg/cm² (Vachtl 1946). Slovenské dolomity sú však veľmi rozpadavé, a preto neposkytujú hodnotný stavebný kameň. Ťažia sa však na mnohých miestach ako štrk a piesok.

2. V maltovinárstve možno dolomit (dolomitický vápenec) použiť na výrobu vzdušných a hydraulických vápien. Vlastnosti vzdušných vápien sa menia podľa toho, pri akej teplote boli vypálené. Prítomnosť MgO v hydraulických vápnach má veľmi priaznivý vplyv na pevnosť mált. Niektoré

málo hydraulické horečnaté vápna dosahujú pevnosť vápenato-horečnatých s väčším obsahom hydraulických súčiastok.

Ako prísady (hydraulity) na výrobu hydraulických vápien sa používa kaolín.

Hydrátované hydraulické vápna slúžia na prípravu ušľachtilých omietok. Ďalej sa hydraulické vápna používajú na vzdušné a vodné stavby. Vzdušné vápno sa používa v stavebníctve na výrobu mált, ako prísada do betónu (prítomnosť MgO spôsobuje rýchlejšie tuhnutie), na omietky, v poľnohospodárstve ako hnojivo atď. Na výrobu vzdušných vápien sa hodí väčšina našich dolomitov, ktoré neobsahujú vo väčšej miere hydraulické súčiastky. Slovenské dolomity možno použiť aj na výrobu tzv. Sorelovej maltoviny (Šiške 1955) pre xylolit (na podlahy); tu dolomit v plnej miere nahradí dovážaný kaustický magnezit. Šiške pre tieto účely odporúča dolomitové piesky.

3. Dolomit ako surovina na výrobu žiaruvzdorného materiálu nahrádza mnohokrát veľmi úspešne drahší magnezit. Vypálením na teplotu slinutia slúži dolomit ako surovina pre zhotovovanie žiaruvzdorných báziických výstelok Thomasových konvertorov, Siemens-Martinských pecí, Cu-pecí a konvertorov, Pb-pecí a pod. Požiadavky kladené na pálený dolomit pre Siemens-Martinské pece sú: maximálne 4—4,5 % R_2O_3 , 3—3,5 % SiO_2 , minimálny obsah alkálií, okolo 35 % MgO a 35—40 % CaO (väčšie množstvá prímiesi pôsobia nepriaznivo na pevnosť a vyšší obsah CaO na stálosť). Týmto požiadavkám by mnohé slovenské dolomity plne vyhovovali, prípadne by bola potrebná ich predbežná úprava (napr. prídavok Fe_2O_3 , stabilizátorov, napr. Cr_2O_3 , atď.). Dolomity pre tieto účely sa doteraz poväčšine dovážajú z cudziny, hoci podľa výsledkov chemických analýz vidíme, že v oblasti výroby žiaruvzdorných materiálov by naše dolomity mohli nájsť väčšiu možnosť použitia. Pre ilustráciu uvádzam, že napr. Kladenské oceliarne r. 1943 a 1944 spotrebovali vyše 30 000 t surového dolomitu, ktorý sa dovážal väčšinou z cudziny, kým na Slovensku je dosť dolomitov, ktoré by sa priamo alebo po predbežnej úprave mohli pre tieto účely použiť. Tu pristupuje ešte možnosť získavania MgO z dolomitu na prípravu žiaruvzdorných materiálov, čím sa dá nahradiť MgO , získaný z magnezitu. (V tomto smere sú však zásoby magnezitu na Slovensku ešte dostačujúce.) Pre opravy výstelok oceliarskych pecí sa používajú dolomity s vysokým obsahom prímiesi, a to podľa ČSN: 6 % SiO_2 , 3 % Al_2O_3 , 5—8 % Fe_2O_3 . Tu by bolo potrebné slovenské dolomity upravovať, čo by však bolo veľmi nákladné.

4. Rozsiahle použitie dosiahol dolomit v sklárstve pri výrobe určitých druhov skiel a v keramike ako prísada do porcelánovej masy na výrobu mäkkých porcelánov a izolačných výrobkov. Tu sa žiada dolomit veľmi

čistý, musí obsahovať minimálnu časť prímiesí, najmä farbiacich kyslíčnikov. Dolomity pre krištáľové sklá musia byť zvlášť čisté. Môžu obsahovať maximálne 1 % nerozpustného zvyšku, 0,01 % grafitického uhlíka, 0,05 % až 0,07 % Fe_2O_3 a do 0,01 % ostatných seskvioxydov. Pre bezfarebné biele sklá, napr. zrkadlové, okenné, duté atď., môže dolomit obsahovať do 0,3 % Fe_2O_3 . Dolomity s väčším obsahom železa sa používajú na výrobu menej hodnotných farebných skiel. Chemické analýzy ukázali, že mnohé slovenské dolomity obsahom prímiesí dosahujú takú kvalitu, že sa dajú použiť i na výrobu kryštálového skla. Týmto požiadavkám vyhovujú najmä dolomitové múčky malokršteňanské, oslanské, šimonovanské atď., ktoré sa na tieto účely už bežne používajú (Schaefer 1938).

5. V chemickom priemysle možno dolomit použiť na výrobu CO_2 a niektorých horečnatých solí. Tu sa kladie na čistotu dolomitov opäť veľký dôraz. Ako umelé hnojivá do kyslých pôd (najmä pod strukoviny) slúžia dolomity s malým obsahom SiO_2 , a to najmä dolomitové piesky (Matějka 1932).

6. No najdôležitejšie je použitie dolomitu v oblasti metalurgie ako suroviny na výrobu kovového horčíka. V dnešnom čase sa kovový horčík vyrába v podstate trojakým spôsobom:

1. elektrolyticky,
2. termicky (metalotermicky, karbidotermicky),
3. karbotermicky.

Najrozšírenejším spôsobom výroby horčíka je spôsob elektrolytický a z termických spôsobov silikotermický (metalotermický). Z uvedených spôsobov sa zdá pre Slovensko najvhodnejší spôsob silikotermický, lebo tento by mal u nás okrem viac ako dostačujúceho množstva dolomitov, vyhovujúcich normám (pomer CaO ku MgO nesmie byť väčší ako 1,54, obsah $\text{SiO}_2 + \text{R}_2\text{O}_3$, nesmie prevýšiť 2,5 % a alkálií nesmie byť viac ako 0,3 %), aj dostatok pomocných surovín, napr. kremeňa, pre prípravu ferosilícia ako redukadla (šobovské kremence, križské limnokvarcity, výskyty žilného kremeňa v južnom Gemeri, v okolí Slavošoviec a Chyžňan Vody, Hriňovej atď.). Napr. kremence z kopca Žabica obsahujú 99,46 % SiO_2 , valúny kremeňa z južného úbočia Inovca obsahujú až 99,6 % SiO_2 .

Výskum slovenských dolomitov, vedený akad. Andrusovom, bol zameraný na možnosti využitia slovenských dolomitov na výrobu kovového horčíka. Podľa chemických analýz je vidieť, že takmer 90 % všetkých analyzovaných vzoriek vyhovuje požiadavkám kladeným na dolomit ako surovinu pre výrobu kovového horčíka.

Dolomit popri magnezite a karnalite je aj v svetovom meradle najdôležitejšou surovinou na výrobu kovového Mg. V dnešnom čase, no najmä počas druhej svetovej vojny, výroba kovového horčíka z dolomitu sa na-

tol'ko rozšírila, že dnes už vyše 40 % svetovej produkcie výroby kovového Mg je založených na spracovávaní dolomitu. Na Slovensku, kde máme podľa vypočítaných zásob (kategória C₂) takmer nevyčerpatel'né množstvo dolomitov, obrátíme sa prirodzene predovšetkým na túto surovinu, pretože magnezit treba ponechať na výrobu žiaruvzdorných výrobkov a karnalit sa na Slovensku zatiaľ nenašiel. Treba upozorniť aj na skutočnosť, že na Slovensku sú veľmi ľahké dobývacie podmienky dolomitov najrôznejších mechanických kvalít od sypkých dolomitických pieskov až k pevným skalným horninám, k čomu pri spracovávaní dolomitu v jednotlivých priemyslových odvetviach pristupuje ešte možnosť pridávania magnezitu v tom prípade, keď jednotlivé lavice, resp. pruhy alebo šošovky budú miestami obsahovať viac CaO, než je želané.

Veľké zásoby hodnotného dolomitu na Slovensku znamenajú teda veľké možnosti pre založenie nového priemyselného odvetvia v oblasti horčíkovej metalurgie a jeho využitia v tých priemyselných odvetviach, v ktorých sa táto domáca surovina ešte doteraz nespracúva. Tak bude možné nášmu národnému hospodárstvu ušetriť veľké množstvo devíz a spriemyselniť tie kraje, ktoré ako surovinová základňa majú na to najlepšie predpoklady.

*Geologické laboratórium SAV,
Bratislava*

LITERATÚRA — ЛИТЕРАТУРА — SCHRIFTTUM

Strelec Ch. L., Taic B. S., Gulianickij B. S., 1950: Metalurgia magnija. Serjukov N. N., Kuzmin B. A., Čeliščev E. V., 1954: Obščaja metalurgija. Kalauner O., 1951: Chemická technologie žárnin. Vachtl J., 1946: Kameny a zeminy ve službách člověka. Matějka J., 1932: Výskyt dolomitické zeminy a vápenců v Malých Kršťanoch na Slovensku. Schaefer Z., 1938: Československé vápence a dolomity pro sklářskou výrobu. Šiške V.: Možnosti výroby horečnatých maltovin z domácich surovin. Matějka J., 1955: Dolomitické vápence jako surovina na výrobu umělých hydraulických vápen. Chemické zvesti, č. 6.

ОДНАРД МАРТИНИ

СЛОВАЦКИЕ ДОЛОМИТЫ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Словакия очень богата доломитами, которые — как показывают химические анализы, — в большинстве случаев отличаются значительной чистотой, т. е. содержат мало примесей; отношение CaO к MgO показывает, что это почти нормальные доломиты. Исследование словацких доломитов было произведено в следующих пунктах: Банска Быстрица, Велька Слатина, Рожнявске Мытице, Липтовский Градок, Мале Крштеньяны, Кисак, Тематин и Кральова Легота. Особого внимания заслуживают доломитовые пески окрестностей сел. Мале Крштеньяны, которые содержат больше Mg,

чем теоретически может быть в доломите. Объясняется это тем, что в порошкообразном состоянии доломиты легче выветриваются; образуется хорошо растворимый в воде $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, который выщелачивается, вследствие чего доломиты обогащаются магнием. Геологическое и химическое исследование словацких доломитов имело прежде всего целью выяснить насколько возможно использовать их для производства металлического магния и найти им применение в тех отраслях промышленности, где их до сих пор не употребляли. Выясняется, что словацкие доломиты пригодны как сырье для производства металлического магния. Дальнейшие исследования должны показать, которые из перечисленных выше доломитов являются самыми подходящими для промышленной обработки.

Перевод со словацкого В. Андрусовой.

*Геологическая лаборатория
Словацкой академии наук,
Братислава*

EDUARD MARTINY

DIE SLOWAKISCHEN DOLOMITE UND DIE MÖGLICHKEITEN IHRER PRAKTISCHEN VERWERTUNG

Die Slowakei ist sehr reich an Dolomiten, welche, wie die chemischen Analysen zeigen, in den meisten Fällen in bezug auf den Gehalt an Gemengteilen eine beträchtliche Reinheit erreichen, wobei auch das Verhältnis CaO zu MgO günstig ist, sodaß man sie beinahe als normale Dolomite betrachten kann. Ich führte die Durchforschung der slowakischen Dolomite aus folgenden Regionen durch: Banská Bystrica, Veľká Slatina, Rožňavské Mytice, Lipt. Hrádok, Malé Kršteňany, Kysak, Tematin und Kráľova Lehota. Besonders hervorzuheben sind die Dolomitsande aus der Umgebung von Malé Kršteňany, welche mehr MgO enthalten, als es für Dolomite theoretisch möglich ist. Die Begründung liegt darin, daß die Dolomite in Pulverzustand der Verwitterung zugänglicher sind und dabei bildet sich das im Wasser lösliche $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, welches von Wasser ausgelaugt wird und so werden diese Dolomite auf Kosten der Kalk-Komponente mit der Magnesium-Komponente angereichert. Die geologische und chemische Forschung der slowakischen Dolomite untersuchte hauptsächlich die Möglichkeiten der Verwendung dieser Dolomite als Rohstoff für die Erzeugung von metallischem Magnesium und für andere Industriezweige, wo der Dolomit bisher in der Slowakei noch nicht verarbeitet wird. Die bisherigen Ergebnisse weisen darauf hin, daß die slowakischen Dolomite als Rohstoff zur Erzeugung metallischen Magnesiums geeignet sind und so wird es die Aufgabe weiterer Forschungen sein zu ermitteln, welche Dolomite von den angeführten Lokalitäten zur industriellen Verarbeitung am meisten geeignet sein werden.

Übersetzt von V. Dlabáčová.

*Geologisches Laboratorium
der Slowakischen Akademie
der Wissenschaften, Bratislava*