

## Skarnové ložiská v oblasti štiavnického ostrova

FRANTIŠEK ZÁBRANSKÝ

### Abstract

Dans la région de Banská Štiavnica, outre les gisements polymétalliques sulfurés dont la genèse est liée au volcanisme néogène, se trouvent aussi les gisements du type skarn riches en magnétite. Ces gisements se sont formés au cours du processus métasomatique sur le contact de l'intrusion granodioritique avec les roches carbonatées rapportées au Paléozoïque supérieur et au Mésozoïque. Dans la contribution présentée, les conditions géologiques de la genèse des gisements du type skarn et la position géologique des différents skarns sont discutées.

V oblasti štiavnického ostrova medzi rudnými ložiskami možno odlišiť dve vekove aj geneticky odlišné skupiny:

1. Skarnové ložiská — horečnaté a vápenaté s prevládajúcim magnetitovým, prípadne magnetit — hematitovým zrudnením, ktoré vznikli kontaktne metasomatickým pochodom na kontaktoch banatitovej granodiorit — dioritovej intrúzie s karbonátovými horninami mladšieho paleozoika, hlavne však mezozoika,
2. Hydrotermálne a hydrometasomatické polymetalické sulfidické ložiská, geneticky viazané na neogénny subsekventný vulkanizmus.

Charakter hydrotermálnych a hydrometasomatických ložísk je pomerne dobre známy z početných publikácií mnohých autorov, čo súviselo s intenzívnym dobývaním týchto ložísk.

Naproti tomu skarnovým ložiskám nevenovala sa väčšia pozornosť aj keď tieto pre svoj obsah magnetitu boli v minulosti pomerne intenzívne dobývané.

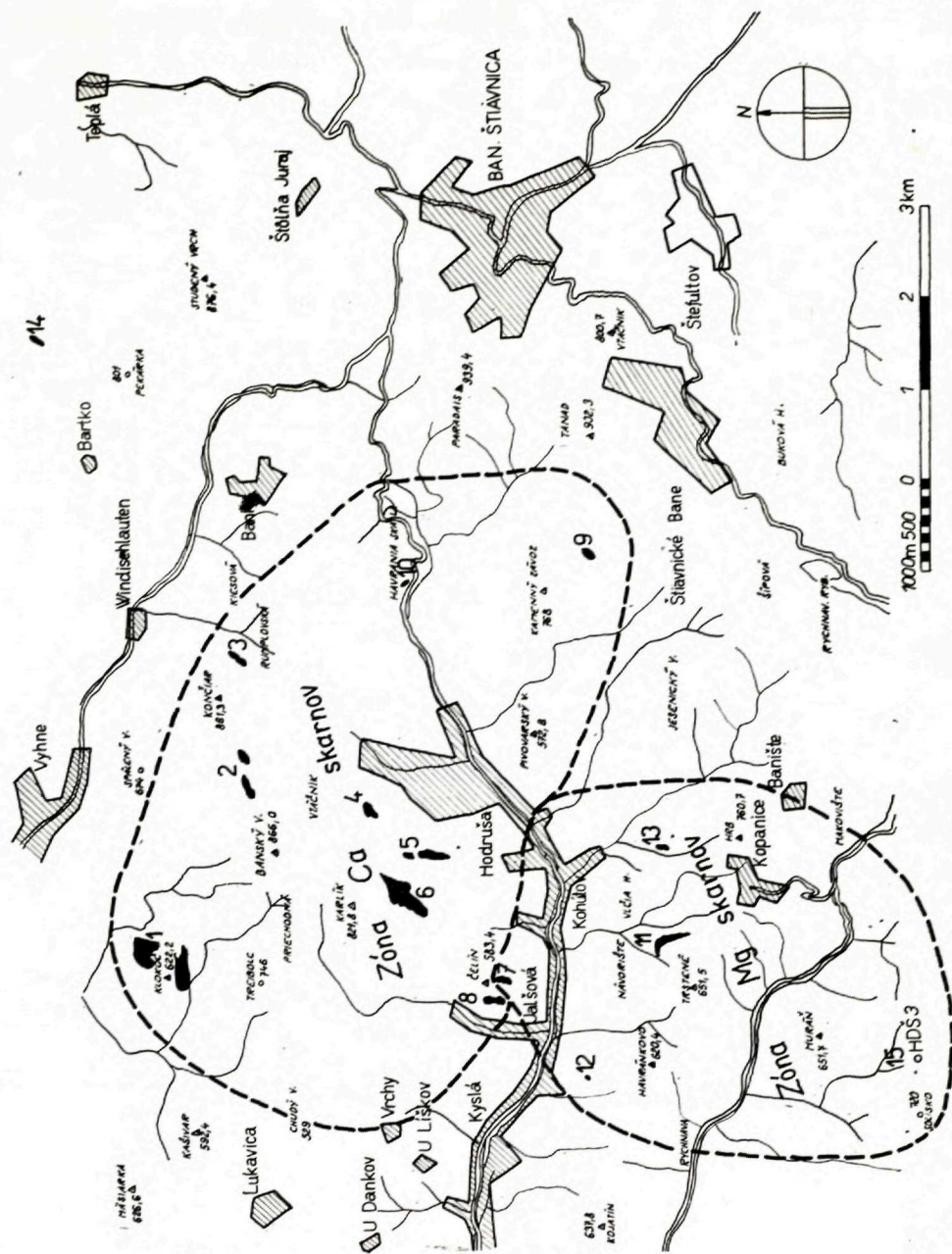
Takmer všetky známe skarnové výskyty s magnetitom, ktoré vychádzajú na povrch, boli v minulosti preskúmané a väčšina z nich bola v povrchových, ľahko dostupných častiach dobývaná.

Je viac ako pravdepodobné, že založenie a rozvoj vyhnianskeho železiarskeho priemyslu priamo súvisí s ložiskami magnetitu vyskytujúcimi sa v okolí Vyhieň (Klokoč, Alžbeta). Dobývali sa však aj vzdialenejšie výskyty: pod Karlíkom, Čelín, Raková, pri Michal šachte, ba dokonca aj v okolí Kopaníc (U Vápna — Železná hora).

Napriek tejto skutočnosti, v súborných prácach J. PETTKA (1853), F. F. ANDRIANA (1866), J. SZABÓ (1878, 1879, 1884) a H. BÖCKA (1901), zaoberajúcich sa geologicko-ložiskovými problémami štiavnického ostrova, nie je venovaná nijaká pozornosť výskytom magnetitu ba ani kontaktne metamorfovaným horninám.

Na jestvovanie kontaktnej metamorfózy v oblasti štiavnického ostrova prvý poukázal M. V. LIPOLD (1867). Za pôvodu metamorfózy devonských (?) a hádam aj triasových hornín označil dacit. Kontaktné účinky „syenitu“ (granodioritu) na karbonátoch z Kohútovej doliny a s nimi spojený vznik fassaitu popisuje G. RATH (1877) a po ňom J. SZABÓ (1891). J. ŠALÁT (1950, 1954) správne poukázal na rozšírenie kontaktnej metamorfózy a metasomatózy

# MAPA SKARNOVÝCH VÝSKYTŮ V OBLASTI ŠTIAVNICKÉHO OSTROVA



## LEGENDA:

ZNÁME VÝSKYTY SKARNOV: 1 - Klokoč-Treibolc, 2 - Alžbeta, 3 - Rumplovská, 4 - Michal, 5 - Raková, 6 - Pod Karlíkom, 7 - Čelín juh, 8 - Čelín západ, 9 - Rozália, 10 - Laura, 11 - U vápna-Železná hora, 12 - Havránkovo, 13 - Kóhútovo, 14 - Handrlová, 15 - Zlatno-HDS3.



v celej oblasti štiavnického ostrova, na jej súvis s granodiorit-dioritovou intrúziou, ako aj na jej priemyselný význam v podobe skarnov s magnetitovým zrudnením.

Po roku 1954 začal sa na niektorých skarnových výskytoch systematický geologický prieskum (Klokoč, Treibolc a i.). Výsledky tohoto prieskumu umožnili získať obraz o charaktere skarnových telies s magnetitom a ich priestorovom rozsahu.

V súčasnosti, po vykonaní prieskumných prác a na základe výsledkov podrobného geologického mapovania, poznáme 15 výskytov skarnov so zrudnením.

### Stručná geologicko-ložisková charakteristika skarnových výskytov

Všetky známe výskyty skarnov s magnetitom sú uvedené na obr. 1. Ich charakteristika bude podaná v poradí, ako sú označené na uvedenom obrázku.

**Klokoč – Treibolc (1).** Ložisko sa nachádza v blízkosti Vyhien, v doline Čubernovo na SZ krídle hodrušskej elevácie – granodioritového masívu Karlika. Geologická pozícia ložiska od podložia do nadložia je nasledovná: a) granodiorit, v okrajových častiach granodioritového telesá sú nepravidelné telesá dioritu a aplitu; b) vyhňanská drvená žula, blízko kontaktu s granodioritom zmenená v aplitickú žulu; c) priaznivé – ložiskové súvrstvie miestami až 200 m hrubé, pozostávajúce z bielych, sivých až tmavosivých dolomitických vápencov, príp. rauwakov, s vložkami zelených alebo tmavých ílovitých bridlíc, ako aj šošoviek bezrudných a zrudnených skarnov magnetitu. Vyššie prichádzajú zelenkavé ílové bridlice s polohami anhydritu, ílovito-piesčité bridlice, pieskovce a ružovkasté kremence. Uvedené súvrstvie bolo predbežne pričlenené ku keupru krížnanskej jednotky (L. ROLOŽNÍK 1966; L. ROZLOŽNÍK – F. ZÁBRANSKÝ, 1968); d) lokálne vyvinuté približne 10 m hrubé súvrstvie karbónu v podobe arkozovitých zlepcov, pieskovcov a piesčitých bridlíc; e) súvrstvie pestrých bridlíc a pieskovcov werfenu až 100 m hrúbky (súvrstvie d a e boli predbežne pričlenené k chočskej jednotke).

Súčasťou profilu ložiska Klokoč – Treibolc sú početné žily (1–10 m hrubé) granodiorit-porfyritu, ktoré predstavujú apikálne časti veľkého granodioritového telesá. Tieto prenikajú drvenú žulu a súvrstvia c až e a často vychádzajú až na povrch. Žily granodiorit porfyritu zohrali pri vzniku skarnov významnú úlohu. (F. ZÁBRANSKÝ, 1966).

Samotné ložisko Klokoč je tvorené dvoma šošovkami, z ktorých hlavná šošovka má približne 500 m dĺžku a hrúbku od 1–35 m; druhá šošovka (Klokoč–západ) má dĺžku približne 300 m a hrúbku od 1–10 m. V SV–JZ pokračovaní ložiskového pásma sa nachádzajú ďalšie tri šošovky (Treibolc východ, stred a západ), z ktorých šošovka východ a západ majú smernú dĺžku približne 300 m a hrúbku od 1–50 m; šošovka stred má malú smernú dĺžku, maximálnu hrúbku až 50 m (S. GAVORA, 1966). Uvedené šošovky boli podrobené prieskumu v samostatnej etape a preto sú vyhodnotené ako samostatné ložisko.

Skarnové šošovky, ako aj celý vrstevný sled prenikajú dajky dacitov, ktoré sú v oblasti ložiska Klokoč – Treibolc preukázateľne poskarnové.

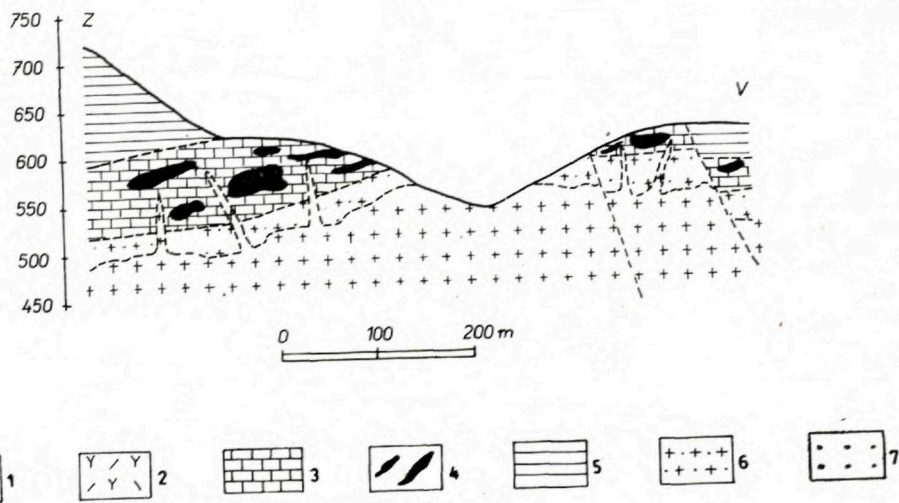
**Ložisko Alžbeta (2)** sa nachádza východne od Klokoča v údolí Hodrušky a sčasti aj v jeho vetve – Sýkorovej doline v blízkosti štólne Alžbeta (Elisabeth). Geologická pozícia ložiska Alžbeta je znázornená na schématickom

profile (obr. 2). Priaznivé ložiskové pásmo o hrúbke 50–150 m pozostáva zo svetlých dolomitických vápencov a sivých dolomitov, nachádzajúcich sa tektonicky na aplitickej žule. Ložiskové pásmo, ako aj aplitická žula sú prestúpené početnými žilami granodiorit porfyritu. Skarny s magnetitovým zrudnením sa nachádzajú v niekoľkých menších šošovkách v karbonátovom súvrství, ktoré bolo predbežne pričlenené k strednému triasu križňanskej jednotky (L. ROZLOŽNÍK – F. ZÁBRANSKÝ, 1968).

Východne od ložiska Alžbeta sa nachádza výskyt Rumplovská (3). Priaznivé ložiskové karbonátové súvrstvie je obdobného charakteru a veku ako ložisko Alžbeta. Skarny s magnetitovým zrudnením vytvárajú malé šošovky a boli zistené v štôlni Jozef Calasant a z povrchu vysledované šachtickými. V blízkosti výskytu prebieha hydrotermálna žila Benedikti s prevahou kýzových minerálov v jej výplni.

**Výskyt pri hodruskej Michal šachte (4)** sa nachádza na JV krídle hodrušskej elevácie. Výskyt je malých rozmerov, obmedzený na kryhu dolomitických vápencov a dolomitov v granodiorite, ktoré boli na kontakte zmenené na skarny s magnetitovým zrudnením.

**Výskyt v ústí doliny Rakovej (5)** je taktiež malých rozmerov. Podložie výskytu tvorí granodiorit a na ňom spočíva málo hrubá poloha svetlých dolomitických vápencov, ktoré sú v blízkosti kontaktu premenené na skarny s mag-



Obr. 2. Schématický profil ložiska Alžbeta.

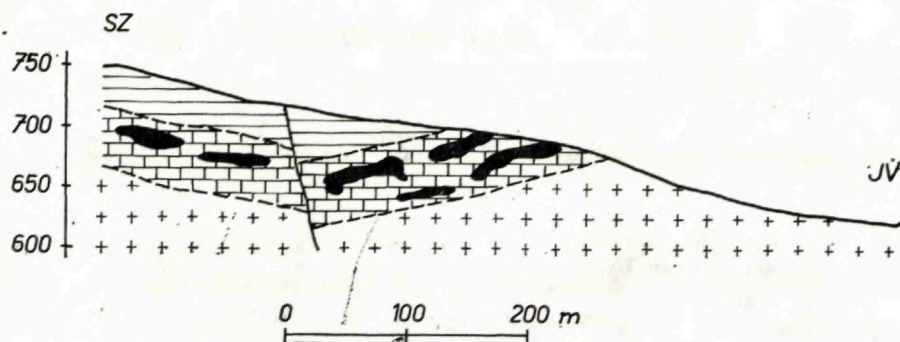
Vysvetlivky k obrázkom č.: 2, 3, 4, 5.

1. Granodiorit amfibolicko-biotitický, granodiorit-porfyrit
2. Dacit amfibolicko-biotitický.
3. Dolomitické vápence a dolomity, pestré bridlice a sádrovce (križňanská jednotka).
4. Skarny so zrudnením.
5. Kremence, pestré bridlice a pieskovce seis, chočská jednotka.
6. Aplitická žula.
7. Kremence-spodný trias, chočskej jednotky.



netitovým zrudnením. V nadloží prichádzajú kremence, pieskovce a pestré bridlice werfenu chočskej jednotky.

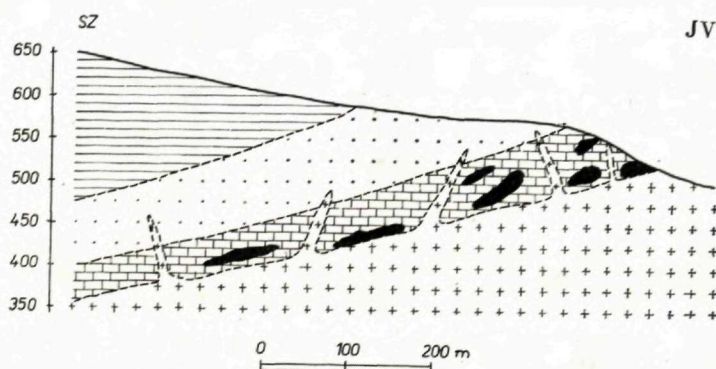
**Ložisko pod Karlíkom (6)** je vlastne pokračovaním predošlého výskytu, od ktorého je oddelené erozívne. Je však podstatne rozsiahlejšie a lepšie odkryté. Geologická pozícia ložiska je obdobná ako pri výskyte v doline Rakovej a je znázornená na schématickom profile (obr. 3). Ložisko pod Karlíkom bolo veľmi intenzívne dobývané už pred XVI. storočím.



Obr. 3. Schématický profil ložiska pod Karlíkom.

**Výskyt Čelín – juh (7)** predstavuje erozívnu kryhu kontaktného plášťa granodioritu severne od úpravne rúd v Banskej Hodruši. Kryha strednotriasových vápnitých dolomitov na kontakte s granodioritom a dioritom bola skarnizovaná za vzniku forsteritových skarnov, neskoršími premenami zmenených na ofikalcitové horniny s magnetitom.

V západnom pokračovaní asi 300–400 m od uvedeného výskytu sa nachádza malý výskyt **Čelín – západ (8)**. Má podobnú geologickú pozíciu ako predošlý výskyt. Ložiskové pásmo je prenikané mohutnou dacitovou dajkou. Biele a sivé dolomitové vápence boli v okolí kontaktu s granodioritom zmenené na vápenaté, granát-pyroxénové skarny s magnetitom.



Obr. 4. Schématický profil ložiska „U Vápna“ – Železná hora.

**Výskyt pri žile Rozália (9)** bol objavený pri sledovaní žily Rozália na 6. horizonte. Nachádza sa JV od meračského bodu č. 46 a pozostáva zo šiestich malých šošoviek vápenatých skarnov s magnetitom. Skarny vznikli kontaktne metasomatickým pochodom v okolí granodioritu s bielymi kryštalicími vápencami a vložkami zelených ílových bridlíc. Granátové skarny sú silne zrudnené magnetitom vo forme liatych rúd.

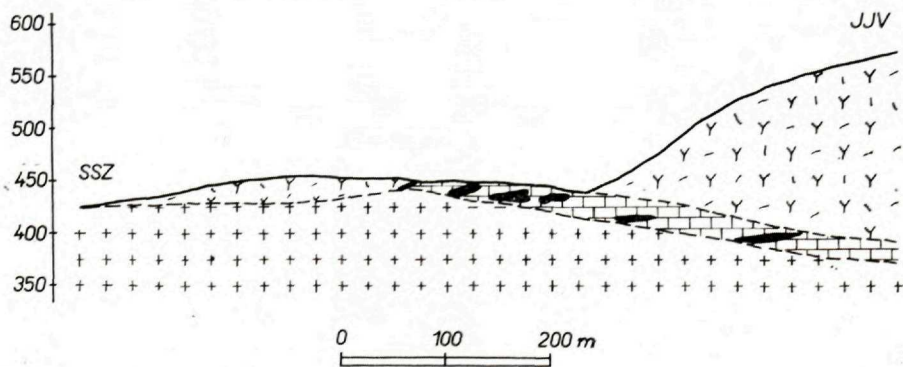
**Výskyt v štolni Laura (10)** bol objavený pri prieskumných prácach na Medenej žile v okolí Hodrušského rybníka (S. POLÁK, 1963). Pyroxén-granátové skarny s dvoma polohami magnetitu tu vznikli na kontakte granodioritu so svetlými vápencami, patriacimi pravdepodobne kampilu chočskej jednotky. Polohy skarnov s magnetitom sú plošne malých rozmerov.

**Ložisko v oblasti „U Vapna“ – Železná hora (11)** sa nachádza v blízkosti Kopaníc na S svahu Trsteného. Pomenovanie ložiska je podľa zaužívaných názvov miestnym obyvateľstvom. Pozícia ložiska je podmienená kontaktom granodioritu, granodiorit porfyritu s bielymi a sivými, silne prekryštalizovanými dolomitickými vápencami až dolomitmi stredného triasu. V okolí kontaktu vznikli v dĺžke 200–300 m typické horečnaté skarny s magnetitom. Geologická pozícia ložiska je znázornená na schématickom profile (obr. 4).

**Malý výskyt na severnom svahu Havránkova (12)** má obdobnú pozíciu ako predošlý výskyt. Dolomitické vápence na kontakte s granodioritom boli kontaktne metasomaticky zmenené na granát-pyroxénové skarny s magnetitom.

**Výskyt v Kohútove (13)** sa nachádza v bočnom údolíčku ústiacom do Kohútovskej doliny (v práci J. ŠALÁTA (1954) označenom ako Úškrtová dolina). Ide o klasickú lokalitu fassaitu a pleonastu, uvádzanú v prácach G. RATHA (1877) a J. SZABA (1891). Malý výskyt fassaitového horečnatého skarnu s nevýrazným magnetitovým zrudnením sa nachádza na kontakte kryhy dolomitických vápencov a dolomitov s granodioritom. Schématický profil kontaktnej zóny je znázornený na obr. 5.

**Výskyt v doline Handerlová (14)** sa nachádza na kontakte dolomitických vápencov a dolomitov s mohutnou dajkou granodiorit porfyritu. V okolí kontaktu je prítomná úzka zóna vápenatých skarnov so zachovalými reliktnami horečnatých skarnov. Magnetitové, resp. hematitové zrudnenie na tejto lokalite je zastúpené v podradnom množstve.



Obr. 5. Schématický profil výskytu v Kohútove.



**Výskyt v doline Zlatno (15)** nevychádza na povrch. Je známy iba zo štruktúrneho vrtu (HDS-3) situovanom v uvedenej doline. Vrtom sa prevrátilo pod pokrovom pyroxenicko-amfibolických  $\pm$  biotit andezitov hrubé, pravdepodobne permské súvrstvie, pozostávajúce z ílovitých a piesčitých bridlíc pestrých farieb s rôzne hrubými polohami kryštalických vápencov a dolomitov, ako aj polohami špinavobielych anhydritov. Uvedené súvrstvie je pomerne často popreníkané rôzne hrubými dajkami granodiorit porfyritu. Tieto, pri prenikaní karbonátovými horninami, spôsobili vo svojom okolí kontaktnú metasomatózu za vzniku horečnatých a vápenatých skarnov.

### Minerálne typy skarnov štiavnického ostrova

Skarnové telesá v štiavnickom ostrove vznikli na kontakte magmatických hornín granodiorit-dioritovej intrúzie a karbonátmi s varirujúcim podielom kalcitovej a dolomitckej zložky. Ich vznik bol podmienený kontaktne metasomatickými procesmi, prebiehajúcimi za postupného znižovania teploty a chemickej zmeny roztokov vyvolávajúcich metasomatické javy.

Zo štúdia textúrnych a štruktúrnych znakov skarnov štiavnického ostrova vyplýva, že skarnový proces nebol jednorázový, ale predstavuje zložitý niekoľko etapový vývoj. Každá etapa takéhoto vývoja odpovedala určitej asociácii minerálov.

Kontaktne metasomatické javy sa najintenzívnejšie prejavili v exokontakte. Charakter prostredia, v ktorom metasomatické javy prebiehali, bol preto silne ovplyvnený chemizmom karbonátových hornín v okolí kontaktu.

Štúdium chemizmu karbonátových hornín vyskytujúcich sa v súvislosti so skarnami ukázal, že tieto takmer vždy – okrem kalcitovej zložky – obsahujú aj zložku dolomitickú, ktorá miestami aj prevláda (výskyt vápnitých dolomitov až dolomitov).

Táto skutočnosť sa prejavila aj v minerálnom zložení jednotlivých výskytov. Podľa minerálneho zloženia, ako aj fyzikálne-chemických podmienok vzniku sa na území štiavnického ostrova v zmysle D. S. KORŽINSKÉHO (1953) vyskytujú dva typy skarnov:

1. horečnaté skarny,
2. vápenaté skarny.

Horečnaté skarny vznikli na kontakte granodioritu s karbonátmi, ktorých dolomitická zložka mala prevahu nad kalcitovou zložkou, zatiaľ čo vápenaté skarny vznikli z karbonátových hornín s prevahou kalcitovej zložky.

Pokiaľ ide o súvis vzniku oboch typov skarnov s magmatogenným vývojom granodioritovej intrúzie, pri vzniku horečnatých skarnov aktívne pôsobili magmatické („skrzmagmatické“) roztoky, kým pri vzniku vápenatých skarnov pôsobili vysokotemperatúrne postmagmatické roztoky. Horečnaté skarny teda vznikli v magmatickom štádiu, zatiaľ čo vápenaté skarny v postmagmatickom štádiu.

Horečnaté a vápenaté skarny sa od seba líšia minerálnym zložením. Charakteristickými, podstatne zastúpenými minerálmi horečnatých skarnov sú: forsterit, diopsid, príp. fassait, spinel (pleonast), flogopit, magnetit a minerály serpentínovej skupiny. Zriedkavejšie sú zastúpené: wollastonit, vezuvian, gra-

nát (grossular), epidot, zoizit, klinozoizit, chlorit, mastek, tremolit, kalcit, kremeň, hematit, titanit, pyrit a chalkopyrit.

Vo vápenatých skarnoch sú podstatne zastúpené tieto minerály: granáty andradit-grossularovej skupiny, pyroxény diopsid-hedembergitovej skupiny, magnetit, epidot a zoizit. Zriedkavejšie sú zastúpené vezuvian, wollastonit, klinozoizit, hematit, skapolit, aktinolit, tremolit, flogopit, chlorit, kalcit, kremeň, apatit, titanit, serpentín, sericit, pyrit, chalkopyrit, galenit, sfalerit a markazit.

V oblasti štiavnického ostrova sú výskyty horečnatých a vápenatých skarnov priestorovo oddelené. Vápenaté skarny sa nachádzajú v severnej, hlavne však v strednej časti a tvoria zónu vápenatých (Ca) skarnov. Naproti tomu horečnaté skarny sa nachádzajú v južnej časti a tvoria zónu horečnatých (Mg) skarnov (obr. 1).

Na niektorých výskytoch (Alžbeta, Handerlová a i) však pre naloženie vápenatého skarnového procesu na proces vzniku horečnatých skarnov nastalo vzájomné prekrytie.

### Geologické podmienky vzniku skarnových ložísk štiavnického ostrova

Ložiská skarnového typu v oblasti štiavnického ostrova sú nepochybne spojené s granodioritovou intrúziou. Granodiorit na všetkých výskytoch vytvára kontakt s karbonátmi. Väčšinou je v porfýrovom vývoji, alebo s karbonátmi sa stýkajú žily granodiorit porfýritu. Tieto žily látkovo, priestorovo a časovo späté s vlastným granodioritovým telesom obmedzujú sa na jeho apikálne časti. Na ložisku Klokoč-Treibolc kontakt s karbonátmi nevytvára hlavné teleso granodioritu, ale iba žily granodiorit porfýritu, ktoré predstavujú apofýzy veľkého telesa nachádzajúceho sa vo väčšej hĺbke. Žily granodiorit porfýritu boli na uvedenom ložisku, vzhľadom na ich značné sekundárne premeny, považované za andezity (S. GAVORA, 1962; S. GAVORA – S. HRUŠKOVIC, 1963).

Nositeľom skarnov a zrudnenia je vo väčšine prípadov karbonátové súvrstvie pravdepodobne krížnanskej jednotky (anis-ladin-keuper). Je to podmienené tým, že banatitová intrúzia vo väčšine prípadov prenikla medzi kryštálický podklad a sedimentárny, väčšinou mezozoický obal. Kontaktné účinky postihujú predovšetkým spodné členy mezozoického obalu, len v miestach, kde banatitová intrúzia prenikla vyššie, sú kontaktne metamorfované aj karbonátové členy permu (vo vrte HDŠ-3), prípadne kampilské dolomitické vápence pravdepodobne chočského príkrovu (Rozália 6. horizont, štôlna Laura).

Významným faktorom kontaktnej metasomatózy v oblasti štiavnického ostrova bol faktor tektonický. Prenikanie vysokotermálnych roztokov spôsobujúcich skarnizáciu bolo podmienené tektonickou prípravou prostredia, hlavne vznikom puklín a trhlín v oblasti kontaktu.

Z hľadiska vzniku skarnov najdôležitejšiu úlohu zohrali pukliny a trhliny nachádzajúce sa v okolí stropu granodioritovej intrúzie. Totiž granodioritová intrúzia vo všeobecnosti je voči svojmu plášťu konkordantná a preto intenzívnejší prenos roztokov na určitú vzdialenosť od kontaktu umožňovali viacmenej otvorené pukliny a trhliny nad stropom intrúzie.

Časť puklín vznikla pri príkrovovom sunutí, najväčšia časť puklín a trhlín



však vznikla účinkom samotnej granodioritovej intrúzie v období jej prenikania, kedy nastalo nadvihnutie plášťa a jeho rozlamovanie v okolí stropu intrúzie.

Je veľmi pravdepodobné, že časť väčších otvorených puklín vyplnili žily a dajky granodiorit porfyrítu. Tieto žily majú zvyčajne strmý sklon a prebiehajú priečne voči kontaktu hlavného granodioritového telesa s karbonátovými horninami. Úloha týchto žíl je z hľadiska tvorenia skarnov významná z niekoľkých dôvodov. Jednak pri prenikaní karbonátovými súvrstviami značne zväčšujú stykovú plochu, zvlášť v prípade hrubších žíl, zároveň však predstavujú štruktúrny element, ktorý v dobe prenikania vysokotermálnych roztokov poskytoval jeden z najdôležitejších prírodných kanálov. Túto skutočnosť najlepšie pozorovať na príklade ložiska Klokoč–Treibolc, kde nejstuuje kontakt hlavného granodioritového telesa s karbonátmi. Hlavné teleso však vyslalo početné odnože – žily porfyrítov, v okolí ktorých v karbonátovom prostredí došlo k intenzívnym metasomatickým procesom. Do určitej miery jestuuje aj priama závislosť medzi veľkosťou plochy skarnizovaných a zrudnených karbonátov a počtom žíl granodiorit-porfyrítov. Obdobnú závislosť pozorovať aj na iných ložiskách (Alžbeta, Železná hora, Handerlová a i.). Je veľmi pravdepodobné, že žily granodiorit porfyrítu sú prítomné aj na iných lokalitách, ale stupeň odkrytia terénu neumožňoval ich bezpečné potvrdenie. Kontakt hlavného telesa granodiorítu s karbonátmi, alebo jeho blízkosť, je samozrejme taktiež podmienkou kontaktne metasomatických procesov. Pri presakovaní roztokov oblasťou kontaktu sa tieto nutne musia obohacovať o zložky charakteristické pre karbonátové a granitoidné prostredie. Pre tvorbu skarnov štiavnického ostrova aj napriek tejto skutočnosti je rozhodujúcim činiteľom prítomnosť žíl granodiorit porfyrítov ako tektonického faktoru.

Osobitným problémom vzniku skarnov v štiavnickom ostrove je chemická povaha karbonátových súvrství vytvárajúcich kontakt s granodioritom. Z jestuujujúcich analýz karbonátových hornín vyplýva, že na celom území štiavnického ostrova v oblasti exokontaktu prevládajú karbonáty s väčšou – menšou prítomnosťou dolomitckej zložky a nie čisté vápence. V karbonátoch úplne chýba ílovitá zložka, preto nemožno potvrdiť predpoklad M. KODÉRU (1960), že skarnizácii podľahli mierne slienité vápence. Taktiež nemožno potvrdiť selektívny charakter skarnového zrudnenia. Selekcía sa však prejavila pri vzniku horečnatých a vápenatých skarnov, ako už bolo vyššie uvedené.

Určitou zvláštnosťou je skutočnosť, že vápenaté skarny štiavnického ostrova vznikli z karbonátov, ktoré miestami obsahujú značnejší podiel dolomitckej zložky (dolomitcké vápence). Súvislosť vápenatých skarnov s dolomitckými vápencami je uvádzaná aj z iných skarnových ložísk aj keď vo všeobecnosti patrí k zriedkavejším zjavom.

Podľa teórie D. S. KORŽINSKÉHO (1953) skarny (horečnaté aj vápenaté) môžu vzniknúť cestou bimetasomatózy a kontaktne infiltračným spôsobom. V zmysle uvedenej teórie, pri vzniku skarnov v štiavnickom ostrove zohrali prvoradá úlohu kontaktne-infiltračné procesy. Na kontakte infiltračný vznik skarnov možno usudzovať podľa nepravidelných tvarov skarnových telies, ktoré v žiadnom prípade netvoríia súvislú zónu pozdĺž kontaktu granodioritového telesa s karbonátmi a podľa priamej súvislosti skarnov so žilami granodiorit porfyrítov. Ďalej pre uvedený spôsob vzniku svedčí skutočnosť, že skarnizácia silne postihla exkontakt a celkom nevýrazne endontakt, ako aj



chýbanie pravidelného zonálneho rozloženia minerálnych asociácií.

Časové začlenenie vzniku skarnových ložísk štiavnického ostrova je možné určiť len nepriamo na základe vekového vzťahu skarnov a zrudnenia k intrúziám.

Spojitosť ložísk skarnového typu s intrúziou granodioritu bola nesporne preukázaná. Vzhľadom k tomu, že žily granodiorit porfyrítov na výskytoch vápenatých skarnov podľahli skarnizácii, možno usudzovať na ich predskarnový vek. Pre časové začlenenie skarnov je teda prvoradá stanovenie veku granodioritovej intrúzie. Túto L. ROZLOŽNÍK (1961, 1965) a L. ROZLOŽNÍK – J. ŠALÁT (1963) považujú za laramickú. Priame údaje jestvujú o tom, že je mladšia ako vrchný trias a staršia ako rozhranie II. a III. andezitovej fázy M. KUTHANA (1963). Skarnové ložiská sú staršie ako dacity, ktoré ich na niektorých lokalitách (napr. Klokoč-Treibolc, Alžbeta) prenikajú vo forme žíl. Zrudnené skarny sú prenikané žilkami geneticky súvisiacimi s mladotrefo-horným subsekventným vulkanizmom, (napr. na ložisku Rozália, Rumplovská, Alžbeta a i.), čo poukazuje na to, že skarny sú staršie. Z uvedeného vyplýva, že kontaktne metasomaticky proces prebehol v časovom intervale medzi vrchnou kriedou, prípadne paleogénom a rozhraním II. a III. andezitovej fázy.

Doručené: 18. 9. 1969.

Lektoroval: Prof. Ing. L. Rozložník, CSc.

Katedra geológie a mineralógie

Baníkovej fakulty VŠT v Košiciach

#### Použitá literatúra

- Andriann F. F., 1866: Das südwestliche Ende des Schemnitzer-Kremnitzer Trachystocke. Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt Wien.
- Böck H., 1901: Verläufiger Bericht über das Alterverhältnis der in der Umgebung von Selmezbánya vorkommenden Eruptivgesteine. Földtany Közlöny, Budapest.
- Gavora S., 1961: Vyhne Fe (Klokoč). Záverečná zpráva o prieskume s výpočtom zásob so stavom 31. decembra 1961. Geofond Bratislava.
- Gavora S. – Hruškovič S., 1963: Skarnové ložiská vo vulkanitoch Štiavnického pohoria v oblasti Hodruša-Vyhne. Geologické práce, Zprávy 23, Bratislava.
- Gavora S., 1966: Súčasný stav a problémy vyhľadávania skarnových rúd v oblasti Štiavnického ostrova. Materiál seminára o metodike prieskumu železných a komplexných železných rúd v Tatranskej Lomnici.
- Koděra M., 1960: Predbežná zpráva o mineralogickom výskume skarnového ložiska Vyhne – Klokoč. Rukopis. Geofond Bratislava.
- Koržinskij D. S., 1953: Infiltracionnyj metasomatos pri naličii temperaturnoho gradienta i prikontaktovoje metasomatičeskoje vysčelačivaniye. Zap. vsesoj. min. obšč. v. 3 Moskva.
- Kuthan M., 1963: Tectonic Deformations of the Central Slovakia Neovulcanic Region and the Relation between the Vulkanism und Tectonic. Geol. práce. Zprávy 28, Bratislava.
- Lipold M. V., 1867: Der Bergbau von Schemnitz in Ungarn. Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt. XVII. Wien.
- Pettko J., 1853: Geologische Karte der Gegend von Schemnitz. Abhandlungen d. k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien.
- Polák S., 1963: Banská Hodruša – Záverečná zpráva o výsledkoch vyhľadávacieho prieskumu v okolí Dolnohodrušského rybníka a Medenej žily (rukopis). Nová Baňa.



- Rath G., 1877: Vorträge und Mitteilungen, Sitzungsberichten d. Niederrheinisch. Gesellschaft. Natur und Heilkunde, Bonn.
- Rozložník L., 1961: Ročná zpráva o geologicko-výskumných prácach vykonaných v r. 1960 na probléme „Výskum hornín Štiavnického ostrova“. Rukopis. Geofond Bratislava.
- Rozložník L., 1965: Tektonická analýza v neovulkanických oblastiach so zreteľom na štruktúrno-metagenetické elementy Štiavnického ostrova. Rukopis Košice.
- Rozložník L., 1966: Záverečná zpráva „Výskum hornín Štiavnického ostrova“ (časť stratigrafia, tektonika, metalogenéza). Rukopis, Košice.
- Rozložník L., Zábranský F., 1968: Perspektíva vyhľadávania skarnových ložísk na území Štiavnického ostrova, Geol. průzkum, 2. Praha.
- Szabó J., 1878: Petrografische studien in der Umgebung von Schemnitz. Földtany Közlöny IX. Budapest.
- Szabó J., 1879: A Numulitképlet viszonya a Trachythoz Vihnyén Selmecz mellett. Földtany Közlöny. Budapest.
- Szabó J., 1884: Über neuere Kartenwerke der Umgebung von Schemnitz. Földtany Közlöny. Budapest.
- Szabó J., 1891: Selmecz környékének geológiai leírása. Budapest.
- Šalát J., 1950: Kontaktné horniny z okolia Hodruše. Geol. sbor. I, 1, Bratislava.
- Šalát J., 1954: Petrografia a petrochémia eruptívnych hornín v oblasti Hodruša – Vyhne. Geol. práce, Zošit 39 Bratislava.
- Zábranský F., 1966: Vývoj železných rúd skarnového typu, prognózne možnosti zásob a metodika ich vyhľadávania. Materiál seminára o metodike prieskumu železných rúd. Tatranská Lomnica.

### Skarn Deposits in Štiavnica Horst.

FRANTIŠEK ZÁBRANSKÝ

#### Résumé

In the area of Štiavnica horst skarn deposits were already known in the past, and some of them were intensively exploited. In spite of the fact they were not devoted greater attention. At present, due to prospection and to the results of detailed geological mapping, 15 skarn occurrences with ore-mineralization are known: Klokoč-Treibolc, Alžbeta, Rumplovská, the occurrence near Hodruša Michal pit, in Raková valley, below Karlík, Čelín-south, Čelín-west, the occurrence near Rozália vein, in Laura pit, in the area „U Vápna“, in Železná hora Mts., on the northern slope of Havránkov, in Kohútov, in Handerlová valley and in Zlatno valley (in the bore-hole HDŠ-3). All the skarn bodies with ore-mineralization arose on the contact of banatite-granodiorite intrusions with younger Palaeozoic and mainly Mesozoic carbonates. Pure limestones were not skarnized, only carbonates with certain amount of dolomite prevailing over calcite component (calcareous dolomites and dolomites). The fact is observable in mineral composition of the separate occurrences. According to mineral composition and physical-chemical condition of the rise, in the area of Štiavnica horst in D. S. Koržinský's (1953) sense, two types of skarns occur: Mg and calcareous skarns. Mg skarns arose by skarnization of carbonates with calcite prevailing. Characteristic minerals of Mg skarns: forsterite, diopside or fassaite, spinel (pleonaste), flogopite and serpentine group minerals. In calcareous skarns, garnets, pyroxenes, epidote and zoisite are substantially represented. Among ore minerals, in both groups magnetite is represented best. Mg and calcareous skarns are spatially separated in the area of Štiavnica horst. Calcareous skarns occur in northern and central parts, representing a zone of Ca skarns, while Mg skarns are present in the southern part forming a zone of Mg skarns (Fig. 1).