

V3. 611 (437.6)

Ložiská bentonitov na Slovensku

JÁN SLÁVIK — SAMUEL HRUŠKOVIČ — DANIEL OČENÁŠ — JÁN ZUBEREC

Sur les gisements des bentonites en Slovaquie.

L'article traite les gisements des bentonites situés dans la région de Prešov—Humenné, Slovenské Nové Mesto, dans le Bassin de Žiar et dans celui de Slatina. D'après leurs études récentes, les auteurs apportent la description plus détaillée du gisement Jelšovský Potok I situé dans le Bassin de Žiar et du gisement de Hrochov situé dans le Bassin de Slatina. La contribution propose aussi le perfectionnement des méthodes technologiques de la mise en valeur des bentonites. Cet article était écrit à l'occasion de la Conférence sur les matières premières non métallifères à Prague en 1971.

Zatiaľ čo na území Čiech boli bentolity známe už od roku 1933, kedy sa začali ťažiť pre zlievárenské účely na ložisku Braňany pri Moste, na Slovensku sa výskum bentonitov začal až po druhej svetovej vojne. Geologicko-mineralogické štúdium slovenských výskytov bentonitov začalo sa prakticky v roku 1948, kedy M. Gregor skúmal aktivačné schopnosti pelitov na Slovensku a z časti aj v Čechách a upozornil na národohospodársky význam bentonitov.

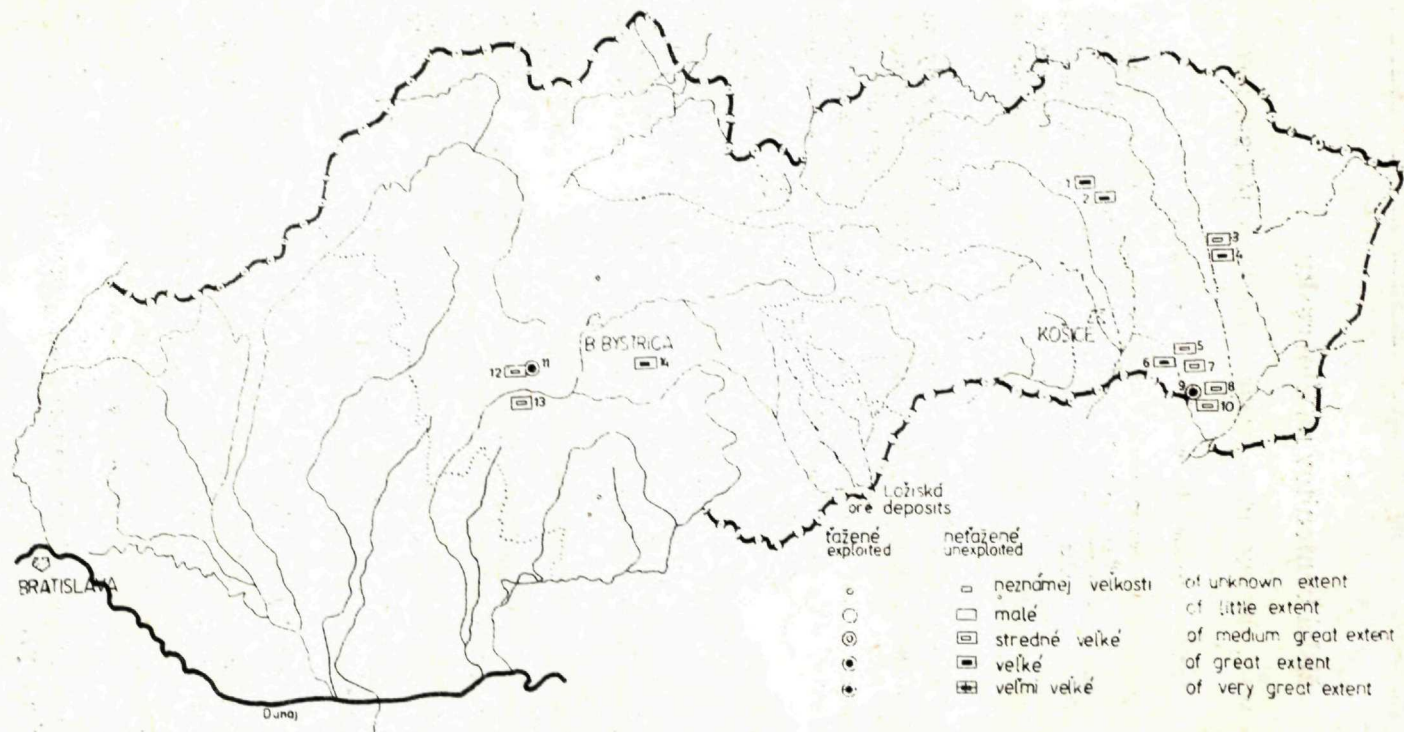
Až v roku 1959 pristúpilo sa k systematickému geologickému prieskumu bentonitov na východnom Slovensku, v roku 1966 aj v oblasti stredného Slovenska. Odvtedy začína intenzívny rozvoj nielen geologického, ale aj aplikovaného výskumu spojeného s rozsiahlymi nadväzujúcimi výskumami mineralogicko-petrografickými, fyzikálno-chemickými a technologickými. Výsledkom tohto rozvoja bolo objavenie početných ložísk bentonitov predovšetkým na východnom Slovensku, Slatinskej a v Žiarskej kotline na strednom Slovensku.

Slovenské bentonity majú rôzne technologické vlastnosti, preto sa môžu využívať v rôznych oblastiach národného hospodárstva (zlievárenstvo, keramika, bieliace hlinky, hlbinné vŕtanie a rad ďalších). Napriek rozsiahlej surovinovej základni, na Slovensku sa dosiaľ nezačalo s ich priemyslovou ťažbou a využívaním.

Bentonity na východnom Slovensku boli už publikované v rade prác, bentonity zo stredného Slovenska sú menej známe. Preto v tomto príspevku sa zameriame hlavne na stredoslovenské ložiská. O východoslovenských ložiskách pojednávajú práce Slávika (1962, 1967), Horvátha (1963, 1965, 1966), Radzu (1955, 1959), Ivana (1962, 1970), Gregora a Čičela (1969) a ďalších.

Bentonity na východnom Slovensku

Ložiská bentonitov na východnom Slovensku viažu sa na produkty ryolitových pyroklastických hornín, nachádzajúcich sa v niekoľkých stratigrafických stupňoch sedimentárnej výplne neogénnej panvy. V spodnomiocénnom súvrství (eggenburg) bentonity sa nachádzajú pri severnom okraji panvy (Fintice, Kapušany), v strednomiocénnom súvrství (baden) bentonity vystupujú vo východnej a strednej časti pánvy (Nižný Hrabovec, Poša, Velaty), a v sarmatskom súvrství sa bentonity nachádzajú v južnej a juhozápadnej časti pánvy (Kuzmice, Nižný Žipov, Lastovce, Michalany).



Obraz č. 1

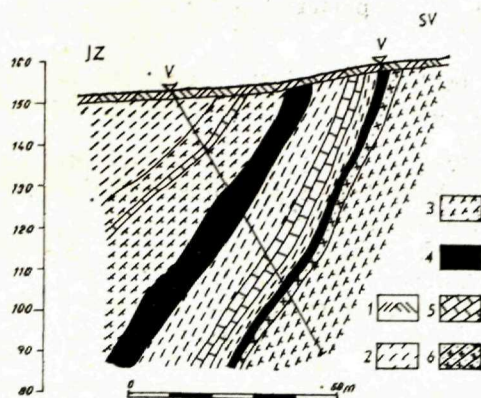
Situačná mapa ložísk bentonitov na Slovensku

1. Fintice. 2. Kapušany. 3. Nižný Hrabovec. 4. Poša. 5. Kuzmice—Lastovce. 6. Kuzmice—Halam. Chotárka. 7. Nižný Žipov. 8. Veľatý. 9. Lastovce. 10. Lastovce—Michaľany. 11. Jelšov ý potok I. 12. Stará Kremnička. 13. Hliník. 14. Hrochof.

Figure 1

Reconnaissance Map of Deposits of Bentonites in Slovakia

1 — Fintice. 2 — Kapušany. 3 — Nižný Hrabovec. 4 — Poša. 5 — Kuzmice—Lastovce. 6 — Kuzmice — Halam, Chotárka. 7 — Nižný Žipov. 8 — Veľatý. 9 — Lastovce. 10 — Lastovce—Michaľany. 11 — Jelšov ý potok I. 12 — Stará Kremnička. 13 — Hliník. 14 — Hrochof.



Obraz č. 2

Rez ložiskom Poša (podľa J. Harceka — 1963)
1. Hliny, hlinité íly, 2. íly, 3. slinité íly, 4. bentonity, 5. pieskovce, 6. tufity (2–6, mor-
ský baden).

Figure 2

Section of the Deposit Poša (According to Harcek — 1963).

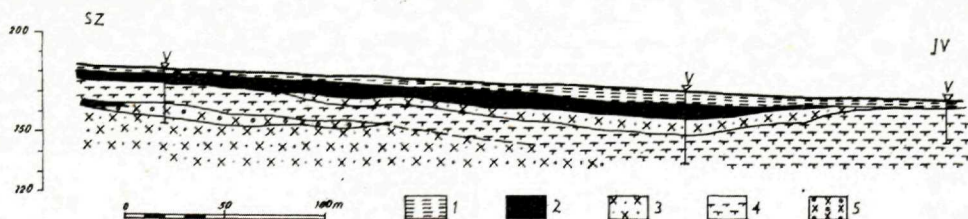
1 — Loam, loamy clay. 2 — Clay. 3 — Marly clay. 4 — Bentonites. 5 — Sandstones. 6 — Tuffites (2–6, marine Badenian).

Zatiaľ čo bentonity v eggenburgu a v badene tvoria sloje a medzivrstvy malých mocností a to od 0,4–2,0 až 3,6 m ojedinele 7 m (Poša) značnej smernej dĺžky, pričom sú tektonicky rozsegmentované a uklonené k JZ pod uhlom 40–60°, v sarmatskom súvrství bentonity tvoria telesá viacmenej horizontálne uložené podstatne väčších mocností a to od 5 do 10 m. Ide o tufiticko-bentonitický komplex, ktorého mocnosť dosahuje až niekoľko desiatok metrov. Hranice ložiskových telies v tomto komplexe benitických hornín sú konvenčné — na základe technologických kritérií.

Mineralogické zloženie a vlastnosti bentonitov východného Slovenska sú veľmi podrobne uvedené v práci M. Gregora a B. Čičela (1969) a v prácach Horvátha.

Genetický pôvod východoslovenských bentonitov je podľa Slávika (1962) nasledovný:

1. Bentonity od Fintíc a Kapušian mohli vzniknúť halmyrolitickým rozkladom spodnomiocénneho vulkanického materiálu (ryolitového tufu) v brakickom vodnom bazéne.
2. Ložiská bentonitov Nižný Hrabovec a Poša vznikli zvetrávaním a splavovaním jemnozrnného kyslého tufitického materiálu do tortónskeho vodného bazénu.
3. Ložisko Kuzmice vzniklo analogicky ako ložiská Nižný Hrabovec a Poša avšak rozklad prebiehal v období sarmatu.
4. Najväčšie ložisko bentonitov na východnom Slovensku Lastovce — Michalany vzniklo deštruktívnym vplyvom presakujúcich povrchových vôd a odnosom určitých rozpustených látok pri pohybe spodných vôd.



Obraz č. 3

Rez ložiskom Kuzmice — Lastovce podľa J. Harceka 1963.

1. Hliny, hlinité íly, 2. bentonity, 3. tufity, 4. slinité íly, 5. bentonitické tufity (2–5, stredný sarmat).

Figure 3

Section of the Deposit Kuzmice-Lastovce (According to J. Harcek 1963).

1 — Loam, loamy clay. 2 — Bentonites. — 3 — Tuffites. 4 — Marly clay. 5 — Bentonite tuffites (2–5, Middle Sarmatian).

Technologické typy a možnosti použitia východoslovenských bentonitov

Medzi ložiskami východoslovenských bentonitov môžeme rozlíšiť tri hlavné technologické typy v závislosti od ich mineralogického zloženia, fyzikálno-chemických vlastností a hlavne možností použitia.

1. *Bentonit od Fintíc* pre svoje dobré sorbčné vlastnosti, najmä po prevedení na H-bentonit, je možno použiť ako náhradu silikagélu pre antikoročné balenie. Ďalšia možnosť použitia je vo výrobe bieliacich hliniek.
2. *Kuzmický bentonit* pre svoj nízky obsah farbiacich kyslíčnikov a výborné plastifikačné vlastnosti je vhodnou prímесovou surovinou pri výrobe na bielo sa páliacich keramických výrobkov (porcelánu, pórovinových obkladačiek), ďalej vo farmaceutickom priemysle ako plnidlo a pre iné náročné použitia.
3. *Lastovecký typ bentonitov* je typickou väznou surovinou s priaznivými technologickými vlastnosťami či už v koncentrovaných, alebo zriedených suspenziách. Je preto vhodný v zlievárenstve, ako výplachové činidlo pri hlbinnom vŕtaní, v poľnohospodárstve, farmaceutike a inde. Od roku 1963 ťaží sa iba sezónne v malých množstvách.

Bentonity na strednom Slovensku

U východoslovenských bentonitov ich stratigrafické postavenie a genéza sú dnes pomerne spoľahlivo stanovené, u stredoslovenských bentonitov je riešenie týchto problémov len v začiatkoch.

Podľa stratigrafickej pozície na strednom Slovensku zatiaľ nie sú známe bentonity zodpovedajúce výskytom v spodnom miocéne ako sú Fintice — Kapušany na východnom Slovensku. Strednomiocénnym bentonitom od Nižného Hrabovca a Poše snáď zodpovedajú bentonity v Slatinskej kotline. Bentonity v Žiarskej kotline sú vrchnosarmatské až panónske, v Bátovskej kotline najpravdepodobnejšie panónske. Zásadný rozdiel medzi východoslovenskými bentonitmi a bentonitickými horninami zo Slatinskej a Bátovskej kotliny je rozdielnosť pôvodných hornín, z ktorých vznikali bentonitické produkty. Kým východoslovenské bentonity a bentonity zo Žiarskej kotliny sú produkty rozkladu kyslých hornín (ryolitové a ryodacitové pyroklastiká, najmä tufy), u bentonitických hornín zo Slatinskej a Bátovskej kotliny pôvodné horniny boli andezitové tufy a tufity. Rozdielny chemizmus materských hornín sa odráža aj v ich mineralogickom zložení: v bentonitoch, ktoré vznikli z ryolitových pyroklastík, prevažuje montmorillonit a obsahy Fe_2O_3 sú nízke, v bentonických íloch zo Slatinskej kotliny, ktoré sa odvodzujú z pyroklastických produktov andezitového vulkanizmu, je prítomný tiež nontronit a halozit a obsahy Fe_2O_3 sú podstatne vyššie.

Bentonity v Žiarskej kotline

Najväčšiu analógiu s východoslovenskými bentonitmi majú bentonity zo Žiarskej kotliny, ktoré sa skúmali súvisle s prieskumom ložísk limnokvarcitov (Kotlište pri Starej Kremnici, Jelšový potok I., Lutila, Kopernica a Hliník).

Bentonity v Žiarskej kotline vystupujú v spojitosti s tzv. produktívnym súvrstvom limnokvarcitov a to jednak v jeho podloží a jednak v ňom samotnom medzi limnokvarcitovými polohami. Bentonity a bentonitické horniny z produktívneho súvrstvia majú len lokálne rozšírenie a netvoria plošne rozľahlejšie šošovky.

Fyzikálne, chemické a niektoré technologické vlastnosti východoslovenských bentonitov (1)

Tabuľka č. 1

Lokalita	D T A extrémy v °C				Hodnota vým. kat. mokv/100 g	Obsadenie vým. kat. v mokv/ 100 g				Sediment. objem v ml	Obsah fr. nad 60 μ	Rozrábacia voda v %	Váznosť za surova v g/cm ²	Vlhkosť formovacej zmesi v %	Odfarbovací efekt v %
	I. end.	II. end.	III. end.	Ox.		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na+	K+						
Fintice	175	670	860	975	46,7	37,6	20,4	3,2	2,6	2,50	1,95	nest.	430	3,36	95—96
Poša	175	680	865	930	65,7	54,8	15,4	1,5	7,1	2,60	0,40	34,0	312	3,71	nest.
N. Hrabovec	185 230	695	880	—	57,6	40,2	15,4	0,7	1,2	4,30	0,12	43,1	840	3,45	96—98
N. Žipov	175 250	715	890	980	48,6	36,6	22,8	0,6	0,9	6,10	5,15	60,5	673	3,23	93—94
Kuzmice	180 250	725	900	960	57,2	51,6	25,0	1,0	1,0	9,40	14,20	43,1	630	3,40	70—80
Lastovce	160	725	920	955	41,8	31,4	21,8	0,5	0,7	4,90	10,10	59,4	730	3,40	80—90

(II)

Lokalita	str. žih.	SiO ₂	voľ. SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	nosil. Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	MnO	SiO ₂ R ₂ O ₃
Fintice	11,01	67,79	21,32	12,03	2,30	0,97	2,04	3,24	0,26	0,37	0,23	0,02	6,13
Poša	10,32	66,97	16,90	13,38	2,52	1,30	2,02	2,48	0,20	0,94	0,23	0,02	5,99
N. Hrabovec	13,46	65,56	25,10	12,29	2,55	0,45	2,37	3,42	0,04	0,15	0,22	0,01	5,02
N. Žipov	13,20	62,35	19,48	13,56	2,65	0,73	3,53	2,54	0,68	0,20	0,29	0,14	4,92
Kuzmice	12,11	66,53	25,63	15,09	2,02	1,07	1,48	2,34	0,04	0,04	0,15	0,03	4,42
Lastovce	6,93	71,08	25,12	14,90	2,65	0,62	1,40	2,21	0,03	0,03	0,16	0,03	4,81

Takéto výskyty sú známe na ložisku na Kotlišti, kde ležia nad hlavnou limnokvarcitovou polohou a dosahujú mocnosť okolo 2,0 m pri plošnej rozlohe okolo 3 ha. Lokálne bentonitizované ryolitové tufy medzi limnokvarcitovými polohami boli zistené aj na ložiskách limnokvarcitov Lutila a Kopernica. Intenzívne bentonitizované ryolitové tufy boli objavené aj pri prieskume limnokvarcitov na ložisku Hliník.

Typickým predstaviteľom bentonitov z podložia tzv. produktívneho súvrstvia je okrem uvádzaného výskytu Hliník ložisko Jelšový potok I., objavené v roku 1970.

Geologická stavba a mineralógia ložiska Jelšový potok I.

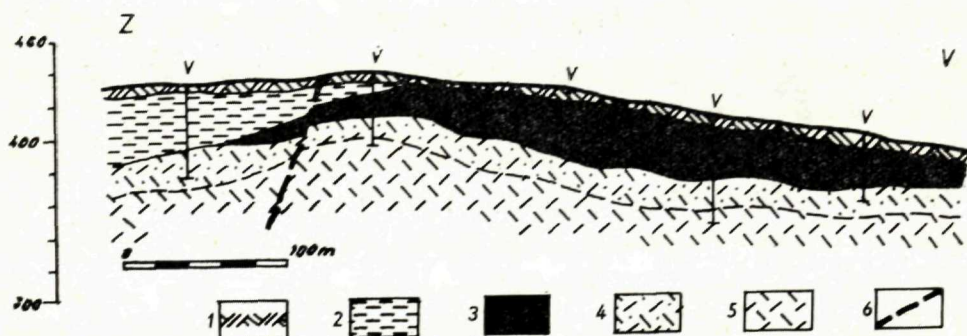
Kým výskyty viazané na tzv. produktívne súvrstvie nie sú z ložiskového hľadiska významné, ložisko Jelšový potok I., nachádzajúce sa pri obci Bartošova Lehôtka, dosahuje aj v porovnaní s východoslovenskými ložiskami vynikajúce ložiskové parametre.

Ložisko sa rozkladá na ploche okolo 8 ha, pričom pokračuje ďalej v hĺbke pod produktívnym súvrstvom limnokvarcitov. Dosahuje neobvyklé mocnosti 15 — 25 m, pri skrývke 3—12 m, v priemere okolo 6 m.

Ide o bentonity, ktoré vznikli na mieste, a to intenzívnou premenou ryolitových tufov a tufobrekcií s hojným obsahom pemzy a vulkanického skla. V bentonitoch je veľmi dobre pozorovateľná štruktúra materských hornín; intenzita bentonitizácie do hĺbky pozvoľne klesá.

Bentonity z ložiska Jelšový potok sú makroskopickými vlastnosťami podobné bentonitom z Lastoviec. Sú farby sivej, modrosivej, žltозелenej, ružovej a sivožltej. Za mokra sú veľmi väzné a plastické, po vysušení majú typický lastúrový lom voskového lesku.

Obsah neilových prímiesí v surovine o veľkosti 0,1—1,0 mm kolíše medzi



Obráz č. 4

Geologický profil ložiskom Jelšový potok I.

1. svahové hliny, 2. produktívne súvrstvie limnokvarcitov, 3. bentonity, 4. bentonitizované ryolitové tufy, 5. ryolitové tufy, 6. pokles.

Figures 4

Geological Profile of the Deposit Jelšový potok I.

1 — Deluvial clay. 2 — Complex of limnokvarcitites. 3 — Bentonites. 4 — Bentonitized rhyolite tuffs. 5 — Rhyolite tuffs. 6 — Fault.

10 — 30 %. Z toho zrnká magmatického kremeňa tvoria okolo 90 %, zvyšok sú živce (sanidín), sludy (biotit), tridymit, limonit a baryt.

RTG analýzami (metóda Guiner de Wolf) bol zistený ako jediný ílový minerál montmorillonit charakterizovaný vysokým a ostrým bazálnym reflexom pri 14,8° A. Vedľa neho bola zistená tiež prítomnosť kremeňa a albitu.

Chemické zloženie bentonitov sa pohybuje v nasledovných medziach (v %):

SiO ₂ celk.	57,0—60,0	CaO	1,96—2,54	Fe ₂ O ₃ nesilik.	0,45—0,80	P ₂ O ₅	0,09—0,10
SiO ₂ voľné	6,8—8,8	MgO	3,0—4,0	FeO	0,03—0,50	K ₂ O	0,10—0,75
Al ₂ O ₃	18,8—20,2	MnO	0,10—0,25	TiO ₂	0,15—0,20	Na ₂ O	0,30—0,45
Fe ₂ O ₃ celk.	2,0—2,8	SO ₃	0,04—0,22	str. žih.	9,50—11,20		

Schopnosť výmeny katiónov sa pohybuje od 64 — 75 mval/100 g. Ide o Ca²⁺ a Mg²⁺ bentonit. Hodnoty vymeniteľných katiónov klesajú v rozmedzí:

Ca ²⁺	38 — 49 mval/100 g	K ⁺	0,18 — 0,32 mval/100 g
Mg ²⁺	16 — 21 mval/100 g	Na ⁺	0,04 — 0,12 mval/100 g

Technologické vlastnosti a možnosti použitia

Pre použitie v zlievárenstve charakterizujú bentonit nasledovné vlastnosti (podľa ČSN 721592):

Pri 3% vlhkosti je väznosť za surova okolo 900 p/cm², priedyšnosť okolo 150 jp; pevnosť v sušení na 200 °C/2 hodiny nad 5 kp/cm² a oter 6 g. Natrifikačiou 3 % Na₂CO₃ miešaným za tepla stúpa jeho väznosť a pevnosť po sušení v oblasti vlhších zmesí a pri 10% vlhkosti zmesi dosahuje hodnota pevnosti po sušení 12 kp/cm². Tieto vlastnosti sú podobné bentonitu typu Wyoming. Odfarbovací efekt (CHZJD Bratislava, ÚNS Kutná Hora) dosiahol 96 % štandardu Tonsil AC. Objem bentonitu napučívaním v odmernom válci sa zvyšuje 13,5 násobne, napúchavosť stanovená metódou Enslina je 512 %. Sorbcia metylénovej modrej v bentonitovej suspenzii je u nenatifikovaného bentonitu 16 ccm MH/0,35 g, u natifikovaného 3 % NaCO₃ 30 ccm MH/0,35 g. Suspenznými vlastnosťami bentonit nedosahuje kvalitu niektorých akostnejších bentonitov ČSSR. Dôvod: prítomnosť klastických prímiesí, ktoré by bolo však možné odstrániť úpravou a tak dosiahnuť ďalšie zlepšenie reologických, suspenzných odfarbovacích, sorbčných a iných vlastností týchto bentonitov.

Bentonit z ložiska Jelšovský potok I ukazuje sa veľmi nádejnou surovinou pre použitie v zlievárenstve, pri výrobe bieliacich hliniek, chemickom priemysle, v keramike, potravinárstve, farmácii, kozmetike a v ďalších priemyslových odvetviach.

Genézu bentonitov na ložisku Kotlište pri Starej Kremníčke riešil Kraus (1967).

Bentonity v Slatinskej kotline

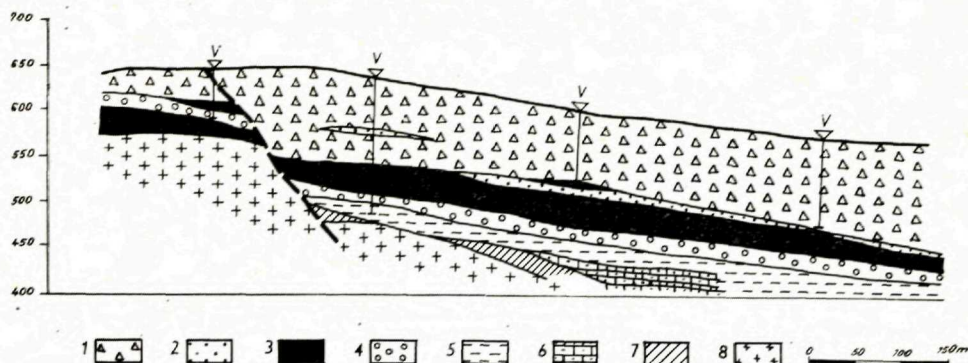
V Slatinskej kotline je známa intenzívna bentonitizácia pyroklastických hornín 2 km S od Pstruše, kde dosahuje mocnosť okolo 140 m, však v značných hĺbkach. Podľa Krausa a Pulca (1968) pôvodné horniny patriace I. a II. andezitovej fáze boli intenzívne propylitizované a neskôr, medzi vrchným tortónom až sarmatom, v čase prerušenia sedimentácie pôsobením hypergenných procesov bentonitizované. V okolí sú ďalšie známe výskyty: Borová Hora, Veľká Lúka, Badín a Hrochof. Priemyslový význam môže mať ložisko Hrochof, ktoré bolo geologicky preskúmané v rokoch 1967—1969.

Prehľadná tabuľka ložísk bentonitov

Tabuľka č. 2

Por. číslo	Ložisko	Dĺžka v m	Šírka v m	Priem. moc.	Úklon v°	Nadložie	Mocnosť v m	Podložie	Stav prieskumu
A.	<i>Východné Slovensko:</i>								
1.	Fintice	700	50	2,0	60	slieňité a piesčité íly	—	pieskovce, slieňité íly	Podrobný GP 1961 C ₁ , C ₂
2.	Kapušany	160	60	1,8	60—70	slieňité íly	—	slieňité íly	Vyhľadávací GP 1963 C ₂
3.	Nižný Hrabovec	260	50	2,7	55—65	slieňité íly a pieskovce		slieňité íly a pieskovce	Vyhľadávací GP 1963 C ₂
4.	Poša	500	60	2,5	50—60	slieňité íly	—	slieňité íly	Vyhľadávací GP 1963 C ₂
5.	Kuzmice—Lastovce	500	50	1,8		a pieskovce		a pieskovce	Vyhľadávací GP 1963 C ₂
		200	100	2,4	—	tufiické a slieňité íly	15—20	tufiické íly	Vyhľadávací GP 1963 C ₂
6.	Kuzmice—Halám—Chotárka	500	150	2,0	—	hlíny, íly	1—6	slieňité íly	Podrobný 1961 GP B, C ₁ , C ₂
7.	Nižný Žipov	400	100	1,7		hlíny, tufity	2—10	slieňité tufity	
		200	200	1,5	—	hlíny, slieňité íly	15—20	—	Vyhľadávací GP 1963 C ₂
		200	300	1,6		slieňité íly	7	—	
		450	200	3,6		bentonit. íly	4	slieňité íly	
8.	Veľatý	300	200	3,0	10	hlíny, tuf. íly	2—5	slieňité íly	Vyhľadávací GP 1963 C ₂
9.	Lastovce	1200	400	12,0	10	hlíny a benton. íly	2—18	tufity	Podrobný GP 1963 A, B, C ₁ , C ₂
10.	Lastovce—Michalany	300	200	3,0	10	hlíny, tufiické íly	2—5	slieňité íly	Základný GUDŠ 1963 C ₂
								tufity	
B.	<i>Stredné Slovensko:</i>								
11.	Jelšovský potok I.	500	200	15		hlíny, benton. íly	2—14	ryolitové tufy	Vyhľadávací GP neukončený
12.	Stará Kremnička	200	280	3,0		hlíny	2—10	limnokvarcity	Podrobný GP 1964 C ₁ , C ₂
		300	100	2,0		limnokvarcity			
13.	Hlink	300	100	10		hlíny sutiny	2—5	ryolitové tufy	Vyhľadávací GP 1969
14.	Hrochof	900	300	12		andezitové aglomeráty tufy	10—106	zatlov. štrky	Vyhľadávací GP 1969 C ₂

Bentonity sa nachádzajú na báze tufo-aglomerátového komplexu II. andezitovej fázy. Podloží sú nevytriedené bazálne, silne zaílované štrky zaradené do vrchnej časti sladkovodného spodného tortónu. Najintenzívnejšie sú bentonitizované popolovo-pieskové andezitové tuфы v spodnej časti komplexu. Bentonitizácia pyroklastík smerom k povrchu slabne. Bentonity vystupujú na povrch v doline Hučavy na nepatrnej ploche, väčšinou sú prikryté andezitovými pyroklastikami o mocnosti 10 až 100 m v závislosti na morfológii terénu a tektonike. Úžitková mocnosť ložiska je značne premenlivá a to od 4 — 37 m, v priemere okolo 12 m. Ložisko je tektonicky rozsegmentované a má subhorizontálne uloženie s úklonmi do 15°.



Obráz č. 6

Geologický profil ložiskom Hrochoť.

1. hrubo až drobnoklastické aglomeráty, 2. pieskové tuфы a tuftity, 3. technologicky vhodný bentonit, 4. bazálne štrky s polohami pieskov, 5. karbonaticko-ílovité súvrstvie (paleogén?), 6. spodnotriasové kremence, 7. kremito-sericitické a chloritické bridlice (karbón), 8. granodiorit (kryštalinikum).

Figure 6

Geological Profile of the Deposit Hrochoť.

1 — Coarse to fine grained agglomerates. 2 — Sandy tufts and tuffites. 3 — Bentonite. 4 — Basal gravels with layers of sands. 5 — Carbonate-clayey strata (Paleogene?). 6 — Lower Triassic quartzites. 7 — Quartz-sericite and chlorite schists (Carboniferous). 8 — Granodiorite.

Bentonity sú žltosivozelenej farby, často s typicky voskovým lomom. Minerologicky sú bentonity tvorené hlavne montmorillonitom (60—70 %), v menšej miere halozitom, podradne kaolinitom. Je pravdepodobné aj zastúpenie nontroinitu. Chemické zloženie bentonitov je nasledovné (v %):

SiO ₂	52,0—55,0	MnO	0,2 — 0,4
Al ₂ O ₃	22,0—24,0	SO ₃	0,05— 0,07
Fe ₂ O ₃	5,0— 7,0	P ₂ O ₅	0,17
TiO ₂	1,1— 1,2	K ₂ O	0,2 — 0,4
CaO	1,7— 2,0	Na ₂ O	0,3 — 0,6
MgO	1,2— 1,7	str. žih	11,6 —12,0

Sitové zvyšky frakcie nad 0,2 mm sa pohybujú od 0,8–5,0 % a obsahujú ílovité konkrécie, sludu, materské horniny a živce. Výmena kationov dosahuje 39–49 mval/100 g, priedyšnosť 400–490 jp, väznosť za surova 600–900 p/cm², vlhkosť zmesi 3,1–3,7 %.

Bentonity svojimi mineralogickým a technologickými vlastnosťami sú veľmi podobné bentonitom z oblasti Braňan.

Bentonitizácia pyroklastických hornín prebehla, po uložení celého pyroklastického komplexu a pravdepodobne aj po jeho tektonickom porušení, v období vrchný sarmat – pliocén. Kvalitatívne – technologické vlastnosti bentonitov odpovedajú zlievárenským bentonitom I. a II. kvalitatívnej triedy. Bentonity by sa uplatnili aj vo vrtnej technike v stavebníctve a pravdepodobne aj na výrobu bieliacich hliniek.

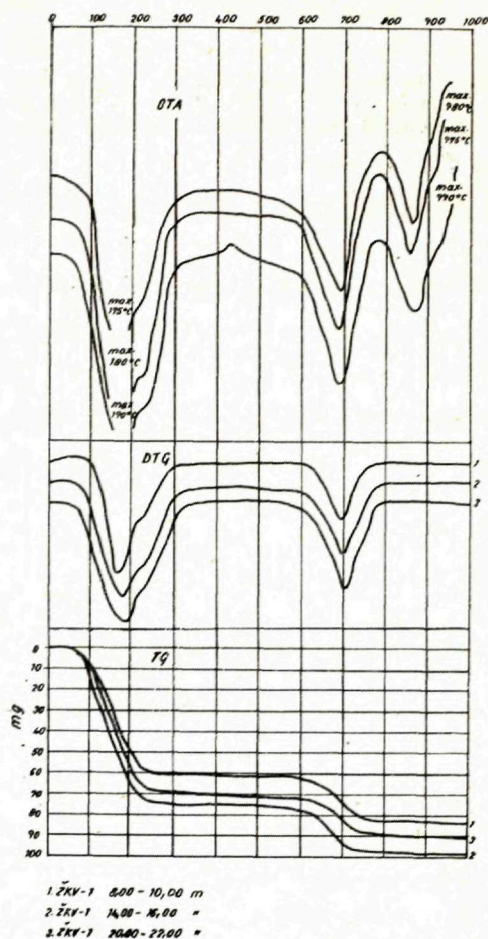
Okrem uvádzaných oblastí boli zistené bentonitické horniny aj v B á t o v s k e j kotline. V jej centrálnej časti J od Drženíc a v okolí Bátoviec vystupuje ílovito-tufitické súvrstvie asi panónskeho veku. Súvrstvie vo vrchných častiach má pelitický charakter, v spodnejších častiach sú to silne premenené bentonitizované tufy a tufity. Mocnosť súvrstvia dosahuje 10–15 m. Ide o íly žltotozelených, šedých, modrozelených farieb, s pribúdajúcim obsahom tufitickej prímеси smerom do hĺbky. Nadložené kvartérne hliny a hlinité íly dosahujú mocnosť okolo 10 m. U najintenzívnejšie bentonitizovaných polôh výmena iónov dosahuje okolo 40 mval/100 g, obsah piesčitej frakcie (sitové zvyšky nad 0,05 mm) je dosť vysoký a to okolo 20 %.

Návrh na zdokonalenie metodiky technologického vyhodnocovania bentonitov

Bentonity rôznych geologicko-genetických typov majú rôzne fyzikálne vlastnosti, ktoré majú rozhodujúci vplyv na možnosti ich priemyslového využitia. V priebehu prieskumných a výskumných prác sa ukázalo, že napríklad fintický bentonit je vhodným materiálom pre izolačné účely ako náhrada silikagélu, bentonit z Kuzmíc je vhodnou plastifikačnou surovinou do keramických zmesí. Paradoxné je, že všetky ložiská bentonitov sa vyhodnocujú podľa kritéria pieskov. Paradoxné je, že všetky ložiská bentonitov sa vyhodnocujú podľa kritéria ČSN 72 15 92 pre zlievárenstvo a podľa toho sa rozhoduje o bilančnosti, resp. nebilančnosti ložiska. Pritom dochádza k nelogickým situáciám, že bentonit napr. vyhovuje z hľadiska pevnosti, priedyšnosti a výmennej kapacity, nevyhovuje však z hľadiska zbytkov na site predpísaných pre surový bentonit a z toho dôvodu nie je ho možné považovať za surovinu. Súčasné normové požiadavky napríklad na pevnosť zlievárenských zmesí sú len empirickou aproximáciou vhodnosti suroviny vyskúšanou z nášho jediného ložiska, ktorá nemusí byť ani platná, ani vhodná pre posudzovanie iných ložísk. Jej kategorické uplatňovanie pre iné ložiská môže spôsobiť, že aj kvalitná surovina pre určitý druh použitia môže byť kvalifikovaná ako nevhodná, čo môže spôsobovať národohospodárske straty.

Situácia v oceňovaní bentonitových ložísk pre iné účely je ešte horšia, pretože nie sú skúsenosťou podložené údaje pre posúdenie vhodnosti či nevhodnosti suroviny. Tu existuje len možnosť odskúšania bentonitov viac-menej podľa zabehnutých receptúr, nezohľadňujúcich daný typ suroviny. Pri geologickom prieskume a oceňovaní ložísk bentonitov nemala by sa ich bilančnosť posudzovať len na základe uvádzanej ČSN. U všetkých ložísk mali by sa stanoviť základné fyzikálne, resp. chemické parametre z hľadiska tých vlastností, ktoré sú pre aplikáciu rozhodujúce. Mali by to byť nasledovné stanovenia:

1. Určenie mineralogickej povahy íloviny (RTG, DTA, DTG, elektrónová mikroskopia).
2. Stanovenie druhu a množstva vymeniteľných katiónov.
3. Zistenie maximálnej väznosti v zmesi bentonit-voda.
4. Orientačné prešetrovanie zmien väznosti, resp. pevnosti so zmenami tepelného režimu väzných zmesí.
5. Stanovenie maximálneho obsahu vody, ktorú je schopný bentonit viazať.
6. Stanovenie vlastností bentonitovej suspenzie.
7. Určenie vnútorného povrchu suroviny.
8. Určenie množstva a zloženia neílového podielu.
9. Určenie výmennej kapacity za určitý vhodne zvolený organický komplex.



Obraz č. 5

Krivky DTA, DTG, TG z bentonitov ložiska Jelšovský potok I.

Figure 5

DTA, DTG, TG Curves of Bentonites from the Deposit Jelšovský potok I.

Vyhodnocovanie ložísk podľa týchto kritérií by výstižnejšie a vhodnejšie vyjadrovalo vhodnosť bentonitov pre najrôznejšie druhy použitia, ako to stanovuje dnešná ČSN. Upozorňovalo by tiež na možnosti využiť jednotlivé typy suroviny na ložisku pre rôzne účely v národnom hospodárstve a umožnilo by ich využívať komplexne, ekonomicky a uplatniť ich špecifické vlastnosti pre najvhodnejší spôsob použitia.

Doporučil: Ivan Kraus.

Slovenský geologický úrad,
Bratislava
Geologický prieskum, n. p.,
geologické stredisko
Banská Bystrica

LITERATÚRA

- BEŇO J., OČENÁŠ D., 1968: Závěrečná správa z vyhláďavacieho prieskumu limnokvarcitov Žiarska kotlina. Archív GP, Spišská Nová Ves.
- CIESARIK M., OČENÁŠ D., 1964: Stará Kremnička — limnokvarcit. Závěrečná správa z podrobného prieskumu. Archív GP, Spišská Nová Ves.
- GREGOR M., ČÍČEL B., 1969: Bentonit a jeho využitie. SAV, Bratislava.
- HARCEK J., 1961: Závěrečná správa a výpočet zásob z ložíška Fintice — bentonit. Archív GP, Spišská Nová Ves.
- HARCEK J., 1962: Závěrečná správa a výpočet zásob z ložíška Kuzmice — bentonit. Archív GP, Spišská Nová Ves.
- HARCEK J., 1963: Závěrečná správa a výpočet zásob z ložíška Lastovce — bentonit. Archív GP, Spišská Nová Ves.
- HARCEK J., 1964: Závěrečná správa a výpočet zásob východné Slovensko — bentonity. Archív GP, Spišská Nová Ves.
- HORVÁTH I., 1963: Termochemická charakteristika najdôležitejších východoslovenských bentonitov a jej vzťah k určitým technologickým vlastnostiam. Silikáty 8, 53.
- HORVÁTH I., 1965: Niektoré vlastnosti montmorillonitických koncentrátov východoslovenského neogénu. Geol. práce — Správy 37.
- HORVÁTH I., 1966: Kryštalochemická štruktúra montmorillonitov východného Slovenska — možnosti jej určenia a význam. Silikáty 1, 152—161.
- KRAUS I., 1967: Petrograficko-mineralogické pomery a genéza ílových sedimentov v Žiarskej kotline. Geologické práce. Správy 43.
- KRAUS I., PULEC M., 1968: Mineralogicko-petrografické pomery ílov vo východnej časti Slatinskej kotliny. Geol. práce — Správy 46.
- SLÁVIK J., 1962: Geológia a genéza niektorých ložísk pelitov v neogéne východného Slovenska. Geologické práce — Zošit 63.
- SLÁVIK J. a kol., 1967: Nerastné suroviny Slovenska. Bratislava.
- ZUBEREC J., 1969: Slatinská kotlina — keramické íly, bentonity. Závěrečná správa a výpočet zásob z etapy vyhláďavacieho prieskumu. Archív GP, Spišská Nová Ves.
- IVAN L., LEŠKO B., 1962: Stratigrafická pozícia keramických surovín v neogéne a ich využitie. Geologické práce — Zošit 63.
- IVAN L., 1970: O stratigrafickom začlenení bentonitových ložísk. Geologické práce — Správy 53.
- RADZO V., 1955: Bentonit od Nižného Hrabovca. Geologické práce Zprávy 4.
- RADZO V., 1959: Mineralogicko-chemický rozbor bentonitu od Fintíc, okres Prešov. Geologické práce — Zprávy 16.

Deposits of Bentonites in Slovakia

JÁN SLÁVIK — SAMUEL HRUŠKOVIČ — DANIEL OČENÁŠ — JÁN ZUBEREC

Geological- technological investigation of bentonites in Slovakia has been dated since the year 1948, systematic geological investigation of deposits began in the year 1959 only in eastern Slovakia, in the year 1966 also in central Slovakia.

The bentonites of eastern Slovakia are a product of weathering and decomposition of rhyolite pyroclastic rocks, known in three stratigraphic horizons of the Neogene East Slovakian Basin. The bentonites from Fintice and Kapušany are Lower Miocene (Burdigalian - Eggerburgian in age, Middle Miocene (Tortonian Badenian) are the bentonites at the deposits Nižný Hrabovec Poša and Veľaty. The largest deposits situated between Lastovce and Michalany are Sarmatian in age. According to technological use the bentonites of the Fintice deposit are suitable as substitution of silicagel for anti-corrosive package, the bentonites from Kuzmice in ceramics the Lastovce bentonites in smelting, agriculture, pharmacy, in deep drilling and elsewhere.

In central Slovakia bentonites are found in the Žiarska kotlina Basin, bound to rhyolite pyroclastics, mainly tuffs near deposits of limnoquartzites. They are supposed

to be Upper Sarmatian to Pliocene in age. Smaller occurrences are Na Kotlišti near Stará Kremnička, Lutila, Kopernica and Hliník, an important deposit is Jelšovský potok I., near Bartošova Lehôtka. The deposit about 8 ha large reaches thickness of 15–25 m with overburden 3–12 m, about 6 m on an average. There is Ca^2Mg^2 bentonite formed by montmorillonite as the only mineral with 60–70 % content in raw material. Beside some excellent technological parameters this bentonite is especially interesting for its decolourizing effect (96 %) of standard Tonsil A) and possibilities of production of bleaching earths.

In the Slatinská Kotlina Basin the most important deposit near Hrochov is bound to ash-sandy andesite tuffs at the base of the tuff-agglomerate complex of the second andesite phase. It reaches great thickness (4–37 m), however, is situated in greater depth below the surface (10–160 m). Its average quality corresponds to bentonites used as a bonding agents of foundry sands.

In the Bátovská kotlina Basin bentonite clays, tuffs and tuffites are found, so far not investigated more in detail mineralogically and technologically.