

# Geologická charakteristika mastencového ložiska Gemerská Poloma - Dlhá dolina

Ján Kilík<sup>1</sup>

## Geological characteristic of the talc deposit in Gemerská Poloma - Dlhá dolina

A deposit with magnesite - talc mineralisation was explored northerly of the Gemerská Poloma, Rožňava district, Slovakia, in the years 1988 - 1995. Magnesites in the gemeric unit are only sporadically accompanied by talc. The geological structure of this deposit contradicts accepted theories. The deposit is, beside talc and magnesite, composed of dolomite, quartz and chloritic shales. In the magnesite body there is a very intensive manifestation of steatitization. Talc has outstanding quality and is present in irregular veins up to few dm thick, but magnesite is not applicable for industrial purposes because of a high Fe-content in the lattice.

**Key Words:** talc, magnesit, steatitization, Gemerská Poloma - Dlhá dolina.

## Úvod

Doteraz všetky ložiská mastenca u nás boli známe len vo veporiku (okolie Hnúšte), kde sa vyskytujú spolu s magnezitmi. V gemeriku sú magnezity vyvinuté vo väčšej miere ako vo veporiku, mastencová mineralizácia je však len veľmi sporadická. Sú známe len malé, dnes už vyťažené ložiská pri Jelšave: Kohútik a Mazanec. Všetky doterajšie teórie o príčinách nerovnomerného vývoja a zastúpenia mastencovej mineralizácie vyvracia objavenie ložiska pri Gemerskej Polome.

V roku 1988 pri realizácii geologicko - prieskumných prác v rámci štátnej úlohy Gemerská Poloma - Sn, bola pracovníkmi Geologického prieskumu š.p., Spišská Nová Ves (riešiteľ úlohy RNDr. I. Dianiška), v závere Dlhej doliny zistená tromi vrtni mastenec - magnezitová mineralizácia (Malachovský et al., 1992). Podobne pri prieskumných prácach na úlohe Hnilec - okolie - Sn bola rovnaká mineralizácia zistená jedným vrtnom (Malachovský et al., 1992). V rokoch 1990 - 1995 sa realizovali vyhľadávacie geologicko - prieskumné práce, ktorých cieľom bolo podať ucelený obraz o geologickej a tektonickej stavbe ložiska, zákonitostiach distribúcie, množstve zásob a kvalite mastencovej suroviny. Na týchto prácach sa podieľal odborný tím, zložený z pracovníkov Slovenskej geológie, š.p., Spišská Nová Ves a Geovexu, s.r.o., Rožňava (Kilík et al., 1995). Overilo sa jedinečné ložisko mastenca, ktoré sa svojou veľkosťou vyrovná najväčším svetovým ložiskám.

## Geografická a morfológická charakteristika okolia ložiska

Ložisko mastenca je svojou polohou situované v Košickom kraji. Jeho západná časť leží v okrese Rožňava, v katastri obce Gemerská Poloma, východná časť leží v okrese Gelnica, v katastri obce Henclová. Tiahne sa Z-V smerom od záveru Dlhej doliny cez hlavný hrebeň Volovca do doliny Henclovej ( obr.1).

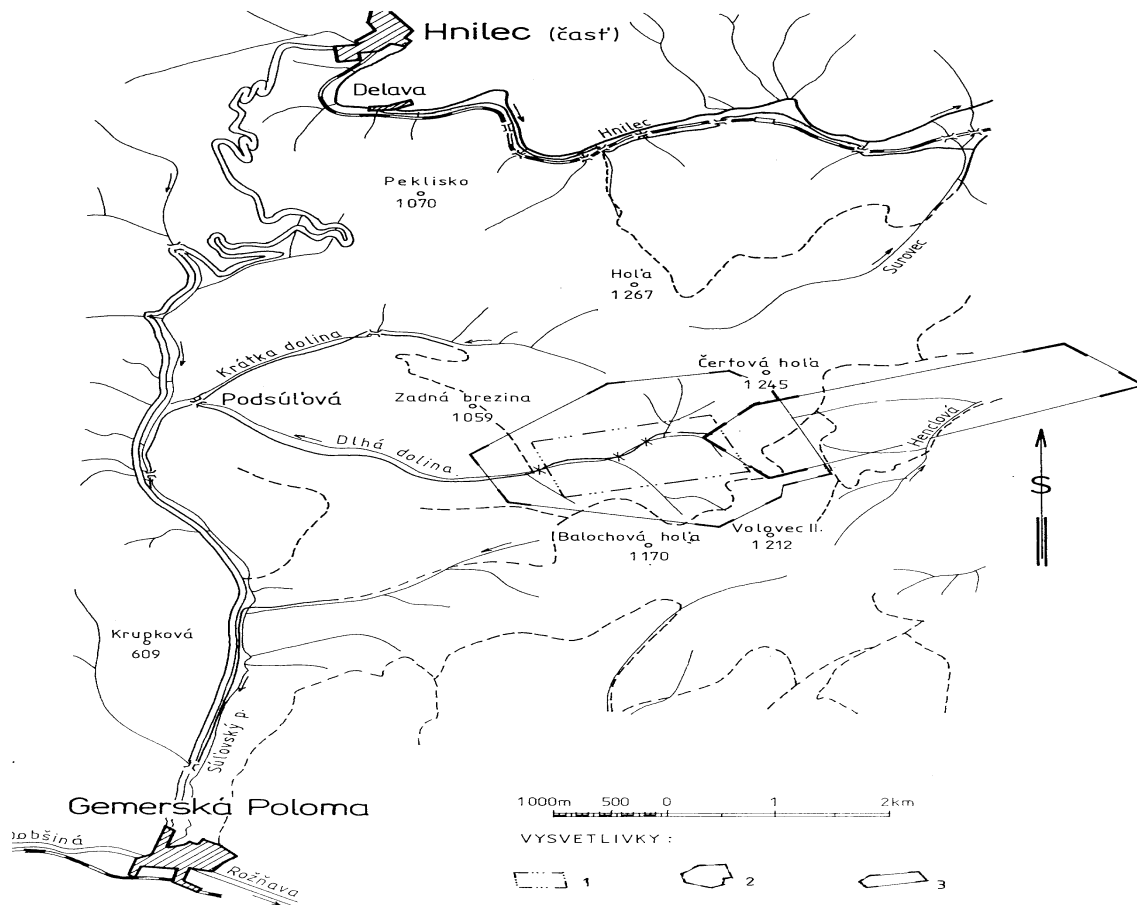
Morfológicky patrí územie do krajinnej oblasti Slovenského rudohoria, do horstva Volovské vrchy a oddielu Zlatý stôl. Z morfoštruktúrneho hľadiska patrí územie do semimasívnej morfoštruktúry rudohoria, do oddielu semimasívu mierne vyklenutého bloku s vysočinovo podhľadným reliéfom a hornatinovým reliéfom. Reliéf zalesneného terénu je silne členitý. Prevýšenie voči hlavnému hrebeňu záveru Dlhej doliny je 300-350 m. Nadmorská výška sa pohybuje v intervale 800 - 1150 m n. m.

## Geologická charakteristika ložiska a jeho okolia

<sup>1</sup> Geovex, spol. s r.o., 048 01 Rožňava, Šafárikova 114

(Recenzovali: Ing. Milan Tréger, CSc. a Doc.Ing. Tibor Sasvári, CSc. Revidovaná verzia doručená 18.4.1997)

Na geologickej stavbe ložiskového územia a jeho širšieho okolia sa v hlavnej miere podieľajú horniny staršieho paleozoika gelnickej skupiny gemerika, a to vlachovského súvrstvia a súvrstvia Bystrého potoka (kambrium - silúr), (Bajaník et al., 1983), ktorá je dokumentovaná na obr.2. V ďalšej časti je podrobnejšie charakterizovaná len geologická stavba okolitých hornín ložiska a samotného ložiska.



Obr. 1. Situačná mapa okolia ložiska. 1-prieskumné územie v rámci úlohy SGR - vysokotermálna mineralizácia, VP, 2-prieskumné územie v rámci úlohy Gemerská Poloma - Sn, VP, 3-priemet ložiska na povrch. (Kilík, 1995).

## Charakteristika nadložia a podložia

Vyčlenené sú 3 základné súbory v nadloží zložitého komplexu granitového plášt'a, tak ako to dokumentuje geologický rez ložiskom na obr.3. Všetky litotypy hornín sú detailne charakterizované v záverečných správach (Dianiška, 1990 in Malachovský et al., 1992; Dianiška 1993, in Kilík et al., 1995).

### Flyšové súvrstvie

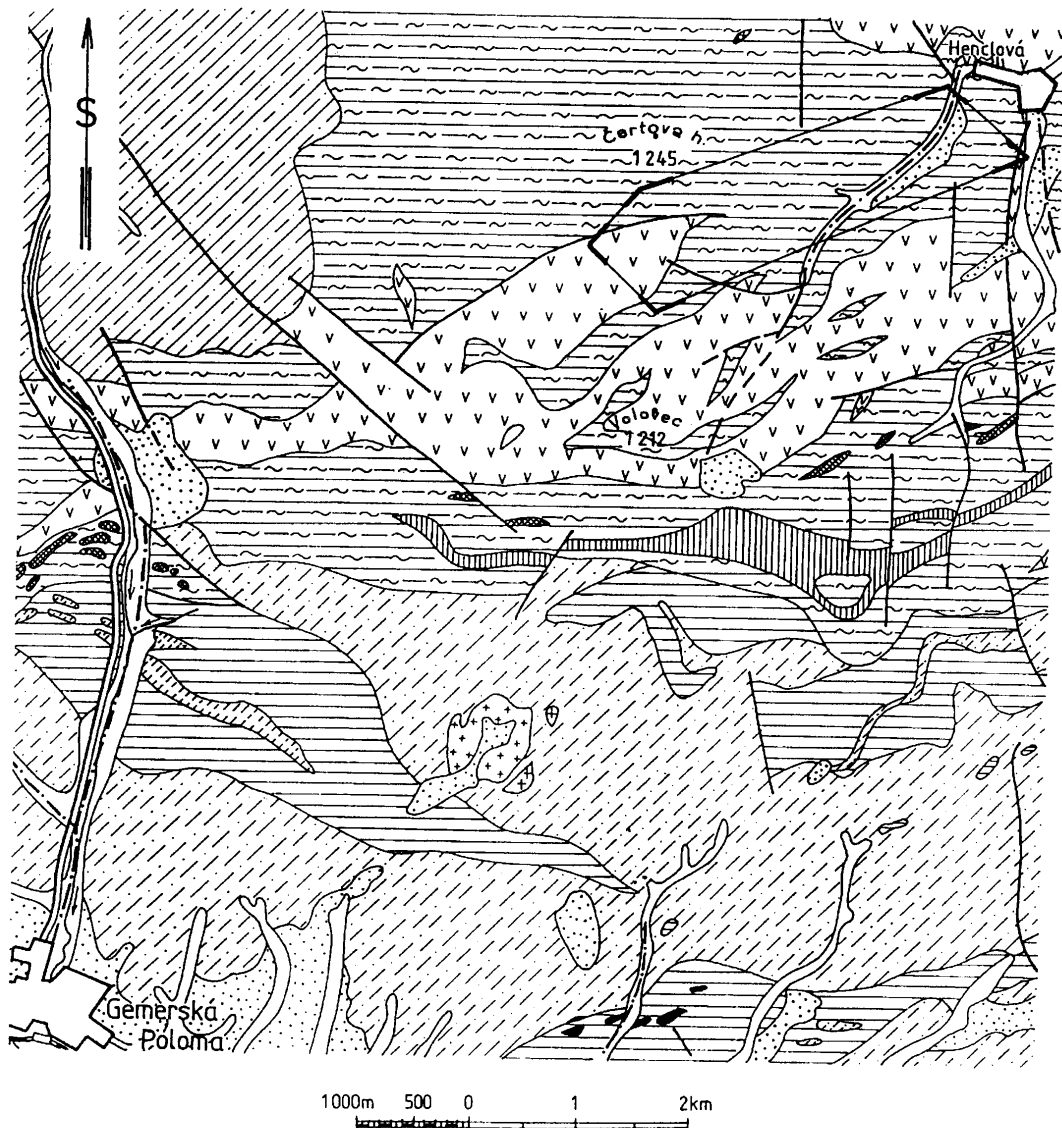
Predstavuje ho súbor metamorfovaných psamitických, resp. peliticko - psamitických sedimentov. Metapsamity mali pôvodne charakter kremenných pieskovcov a kremenných drob. Ich farba je prevažne svetlosivá, tmavosivá a miestami až zelenosivá. Sú jemne až hrubolaminované s hrúbkou pelitických lamín od 0,1 mm do niekoľkých cm. Metapelity tvoria obyčajne len tenké lamíny v metapsamitoch, ktoré majú v niektorých prípadoch väčšie zastúpenie a tvoria samostatné polohy.

Na základe petrografickej charakteristiky sú to jemnozrnné sericitické a chloriticko - sericitické fylity. Sporadicky sú prítomné pôvodné pieskovcové fácie s metakvarcitmi a kremitými fylitmi.

Uvedené horniny vystupujú priamo na povrch hlavne v centrálnej a severnej časti ložiska. Prechod flyšového súvrstvia do podložného vulkanického súvrstvia je veľmi rýchly a ostrý.

### Vulkanické súvrstvie

Stratigrafická pozícia vulkanického súvrstvia je stála, nachádza sa medzi flyšovým súvrstvom a podložným súvrstvom laminovaných fylitov. Litologickú náplň tvoria rôzne fácie a variety metapyroklastík - metaryolitové tufy, tufity - všeobecne nazývané porfyroidy. Ich štruktúra je jemne až hrubozrnná. Farba je bielosivá, sivá, zelenosivá až zelenočierna u podložných porfyroidov. Menej sú zastúpené metakeratofýrové tufy a tufity, ktorých litostratigrafické postavenie nie je celkom jasné. Overené sú polohy vo vrchných i spodných častiach súvrstvia. Celkom jasná je aj pozícia podložných, tzv. zelených porfyroidov, ktoré sú prítomné prakticky v každom prieskumnom diele. K vulkanickému súvrstviu sú zaraďované i polohy metabázik, ktoré sú od podložných porfyroidov oddeľované spravidla tenkou polohou laminovaných fylitov. Majú výraznú zelenú farbu, sú pomerne jemnozrnné,



## VYSVETLIVKY:

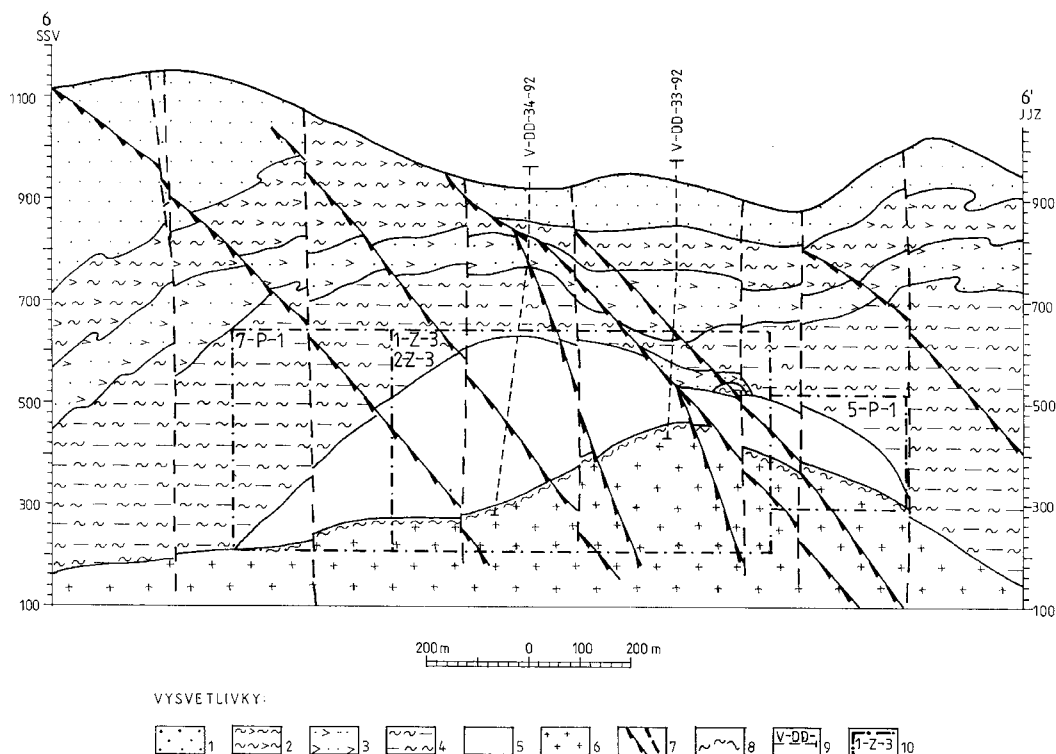


Obr. 2. Geologická mapa širšieho okolia ložiska. 1-fluviálne sedimenty, 2-deluviálne sedimenty (1-2 kvartér), 3-dvojsludné a muskoviticko - turmalinické granity (granitoidné horniny gemerika), 4-kryštálické vápence, lokálne ankerity a siderity, 5-metalydity, 6-metaryolitové tufy a tufity, 7-metaklastiká (rôzne typy fylitov a kremenné droby), (4-7 gelnická skupina, súvrstvie Bystreho potoka), 8-kryštálické vápence, lokálne ankerity, siderity a magnezity, 9-metalydity, 10-metaryolitové tufy

a tufity, 11-metaklastiká (rôzne litotypy fylitov a kremenné droby), 12-laminované metaklastiká (fylity a kremenné droby), (8-12 gelnická skupina, vlachovské súvrstvie), 13-zlomy zistené a prikruté, 14-priemet ložiska na povrch. (Podľa Bajanika et al., 1983, upravil Kilík).

s čiastočnou lamináciou. Rovnako sú k vulkanickému súvrstviu zaraďované pelitické tufitické fylity chloriticko - sericitického, resp. sericiticko - chloritického zloženia, farebne a textúrne homogénne.

Vulkanické súvrstvie vystupuje na povrch hlavne v Z a J časti ložiska, v hĺbkových častiach bolo zachytené každým prieskumným dielom, na ploche celého ložiska.



Obr. 3. Geologický rez strednou časťou ložiska. 1-flyšové súvrstvie (metamorfované psamitické, resp. pelitické sedimenty), 2-3 vulkanické súvrstvie (metapyroklastiká a metakeratofýrové tufy a tufity, resp. podložné zelené porfyroidy), 4-súvrstvie laminovaných fylitov (laminované metaklastiká), 5-steatitizované karbonátové teleso (magnezity, dolomitické magnezity, mastence), 6-podložné granity, 7-tektonické poruchy (prešmyky, zlomy), 8-násunové línie, 9-realizované vrty, 10-označenie a hranice blokov zásob (Kilík, 1995).

### Súvrstvie laminovaných fylitov

Predstavuje mohutné najspodnejšie súvrstvie, ktoré tvorí bezprostredné nadložie granitu okrem vrto, ktoré prevrtali ložiskové teleso. Tvoria ho výrazne bridličnaté metapelity chloriticko - sericitického až sericitického zloženia. V prevažnej miere majú sivú až zelenosivú farbu. Typickým znakom je výrazná laminácia, ktorá je dôsledkom striedania lamín sľudnatých minerálov a kremeňa. Charakteristické je aj detailné prevrásnenie uvedených lamín. Sú výrazne prekremenené a v nepravidelných zónach aj turmalinizované, miestami impregnované sulfidickými minerálmi (pyrit, pyrotín). Medzi fylitmi sú prítomné polohy silexitov - červenohnedé, fialovohnedé až fialové, jemnozrnné horniny masívnej textúry. Pravdepodobne ide o polohy silicity (vulkanosilicity, podmorské hydrotermálne silicity). Uvedené súvrstvie na povrch nevystupuje.

### Granity

Na celom ložisku granity na povrch nevystupujú, ale sú overené ich podpovrchové výskytu, ktoré sa prejavujú kontaktné - termickými účinkami na povrchu (škvrnité fylity, rekryštalizácia metapelitov, resp. hydrotermálnymi prejavmi (turmalinizácia, prekremenenie) a najmä steatitizáciou karbonátového telesa. Vek granitu zatiaľ nie je exaktne preukázaný. Predpokladá sa variský vek, čo je v kontexte s doterajšími údajmi o veku granitov v Spišsko - gemerskom rudohorí.

Najvrchnejšiu časť granitoidov tvoria kremenné albitity s kassiteritom a minerálmi Nb a Ta, strednú časť tvoria Li - F albit - mikroklinové a turmalínové granity a najspodnejšiu časť porfyrické biotiticko - muskovitické granity.

### Charakteristika ložiskového telesa

#### Celková charakteristika ložiska

Ložiskové teleso, v prevažnej miere tvorené steatitizovaným magnezitom, vystupuje v tektonickej pozícii medzi nadložným súvrstvom laminovaných fylitov a podložným granitovým komplexom. Ložiskové teleso steatitizovaných karbonátov nevychádza na povrch, smer osi ložiska je Z - V, s miernym úklonom na V. Ložisko bolo doteraz overené 15 vrtmi, s nepravou hrúbkou telesa v intervale 0,2 - 407,4 m. Uložné pomery karbonátového telesa, jeho hĺbka pod povrchom, resp. jeho nadmorská výška (nadložie i podložie), nepravá a pravá hrúbka telesa, sú prehľadne uvedené v tab. 1. Z priestorových dôvodov uvádzame len niektoré vybrané prieskumné diela.

Tab. 1

Vrt	Dĺžka vrtu [m]	Uloženie karbonátového telesa [nadm. Výška]	Hrúbka karbonátového telesa [m]	Úhrnná hrúbka čistých polôh mastenca [m]
V-DD-21	413,00	285,4-400,0	114,6	24,5
V-DD-26	359,50	213,9-314,9	101,0	43,5
V-DD-27	405,20	269,0-396,2	127,2	21,2
V-DD-29	539,00	323,3-523,5	200,2	27,5
V-DD-34	709,40	339,8-686,3	346,5	106,9
V-DD-36	934,70	527,3-934,7	407,4	121,0
V-DD-40	900,00	671,2-886,3	215,1	40,3

Stavba ložiskového telesa je do veľkej miery ovplyvnená tektonickými líniami. Najväčší význam majú strižné zóny SV-JZ smeru s úklonom k juhu. Na týchto strižných zónach s úklonom 30° - 50° došlo pravdepodobne k výraznému poklesnutiu karbonátového telesa v južných častiach ložiska. Smerom na východ sa amplitúda výrazne znižuje.

Ložiskové teleso má tvar pretiahnutej šošovky, ktorá má zjavné tendencie k vykľiňovaniu v S-J i V-Z smere. Celá šošovka je v tektonickej pozícii s granitovým telesom, prakticky v subhorizontálnom uložení. Násunová plocha má pomerne plytký úklon, cca 10° -20° smerom na V. Vrchná časť granitového telesa, na ktoré je karbonátová šošovka nasunutá, je značne tektonicky deformovaná. Smerná os ložiska v jej centrálnej časti je orientovaná vo V-Z, resp. VJV-ZSZ smere. Os telesa v smere šírky je orientovaná v S-J, resp. SSZ-JJV smere. Kontúra ložiskového telesa je overená vrtnými prácami. Overená smerná dĺžka dosahuje cca 2700 m. Nie je vylúčené ďalšie pokračovanie telesa vo V smere, kde vykľinenie ložiska, na rozdiel od jeho Z okraja, nebolo overené.

#### Vnútorá stavba ložiskového telesa

Ložiskové teleso je tvorené v prevažnej miere magnezitom, až dolomitickým magnezitom (dolomagnezitom), mastencom, žilným kremeňom, žilným dolomitom, chloritickými bridlicami, grafitom, ktoré sú veľmi dobre rozlíšiteľné už makroskopicky.

Mastencová mineralizácia je tesne spätá s telesom magnezitu, na ktorom sa vplyvom hydrotermálnej metasomatózy vyvíja. Postihla ložisko v jeho celom profile od nadložia k podložíu, pričom sa vyznačuje pomerne dobrým oddelením oboch minerálov o samostatných koncentráciách. V dôsledku toho sú na ložisku takmer monominerálne koncentrácie mastenca, rovnako ako koncentrácie magnezitu. Prechodné typy, s podstatným obsahom mastenca v magnezite a naopak, sú zastúpené menej. V profile celého ložiska nie je možné striktne hovoriť o výraznej vertikálnej zonálnosti, pretože polohy mastenca sú vyvinuté prakticky smerom od nadložia k podložíu v rovnakej miere, bez výraznejšieho nahromadenia v určitých miestach.

#### Mastenec

Vystupuje v dvoch základných formách:

a) Intergranulárny - vytvára drobné hniezda, zhluky a žilky v intergranulárnych priestoroch medzi magnezitovými zrnami. Z ložiskového hľadiska tento typ mastenca je nevýznamný.

b) Žilný - vytvára "žily", resp. polohy decimetrových až metrových rozmerov. Tento typ mastenca má význam z ložiskového hľadiska. Mastenec má celistvú masívnu, kryptokryštalickú textúru. Štruktúra mastenca je stredne šupinatá pri intergranulárnom mastenci, pričom šupinky sú usporiadané lúčovite, resp. vejárovite. Sú veľmi jemné, prstom ľahko stierateľné. Žilný mastenec je vo väčšine amorfného vzhľadu, s veľmi jemnozrnnými šupinkami. Je farebne veľmi homogénny. V celom profile ložiska má jemnú bledozelenú, ojedinele sivozelenú farbu, menej sivočiernu. Čierne odtiene vo forme nepravidelných prúžkov sú dôsledkom jemnej grafitickej prímеси. Mastenec má tak výraznú tigrovanú textúru. Grafitická pigmentácia sleduje plochy bridličnatosti mastenca. Len veľmi málo polôh je tvorených úplne tmavým mastencom. Na kontaktných plochách medzi mastencom a magnezitom je prítomný pyrit, makroskopicky zreteľný, o veľkosti zŕn do 0,5 cm. Styková zóna cca 5 cm od priameho kontaktu je silne impregnovaná pyritom, viac na strane mastenca ako magnezitu. Mastenec je

v niektorých častiach ložiskového telesa výrazne zbridličnatený s veľmi premenlivým sklonom bridličnatosti. Mastenec sa na celom ložisku do značnej miery segreguje od magnezitu, a preto sú časté na jednej strane polohy s podstatným zastúpením magnezitu a na druhej strane takmer monominerálne mastencové polohy s minimálnym zastúpením magnezitu. Celková distribúcia mastenca v karbonátovom telese je veľmi nepravidelná, bez zreteľnej zákonitosti a prakticky pri každom vrte odlišná, i keď vo vrtoch s najvýraznejšou steatitizáciou sú väčšie akumulácie mastenca v strednej a spodnej časti telesa, ako vo vrchnej časti. Najintenzívnejší stupeň steatitizácie je možné pozorovať na Z okraji telesa i v jeho strednej časti, kde zároveň dosahuje aj najväčšie hrúbky.

Najčistejšie mastence sú charakterizované obsahom mastenca väčším ako 90 %. Sú to prakticky monominerálne horniny s minimálnym zastúpením ostatných prímеси. Znižovaním % obsahu mastenca sa úmerne zvyšujú obsahy MgO, CaO i Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, klesá obsah SiO<sub>2</sub>, čo spôsobuje zvyšovanie zastúpenia vložiek magnezitov v mastenci. Rozptyl jednotlivých obsahov je pomerne malý, najväčší pri Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Je to spôsobené skutočnosťou, že niektoré vzorky boli silne impregnované pyritom. Percentuálne zastúpenie obsahu mastenca je závislé na obsahu vložiek v mastenci. Pribúdaním karbonátových vložiek sa znižuje aj kvalita samotného mastenca.

### *Magnezit*

Tvorí prevažnú časť ložiskového telesa. Je v prevažnej miere tvorený bielosivým, sivým až sivočiernym, stredne až hrubozrnným magnezitom, ktorý je nepravidelne prenikaný masívnym mastencom, resp. bielymi hrubozrnnými dolomitovými (tzv. konské zuby) a kremeň - dolomitovými žilkami a žilami. Obsah MgO i SiO<sub>2</sub> je veľmi variabilný. Vysoké a veľmi rozkolísané obsahy SiO<sub>2</sub> v magnezite sú zapríčinené najmä prítomnosťou intergranulárneho i žilného mastenca (nepravidelné prerastania a zhluky). Žily kremeňa v magnezite sú len veľmi ojedinelé. Pomerne vysoké sú aj obsahy Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, pričom obsah FeO je viazaný v mriežke, čo má vplyv na nevyužitelnosť magnezitovej suroviny v súčasných podmienkach. Pomer MgO/SiO<sub>2</sub> a MgO/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, resp. FeO nie je stály, závisí na stupni vzájomného prerastania magnezitu a mastenca.

Prevažná väčšina vzoriek má obsah MgO väčší ako 35 %. Znižovaním obsahu MgO sa zvyšuje obsah CaO a SiO<sub>2</sub>. Tieto horniny popisujeme ako dolomitický magnezit.

### *Žilný kremeň*

Tieto polohy sú vyvinuté v stredných a spodných častiach karbonátového telesa. Tvorené sú prakticky súvislými polohami "žilného" kremeňa, v prostredí ktorých sú "utopené" polohy hrubo až gigantozrnného dolomitu, impregnovaného viac-menej pyritom. Dolomit vytvára dlažbovú štruktúru. Celá hornina má charakter výrazného dekoračného materiálu. Spravidla býva prítomný aj pyrit. Bežné sú polohy žilného kremeňa, ktoré sú intenzívne steatitizované čistým bledozeleným mastencom. Ojedinelé sú polohy čistého žilného kremeňa bez vložiek dolomitu či mastenca.

### *Chloritické bridlice*

Tento typ horniny bol lokalizovaný niekoľkými prieskumnými dielami. Ich pozícia je veľmi rôznorodá. Sú prítomné v tesnom nadloží samotného karbonátového telesa, v samotnom telese. Z petrografického hľadiska ide o rôzne typy hornín podľa zastúpenia chloritu. Sú to buď prakticky

anchimonominerálne chloritické bridlice, alebo steatitizované chloritické bridlice. Tento typ hornín je známy najmä z mastencového ložiska na Mútniku, kde je zastúpený vo väčšej miere.

### Grafit

Spôsobuje jemné čierne sfarbenie niektorých polôh mastenca. Je veľmi jemnozrnný až kryptokryštalický. Podľa mikroskopických pozorovaní má veľmi nízky stupeň kryštalinity. Grafit v mastenci je najviac zastúpený v okrajových častiach ložiska. Mastenec s grafitom má rovnaké kvalitatívne parametre ako čistý mastenec, má nižší stupeň belosti.

V tab 2 sú uvádzané príklady chemického zloženia rôznych typov hornín, nachádzajúcich sa v ložisku a ich minerálne zloženie, stanovené prepočtom z chemických analýz.

Tab. 2

Zložka [%]	Mastenec	Mastenec s magnezitom	Magnezit s intergr. mastencom	Magnezit	Žilný kremeň, dolomit, mastenec	Chloritické bridlice
SiO <sub>2</sub>	60,24	39,88	13,84	5,60	45,79	31,64
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,11	0,07	0,05	0,28	0,04	17,79
TiO <sub>2</sub>	0,001	0,001	0,004	0,02	0,001	0,715
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,91	2,81	4,74	6,12	2,34	4,30
FeO	0,79	1,91	4,11	5,25	0,90	0,68
CaO	0,23	0,36	0,50	5,75	9,72	0,92
MgO	32,04	35,66	40,40	36,12	21,76	31,26
Str. žhaním	5,97	20,63	39,45	45,29	19,39	12,03
Ner. zvyšok	95,72	63,86	21,51	8,56	61,31	73,60
Mastenec	95,5	62,2	20,2	-	38,8	8,2
Magnezit	3,0	35,5	77,3	74,3	6,6	-
Dolomit	0,7	1,0	1,2	18,6	4,4	3,0
Kremeň	0,3	0,9	1,1	5,8	21,7	2,0
Chlorit	0,5	0,3	0,2	1,3	0,2	86,8
Pyrit	0,1	0,1	0,1	0,01	1,7	-

### Tektonická stavba ložiskového telesa

Ložiskové teleso je porušené tektonickými procesmi rôznej intenzity. Najvýraznejšie sú porušené horniny v jeho nadloží (porfyroidy i laminované fylity), resp. v podloží (granity). K najstarším štruktúrnym prvkom patrí regionálny vývoj variskej metamorfnej bridličnatosti S<sub>1</sub>. Tieto plochy boli niekoľkokrát aktivizované interfoliačnými pohybmi strižného charakteru. Svedčí to o deformáciach, aj po vytvorení metamorfnej bridličnatosti S<sub>1</sub>.

Zo zlomových zón sa uplatňujú zóny SV-JZ, SZ-JV, resp. V-Z i S-J smeru. Doprevádzané sú čiastkovými prešmykmi a prešmykovými zónami. V týchto zónach je vyvinutá nepravidelná puklinová kliváž S<sub>2</sub>, ktorá vznikala súbežne s prešmykmi, a ktoré môžeme charakterizovať ako prizlomovú kliváž. Klivážový systém S<sub>2</sub> je obnovený a značne prepracovaný mladšou klivážou S<sub>2</sub>' druhej fázy alpínskeho štruktúrneho vývoja. Strižná zóna je doprevádzaná zlomovými a puklinovými štruktúrami nižšieho rádu (Sasvári, 1990 in Malachovský et al., 1992).

Vo vlastnom ložiskovom telese znaky pôvodnej bridličnatosti v magnezite neboli zistené. Magnezit je veľmi kompaktný, bez výrazných zón drvenia či mylonitizácie. Výraznejšie prejavy tektoniky sú pozorované v mastencových polohách. V niektorých prípadoch je mastenec silne stlačený a rozbitý na drobné úlomky, ojedinele mylonitizovaný, čo je aj dané fyzikálno - mechanickými vlastnosťami mastenca. Je veľmi mäkký, s tendenciou kĺzania na plochách bridličnatosti pri väčších zaťaženiach. Plasticita mastenca môže byť príčinou toho, že väčšina tektonických procesov je zreteľná len v mastenci, a v magnezite sa už neprejaví. Niektoré polohy mastenca majú veľmi dobre vyvinuté plochy bridličnatosti, s veľmi variabilným sklonom, s frekvenciou niekoľko mm. Najčastejšie sú pomerne plytké sklony do 40°, menej početný je interval 40° - 55°. Sklon bridličnatosti 70° - 85° je vyvinutý najmä u chloritických bridlíc, ale aj v niektorých mastencových polohách. Sklony plôch bridličnatosti sa menia v pomerne krátkych úsekoch. Zastúpené sú aj polohy mastenca bez

akýchkoľvek náznakov bridličnatosti. Mastenec je v týchto prípadoch amorfného vzhľadu s lastúrnatým lomom.

### Technologická charakteristika ložiska

Hlavnou nerastnou surovinou na ložisku je mastenec, ktorý na ložisku predstavuje jeden technologický typ suroviny. Jeho kvalita je závislá od miery zastúpenia karbonátov, kremeňa, resp. pyritu. Čiastočne limitujúcim parametrom je nižšia belosť u mastencových polôh, ktoré sú nepravidelne znečistené grafitickým pigmentom v rôznych častiach ložiska. Ostatné kvalitatívne parametre sú prakticky nemenné, neovplyvňujú kvalitu mastenca v tak významnej miere, aby tvorili odlišný kvalitatívny technologický typ suroviny. Je potrebné podotknúť, že kvalita a použitie mastencovej suroviny je špecifikované hlavne jemnosťou mletia a celkovou belosťou suroviny. Podľa vykonaných laboratórnych skúšok vyhovuje mastenec svojimi parametrami podľa STN 72 1761 aj pre najvyššie akostné skupiny. Má vyššie kvalitatívne parametre ako mastenec z Hnúšte. Vysoká kvalita mastenca umožňuje jeho využitie najmä ako plnivo v gumárenskom, keramickom, papierenskom, chemickom, farmaceutickom a kozmetickom priemysle, ako aj na iné účely, v ďalších odvetviach výroby.

Sprievodnou mastencovou surovinou je magnezit. Magnezit z ložiska Gemerská Poloma z dôvodu vysokého obsahu železa nie je vhodný pre použitie v magnezitovom priemysle. Železo je viazané v kryštalickej mriežke magnezitu prostredníctvom FeO, t.j. Fe<sup>2+</sup>. Heterogénne vtrúseniny je možné z magnezitu odstrániť, avšak FeO v kryštalickej mriežke sa nedá odstrániť žiadnym procesom úpravy. Pomerne vysoký obsah SiO<sub>2</sub> je spôsobený intergranulárnym mastencom.

### Výpočet zásob ložiska

Výpočtom zásob (Kilík et al., 1995) boli vypočítané zásoby kategórie Z-3 v dvoch geologických blokoch. Výpočet sa realizoval v piatich alternatívach, pri minimálnej hrúbke polohy 2 metre a rôznom obsahu mastenca (tab.3). Pre ilustráciu, napr. medzný obsah 0 % mastenca predstavuje celé ložisko, obsah 80 % predstavuje čisté mastencové polohy. Šiesta a siedma alternatíva bola počítaná s rovnakými podmienkami pre okrajovú vzorku ako pre štvrtú a piatu alternatívu, ale pri minimálnej hrúbke polohy 1 meter. Vypočítané boli aj prognózne zdroje kategórie P-1, v piatich geologických blokoch s nižším stupňom preskúmanosti.

Tab.3

Alternatíva výpočtu zásob	Medzný obsah mastenca [%]	Priemerný obsah mastenca [%]	Zásoby [kt]
I.	≥ 0	34,24	325 000
II.	≥ 20	43,83	232 000
III.	≥ 40	48,52	180 500
IV.	≥ 60	65,70	85 400
V.	≥ 80	85,74	23 200

Kvalitatívna charakteristika suroviny podľa jednotlivých alternatív s uvedením priemerných obsahov základných zložiek, je uvedená v tab.4.

Tab.4

Alternatíva	SiO <sub>2</sub> [%]	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> [%]	TiO <sub>2</sub> [%]	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> [%]	FeO [%]	CaO [%]	MgO [%]	Strata žíhaním [%]	Nerost. Zvyšok [%]	Mastenec [%]
I.	27,41	0,41	0,014	3,56	2,85	3,03	34,01	30,34	40,27	34,24
II.	32,07	0,41	0,018	3,28	2,54	2,43	34,22	26,45	49,20	43,83
III.	36,96	0,32	0,008	2,86	2,15	2,33	32,96	22,72	56,64	48,52
IV.	44,97	0,15	0,002	2,28	1,54	1,65	32,58	17,12	70,06	65,69
V.	56,77	0,18	0,001	1,42	0,79	1,08	31,44	8,56	89,78	85,74



## Vzt'ah ložiska mastenca k okolitým rudným zónam a genéza mastenca

Objavením mastencového ložiska sa opäť otvára otázka genézy nielen tohto ložiska, ale aj genéza siderit - ankeritových ložísk pásma Hanková - Volovec.

Magnezit - dolomitová (horečnatá) asociácia s mastencom nemá jasnú sukcesnú pozíciu voči siderit - ankeritovej (železnatá) asociácii. Faktom je, že sa tieto asociácie priestorove nachádzajú v tesnej blízkosti, ale z hľadiska metasomatických procesov sa nemiešajú. Je zaujímavé, že nad samotným ložiskom, ktoré je tvorené litologickými typmi horečnatej uhličitanovej asociácie, sú v horninách prítomné zhluky a tenké žilky železnatej uhličitanovej asociácie voľným okom nepozorovateľné (ankerit, siderit). Zatiaľ sa nezistil spoločný výskyt sideritu a magnezitu ani v blízkej oblasti Nižnej Slanej a jej okolia, ale ani na iných miestach Spišsko-gemerského rudohoria (oblasť Železníka a Hrádku), hoci sú sideritové a magnezitové ložiská často priestorove veľmi zblížené.

Predpokladá sa, že magnezity vrchného karbónu v priestore medzi lubeníckou a hrádockou - železnickou líniou a siderity vyvinuté v západnejšej časti územia, vznikli súčasne, boli však zblížené intermineralizačnou tektonikou mezoalpínskej fázy vrásnenia (Abonyi, 1981). Podľa Rozložníka (1976) je priestorová diferenciácia magnezitu od siderit - ankeritu závislá od samostatného aktu zrudňovania, ktorý vzhľadom na P-T podmienky obsadil najhlbšie časti rudonosného intervalu sideritovej formácie. Medzi hlavné štruktúrne dôvody magnezitovej mineralizácie uvádza väzbu magnezitových polôh na hlboko zakorenené komplexy.

Pruh magnezit - mastencových hornín medzi Nižnou Slanou a Dlhou dolinou (otvorená je možnosť pokračovania Z smerom až po Vlachovo) sa nachádza na rozhraní rudnej zóny, zastúpenej ankeritovým pruhom Hanková - Volovec, s významným metasomatickým sideritovým ložiskom v Nižnej Slanej a rudnej zóny s vysokotermálnou mineralizáciou Sn - W - Mo ( $\pm$  U, Au).

Zaujímavosťou z genetického hľadiska je tektonická pozícia steatitizovaného karbonátového telesa s komplexom granitových hornín. V minulosti bolo pravdepodobne celé karbonátové teleso nasunuté na granity, o čom svedčí intenzívna mylonitizácia granitu na kontakte. Horniny samotného ložiska sú naopak porušené len minimálne. Otázkou je, či boli pôvodné karbonáty (vápence, dolomitické vápence) procesmi metasomatózy zmenené na magnezity na pôvodnom mieste, alebo až priamo na mieste ich dnešného uloženia. Zaujímavý je poznatok, že na ložisku sa nepotvrdila existencia pôvodných karbonátov. Pritom z väčšiny magnezitových ložísk je metasomatóza bezozbytku prakticky veľmi ojedinelá, výnimočná. Táto skutočnosť dáva priestor na uvažovanie o existencii pôvodných čistých polôh magnezitu (vznik magnezitu v priebehu diagenézy?).

Samotná steatitizácia magnezitového telesa prebiehala pomerne jednoducho. Mohutný prínos hydrotermálnych roztokov s vysokým obsahom SiO<sub>2</sub> mohol mať pôvod jedine v granite. Zdroj Mg bol v samotných magnezitoch, čím boli vytvorené optimálne podmienky pre steatitizáciu. Roztoky využívali existujúce tektonické pukliny, ktorých početnosť bola pravdepodobne veľmi veľká, čím došlo k steatitizácii celého profilu magnezitového telesa. Týmto spôsobom je možné vysvetliť vznik žilného typu mastenca. Časť roztokov sa dostávala aj do intergranulárnych priestorov magnezitových zrn, kde však nemali veľký priestor a vznikali len šupinaté agregáty mastenca. Niektorí autori predpokladajú vznik intergranulárneho mastenca už pri metasomatických procesoch vzniku magnezitu (Kužvart, 1957). Na ložisku sú prítomné zóny mastenca, ktorý je znečistený grafitickou prímiesou. Tieto zóny sú prítomné hlavne vo vrchných častiach ložiska. Pôvodné bituminózne prímesi v bioherme boli akumulované na jeho báze. Pôsobením roztokov sa tieto dostávali do obehu najskôr, a tak zapríčinili pigmentáciu mastenca najmä v horných častiach. Vykliňovaním sedimentačného bazénu sa hrúbka organických prímesí zväčšovala, napr. vo východnej časti bola grafitická prímes vytláčená prakticky do celého profilu ložiska. Nadbytok SiO<sub>2</sub> v roztokoch sa prejavil následne prítomnosťou žíl kremeňa so žilným dolomitom, ktoré sú akumulované čiastočne v stredných, ale najmä v spodných častiach profilu ložiska. Proces steatitizácie je spätý aj s nimi, pretože aj na žily kremeňa sú viazané polohy rovnako čistého mastenca ako v magnezite.

V pôvodnej bioherme, po jej okrajoch i v strede, existovali vložky pelitického materiálu s istým podielom Mg karbonátu, z ktorého počas metasomatózy vznikli chloritické bridlice, neskoršie čiastočne steatitizované. Tieto netvorí súvislé, ale len nepravidelne rozmiestnené polohy.

Na základe najnovších úvah, zdroj Mg pri vzniku mastenca nemusí pochádzať z magnezitov. Horečnaté íly sa už pri nízkom stupni metamorfózy menia na mastenec (potvrdené na ložiskách z Číny). Mastenec z Gemerskej Polomy však týmto spôsobom nevznikol, zatiaľ sa nepodarilo v celom profile ložiska objaviť žiadne stopy po horečnatých íloch (Turan et al., 1996).

Ďalšou zaujímavosťou je vysoký obsah Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (až okolo 8 %) v magnezite a veľmi nízky obsah Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> v mastenci (max. do 1,5 % - mimo pyritových zón). Pravdepodobne vysokou agresivitou

hydrotermálnych roztokov s vysokým obsahom SiO<sub>2</sub>, ktoré vyluhovali podstatnú časť Fe z vysokoželeznatých magnezitov, došlo k tvorbe nízkoželeznatých mastencov, pričom na kontaktných zónach mastenec - magnezit sa vyzrážal pyrit. Vyluhované Fe sa vyzrážalo po okrajoch žíl na pyrit. Časť Fe sa mohla vyzrážať aj v nadloží karbonátových telies vo forme Fe skarnu, ktorý bol overený dvomi vrtmi v západnej časti ložiskového telesa.

Otázky genézy ložiska bude možné detailnejšie riešiť v prípade jeho otvárk, keď bude možné získať väčšie množstvo exaktnejších údajov ako pri doterajších prieskumných prácach.

### Záver

Po celkovom zhodnotení geologických prác je možné konštatovať, že ložisko mastenca v Gemerskej Polome po kvalitatívnej i kvantitatívnej stránke predstavuje významný ložiskový fenomén. Ložisko môžeme jeho veľkosťou, množstvom a kvalitou zásob zaradiť k najvýznamnejším ložiskám mastenca nielen v európskom, ale pravdepodobne i v celosvetovom meradle. V tomto príspevku predkladáme doteraz prakticky všetky známe poznatky o ložisku. Vzhľadom na veľkosť ložiska je stupeň jeho preskúmanosti pomerne nízky, ďalšími prácami sa budú poznatky rozširovať. V súčasnosti sa reálne uvažuje o otváraní ložiska, ktorá však bude ekonomicky veľmi náročná, preto je potrebné uvažovať so solventným domácim, resp. zahraničným partnerom. Aj keď súčasný jediný výrobca mastencových plnív u nás, Talcum a.s., Hnúšťa by nerád videl výstavbu konkurenčného podniku

na Slovensku, vyššia kvalita mastencového ložiska Gemerská Poloma zaručuje odbyť tejto suroviny na európskom trhu.

### Literatúra

- Abonyi, A., a Abonyiová, M.: Magnezitové ložiská Slovenska. *Monografia - Mineralia slov., Bratislava, 1981, s. 33-37*
- Bajaník, Š. - Vozárová, A.: Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského rudohoria - východná časť. *GÚDŠ Bratislava, 1983, s. 50 - 60.*
- Kužvart, M.: Ložiska mastku ve Spišsko-gemerském rudohoří na Slovensku. *Zborník ÚÚG, XXIII, 2. diel, Praha, s. 441-463.*
- Kilík, J., Mihalík, F., Procházková, M., Stupák, J., Bachňák M., Palcso, A., Kucharič, L., Lajčák, Š., Derco, J., Fischerová, R., Turan, J. a Turanová, L.: Záverečná správa a výpočet zásob Gemerská Poloma - mastenec, VP. *Manuskript - Slovenská geológia, š.p. Spišská Nová Ves, 1995, archív Geologická služba SR Bratislava.*
- Malachovský, P., Varga, I., Dianiška, I., Jeleň, M., Sasvári, T., Pramuka, S., Ščuka, J., Švantnerová, E., Ujpál, Z., Turan, J. a Turanová, L.: Záverečná správa Gemerská Poloma - Sn, VP. *Manuskript - Geol. prieskum, š.p. Spišská Nová Ves, 1992, archív - Geologická služba SR Bratislava.*
- Malachovský, P.: Záverečná správa Hnilec - okolie - Sn, VP. *Manuskript - Geol. prieskum, š.p. Spišská Nová Ves, 1992, archív - Geologická služba SR Bratislava.*
- Rozložník, L.: Vzťah zrudnenia k tektonike v Spišsko-gemerskom rudohorí. *Zborník referátov Geológia, metalogenéza a prognózy surovín SGR, Košice, 1976, s. 63 - 67.*
- Turan, J. a Turanová, L., in Kilík et al. 1995: Uhličitanová mineralizácia a charakteristika vybraných procesov v magnezitovo - mastencovom ložisku Dlhá dolina. *Manuskript - GÚPF UK Bratislava, 1994.*
- Malachovský, P. a Dianiška.: Záverečná správa SGR - vysokotermálna mineralizácia, VP. *Manuskript - Geol. prieskum, š.p. Spišská Nová Ves, 1983, archív Geologická služba SR Bratislava.*