

JÁN ILAVSKÝ

O VZŤAHOCH NIEKTORÝCH HEMATITOVÝCH LOŽÍSK K HYDROTERMÁLNEMU SIDERITOVÉMU ZRUDNENIU SPIŠSKO-GEMERSKÉHO RUDOHORIA

(Obr. 20—25 v texte, ruské a nemecké resumé)

Doterajšie úvahy o genéze niektorých týchto ložísk spôsobom čisto sedimentárnym alebo lahn-dilským, autor kritizuje a na základe geologicko-štruktúrnych faktov poukazuje na úzke vzťahy hematitov k sideritickým žilám. V súvisi s tým poukazuje aj na starý, t. j. pozdnovarijsky vek hydrotermálneho sideritového zrudnenia v Spišsko-gemerskom rudohorí.

1. Prehľad doterajších názorov

O genéze a veku hematitových ložísk Spišsko-gemerského rudohoria sa od r. 1952 (Bystrický—Fusan—Kantor), kedy boli prvý raz opísané ako sedimentárne, vyslovilo viac názorov. Tieto sa opierali o štúdie jednotlivých lokalít hematitov a brali do úvahy iba miestne pomery bez ohľadu na ich širšie okolie, hlavne však nebrali ohľad na blízke sideritové žilné ložiská, ktoré vystupujú obvykle vždy v ich bezprostrednej blízkosti. Pôvod železa a genetickú schému riešili preto tieto staršie práce z rozličných stanovísk.

Hematitové ložisko na Bradle pri Jelšave podrobne opísali Bystrický—Fusan—Kantor (1952), ktorí prví hovoria o hematitoch Spišsko-gemerského rudohoria ako o sedimentoch. Pôvod železa pritom riešia tak, že hovoria o čiastočnom znose s pevniny a čiastočne o súvisi so súčasne prebiehajúcim bázičným vulkanizmom.

Kamenický (1953) uvádza pri opise hematitových ložísk okolia Veľkého Folkmára ako zdroj železa pneumatolyticko-hydrotermálne procesy, zakončené činnosťou fumarol, ktoré súviseli s bázičným vulkanizmom spodného triasu (lherzolity, harzburgity, peridotity). Nevylúčil pritom ani čiastočne kontinentálny pôvod Fe z oblasti sideritických ložísk, ktoré považuje zrejme za predverfénske.

Na základe psefiticko-psamitických štruktúr považuje hematity za pobrežnú fáciu verfénu.

Z o r k o v s k ý — K u b i š t a (1955), vychádzajúc z podrobného geologického mapovania okolia Folkmárskej skaly, hovoria o hematitoch na faciálno-litologickom základe ako o permských suchozemsko-pobrežných sedimentoch. Pritom za zdroj železa považujú okrem možností uvádzaných Bystrickým — Fusanom — Kantorom (1952) a Kamenickým (1953) ešte aj permské porfýry a činnosťou fumarol, na ne viazaných.

M a h e l (1954) opísal z oblasti južne od Železníka hematity, hematitické bridlice a rádiolarity vo verféne, ktoré považuje za sedimentárne-efúzívne a pôvod Fe odvodzuje od podmorských erupcií báziických hornín zloženia lherzolitov a diabázov. Aplikuje pritom na ich genetické začlenenie S t r a c h o v o v u klasifikáciu (1953), ktorá vylučuje klimatické alebo pobrežné faktory na ich vznik.

O ďalších hematitových ložiskách, hlavne v 'stredotriasových vápencoch (Lúčka-Borka — A n d r u s o v 1953, Kluknava — I v a n o v 1954, Dobšinská ladová jaskyňa — I l a v s k ý 1956) sa nebudeme na tomto mieste bližšie zaoberať, pretože ich vznik je diametrálne odlišný od lokalít, ktoré rozoberieme v tejto práci.

2. Rozšírenie hematitov, ich geologická pozícia a formy rudných telies

Na inom mieste sme nedávno stručne poukázali, že rozšírenie hematitov v spodnom triase Spišsko-gemerského rudohoria javí isté zákonitosti a vzťahy k hydrotermálnym sideritovým žilám (I l a v s k ý 1956).

Z týchto treba na prvom mieste zdôrazniť, že hematity, ktoré sme spomenuli v prehľade (úvode), a ešte niektoré ďalšie, majú všetky formu plástvových telies a sú uložené konkordantne voči svojmu podložiu i nadložiu. Podložie býva vždy ostré a náhle voči ložiskám, čo značí rýchly prínos Fe roztokov. Podloží ložísk sú buď vlastné verfénske vrstvy, alebo pri druhom type — B (na rozdiel od prvého, ktorý označíme ako A) tvoria podložie staršie série, ako je napr. fylito-diabázová séria, karbón, perm ap. Nadložie nie je obyčajne pri ložiskách vo verfénskych vrstvách ostré, ale hematitu pozvoľna striedaním menej alebo viac zrudnených vrstvičiek ubúda, až prejdú do fialových bridlíc, ktoré sa striedajú so zelenými bridlicami bez hematitu. Takýto vývoj majú hematitové lokality Bradlo pri Jelšave, Šankovce, Držkovce, výskyt hematitu pri Galmuskej horárni JZ od Krompách a výskyty hematitu okolo Rudnians, opísané P e c h o m (1955). Hematitové telesá spolu s hematitizovanými fialovými bridlicami predstavujú priestorové telesá, pripomínajúce formou vrchné časti cedrovo-lakolitových telies intruzívnych alebo hypoabysálnych hornín (typ A).

Druhý typ hematitov (B) má v nadloží hematitových plástevných telies strednotriasové vápence, a to buď po celkom slabej prechodnej polohe slienitých bridlíc až bridličnatých vápencov (Licince, Veľký Folkmár), alebo bez prechodných hornín nasadajú na hematity vápence. Styk ložísk s vápencami býva pritom tektonický, čím sú jednak porušené nadložné vápence a tiež hematity sú dynamicky postihnuté, zbridličnatené (Veľký Folkmár, Licince). Ložiská tohto typu (B) sú obyčajne menšie a izometrickejšie v porovnaní s hematitmi a hematitickými bridlicami v typickom verfénskom vývoji (typ A).

Areálom rozšírenia hematitových ložísk obidvoch spomenutých typov sú severný a južný okraj Spišsko-gemerského rudohoria. Sú to teda terény, kde je vyvinutý obvykle kompletý sled od permu po stredný, alebo až vrchný trias. Druhý prípad tvoria hematity vysunuté od predošlých viac do stredu Rudohoria na miesta, kde sa z geologických máp javí medzi staršími sériami (fylitodiabázovou, karbónom) a stredným triasom hiát, ktorý sa vysvetľuje tektonicky.

Ak rozoberieme podrobnejšie geografické rozloženie hematitov obidvoch typov, vidíme, že veľké, rozsiahlejšie hematitové ložiská a s nimi združené hematizované fialové bridlice sú ďalej od stredu Rudohoria, a to v priestoroch, kde je verfén obyčajne široko a mohutne vyvinutý. Tu sa obvykle verfén vyvíja pozvoľne z permu (Rudňany, Šankovce, Licince).

Naproti tomu typ hematitov B, izometrickejších tvarov, ktoré ležia na starších útvaroch, teda v miestach „hiátu“ medzi stredným triasom a nimi, býva umiestnený v ústrednejších častiach Rudohoria. V okolí týchto ložísk je verfén zachovaný a vyvinutý len nepatrne alebo vôbec nie, čo sa vysvetľuje „tektonickým vyvalcovaním“. Oproti typu A sú hematity typu B aj topograficky vyššie (Veľký Folkmár, Košické Hámre, Dobšiná).

Štruktúry ložiskovej výplne obidvoch typov sú tiež rozdielne. Kým typ A (cedrovo-lakolitový) vo verfénских bridliciach, ležiaci v kompletnej sérii perm—verfén-stredný trias, má pelitické, prípadne peliticko-psamitické štruktúry a výrazné páskované textúry, čím predstavujú typicky moriské sedimenty, zatiaľ izometrické telesá hematitov na starších útvaroch (typ B) sú vždy psefiticko-psamitických štruktúr a textúry nie sú tak výrazne páskované (Veľký Folkmár, Licince).

Spôsob vyzrážania hematitu a jeho pomer k vždy prítomnému kremeňu je však pri obidvoch typoch ložísk rovnaký. V jedných i druhých býva disperzne rozptýlený v drobnozrnnom i hrubozrnnom kremeňu. Jemnozrnné časti majú ráz itabiritov alebo takonitov, na čo poukázali už štúdie Bystrického—Fusana—Kantora (1952) a Kamenického (1953). Psamiticko-psefitický druh hematitov má značné množstvá väčších zŕn kremeňa o veľkosti hrachu až orecha, ktoré sú makroskopicky ostrohranné, prípadne aj zaoblené a dávajú hematitickej hornine ráz brekciovitý.

Úlomky kremeňa či „pseudovalúny“ bývajú viacmenej chaoticky rozmiestené, občas aj zvrstvené a býva v nich tiež disperzne rozptýlený hematit.

Mikroskopické rozborы psefiticko-psamitických hematitov z oblasti Košických Hámrov, ktoré urobil Ján Beňo z Východoslovenského rudného prieskumu v Spišskej Novej Vsi, vykazujú toto zloženie:¹

Hematitová ruda je mikroskopicky zlepencového charakteru. Obsahuje značné percento kremeňa v rôznej forme. Jeho prevládajúce množstvo je jemnozrnné (okolo 0,02 mm) a je impregnované submikroskopickým disperzným hematitom. Niekedy sa kremenné a hematitové partie striedajú a tvoria paralelné textúry. Štruktúra kremenných častí je mozaiková, niekedy budí dojem kremenca. Väčšie zhluky kremeňa, ktoré sa makroskopicky javia ako „pseudovalúny“, majú tiež mozaikovú štruktúru, a sú bez výrazného ohraničenia na okrajoch pri styku so základnou hematitickou hmotou. Zrná kremeňa sú silne stlačené a zhášajú undulózne. V častiach hematitovej horniny, kde tvorí kremeň veľké zhluky, sú aj hematitové partie celistvejšie a objemove väčšie, pričom dochádza taktiež ku striedaniu v prevahe kremenných alebo hematitových vrstvičiek. Tieto veľké zhluky (pseudovalúny) kremeňa mozaikovej štruktúry bývajú buď čisté, biele, alebo sú takisto preniknuté disperzným spôsobom submikroskopickým hematitom, od ktorého majú fialové smuhy.

3. Vzťahy hematitových ložísk k sideritovým žilám

Na veľmi blízke, ba až totožné vystupovanie hematitových ložísk so žilami sideritu v Rudohorí sme už poukázali (Ilavský 1956). Z metalogenetickej mapy Spišsko-gemerského rudohoria totiž vyplynulo, že hematitové ložiská obidvoch spomenutých typov (A a B) vystupujú na severnom a južnom okraji buď priamo na tektonicko-ložiskových pruhoch s hydrotermálnymi sideritovými žilami, alebo sú umiestené v bezprostrednej blízkosti od týchto pruhov a žíl (niekoľko desiatok metrov, výnimočne nad 100 m). Pozri obr. 20.

Priame vystupovanie sideritových žíl pod hematitovými ložiskami sa dosiaľ zistilo na lokalitách Rudňany, Galmus, Kojšov, Folkmárska skala. V bezprostrednej blízkosti hematitového ložiska na Bradle prebieha tiež sideritový pruh nandrážsko-rákošský. Z paragenetických a mineralogických štúdií vyplýva existencia a priame genetické vzťahy medzi sedimentárnymi hematitmi a sideritovými žilami v ich podloží pri ložiskách Licince a Šankovce (Ilavský 1956). Rad ďalších lokalít (Kameňanay, Mikolčany, Meliata, Prihradzany) možno tiež riešiť podľa tejto schémy (pozri obr. 20—24).

Najklasickejšie sa javia úzke genetické a priestorové vzťahy medzi „sedimen-

¹ Pri tejto príležitosti chcem čo najsrdečnejšie poďakovať J. Beňovi za spoluprácu a porozumenie pri prospekčno-vyhľadávacích prácach na Východoslovenskom rudnom prieskume.

tárnymi“ hematitmi a sideritovými žilami na hematitovom ložisku Klára na Zadnom Novom západne od Košických Hámrov, kde robil v minulých rokoch prieskumné práce Východoslovenský rudný prieskum, n. p., pod vedením autora (obr. 21—23).

Hematitové ložiská sú tu vyvinuté na väčšej ploche. V banskom poli Klára sú to dve jazykovité, plástvové telesá, ktoré ležia na fylito-diabázovej sérii. V nadloží telies sú strednotriasové svetlošedé vápence a sčasti sú ložiská obnažené a pokryté len hlinou a sutinou.

Podložie východného hematitového telesa bolo odkryté ryhami I, II a IV. Tvoria ho sericiticko-mastkové, hodváбноlesklé, svetlošedé až biele fylity so zreteľnými reliktnými pôvodných chloritických fylitov. Miestami sa nájdu medzi svetlými tenkolupeňovitými sericiticko-mastkovými fylitmi aj fialové, hematitizované fylity. Tieto horniny sú v podstate hydrotermálne premenenými horninami fylito-diabázovej série.

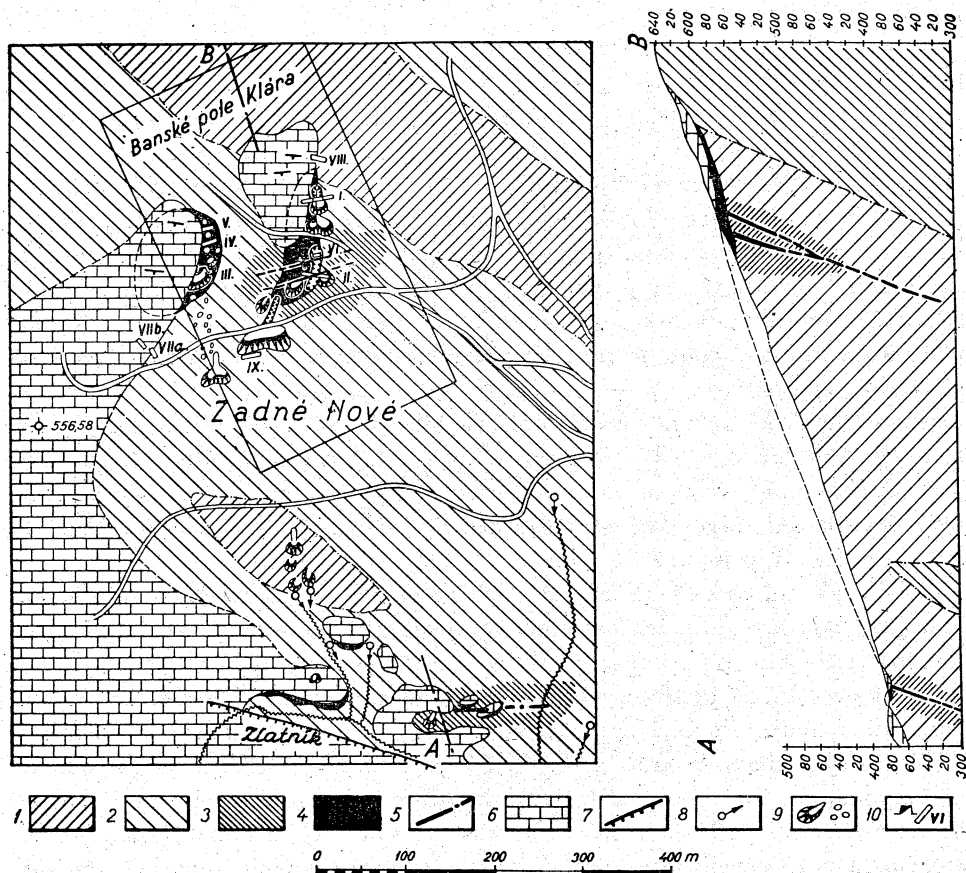
Formy hematitových telies sú plástvové a ležia priamo na hydrotermálne vybieľených fylitoch. Smer hematitových telies je V—Z, úklony sú mierne k juhu (25—30°). Medzi vápencami a fylito-diabázovou sériou niet mimo hematitov nijakej prechodnej horniny. Vápence sú na styku s ložiskom alebo s fylito-diabázovou sériou len veľmi slabo porušené. Plošné obmedzenie hematitových telies je nepravidelné. Ak berieme každú kryhu osobitne, dlhší smer je v dôsledku erózie telies v smere S—J, avšak ak uvažujeme o obidvoch kryhách ako o erozívnych zvyškoch jedného ložiska, jeho dlhší rozmer je v smere Z—V (ca 250 až 300 m). Mocnosti v urobených ryhách sú 4—5, miestami aj viac metrov (štôlka z ryhy III). Je možné, že obidve teliesá sú pod sutinou spojené.

Výplň ložiska tvorí masívny alebo miestami zvrstvený brekciovitý hematitický zlepenec, ktorého mikroskopickú charakteristiku sme už uviedli.

Kvalita zlepencovitých hematitov je premenlivá, obsahy Fe kolíšu od 20 do 30 % a SiO₂ od 40 do 55 %. Makroskopicky čisté, celistvé hematity obsahujú podľa chemickej orientačnej analýzy, urobenej v chemickom laboratóriu VSRP Fe 44,66 %, Mn 0, SiO₂ 24,25 %, P 0,32 %, Cu 0,03 %. Na doplnenia sa urobila v tom istom laboratóriu orientačná spektrálna analýza, ktorá vykázala mimo uvedených prvkov nad 1 % Ba, medzi vedľajšími ešte Al, Ca, Mg a stopové Mn, Ti (Spektrograf ISP-22, spektro-modrý fotomateriál).

V hmote plástvových telies hematitov vystupujú hojne útržky a celistvé hydrotermálne žily, ktorých výplň tvorí v prevahe kremeň s početnými uzavreninami a zhlukmi hrubozrnných, žltohnedých klencovitých karbonátov ankerito-sideritového zloženia a šupín i zhlukov spekularitu. V dvoch ryhách (II, IV) boli odkryté tieto hydrotermálne žily až do podložia hematitových plástvových telies, teda až do fylito-diabázovej série. Ukázalo sa, že v prevahe kremenná žila s hniezdami ankeritu—sideritu—spekularitu o mocnosti 0,5 m pokračuje z fylito-diabázovej série neprerušene až do plástvového telesa hematitu a tu

odrazu končí o mocnosti 0,5 m (ryha VI), prípadne sa koniec žily v hematitovom plástvovom telese vejárovito vytráca tenšími žilkami 5–10–20 cm mocnými. Nápadné je, že kým v hlbších častiach žily (ešte vo fylito-diabázovej sérii) je v jej výplni len siderit—ankerit a ojedinelé hniezda spekularitu, zatiaľ v konco-



Obr. 21. Geologická mapka a prierez okolím hematitového ložiska banského pola Klára na Zadnom Novom, západne od Košických Hámrov. Zostavil r. 1956 Ján Ilavský. 1 — metamorfované diabázy, ich tuфы a tuфy, 2 — chloritické a sericitické fylity, 3 — hydrotermálne zmenené maskovo-sericitické fylity, 1–3 fylito-diabázová séria, 4 — hematitové ložiská, 5 — kremeno-ankerito-siderito-spekularitové hydrotermálne žily, 6 — svetlé vápence wettersteinského typu — stredný trias, 7 — dislokácie, 8 — pramene, 9 — staré banské práce, 10 — nové štôľne a ryhy.

vých častiach žily, ktorá leží už v plástvovom telese hematitu, je nahromadené anomálne veľa spekularitu vo veľkých hniezdach a zhlukoch. Pritom žilný spekularit prechádza celkom pozvoľna do hematitu plástvového tela: Lišty a šupiny spekularitu, ktoré sú v žile usporiadané všesmerne, pozvoľna sa ohýbajú do hori-

zontálnej polohy, súhlasnej s vrstevnatosťou hematitu plástvového telesa. Tvar žily a plástvového telesa hematitu je vcelku podoby lakolitu. Tento názov vystihuje, pravda, len sumárnu morfológiu oboch typov ložísk.

V pripojených náčrtkoch ryhy II a VI, urobených na ložisku, sú zachytené pomery podrobnejšie (obr. 22—23).

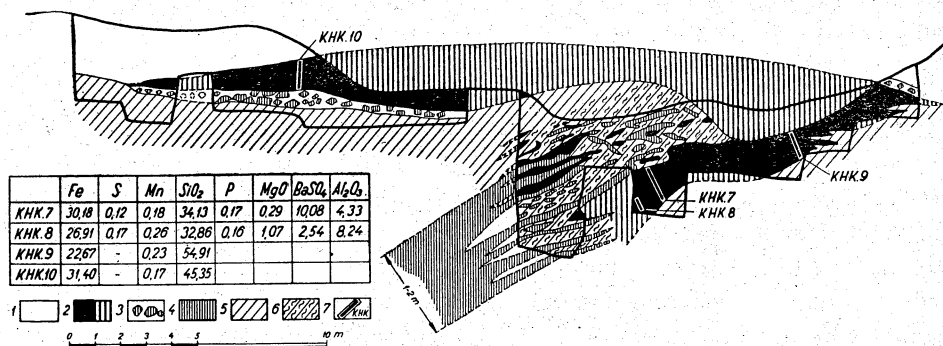
Celkový dojem podľa makroskopických pozorovaní na ložisku je, že obsah hematitu v plástvovom telese pochádza zo žily, z ktorej sa doň dostal spôsobom výlevu, efúzie, obdobne ako sme to už skôr interpretovali pre Šankovce (1956). Rozdiel by bol azda len v tom, že kým v Šankovciach šlo zrejme o podmorské efúzie, súčasne so sedimentáciou okolných hornín verfénu, tu na ložisku Klára pri Košických Hámroch by sme podľa charakteru hematitov a ich úložných pomerov mohli predpokladať efúziu hydroteriem na pevnine alebo na pobreží. Charakter hematitu, ktorý je vyvinutý jednak ako kryštalický, najmä však ako spekulit, by takýto vznik potvrdzoval a tiež veľká väčšina kremeňa vo výplni plástvového telesa, ktorá je difúzne presiaknutá hematitom, sa nedá vysvetliť klastickým spôsobom.

Aj geochemický ráz hematitu z plástvového telesa, spekulititu z kremeňo-ankerito-spekulitovej žily v podloží a iných žilných spekulitov z Rudohoria je vcelku zhodný, keď v podstatných množstvách je prítomné pri všetkých Fe, Si, prípadne Ba, Al, Mg, Mn, vo vedľajších Ca, Cu alebo tiež Ba, Al, Mg, Mn a v stopových Ti, prípadne Cu a iné.

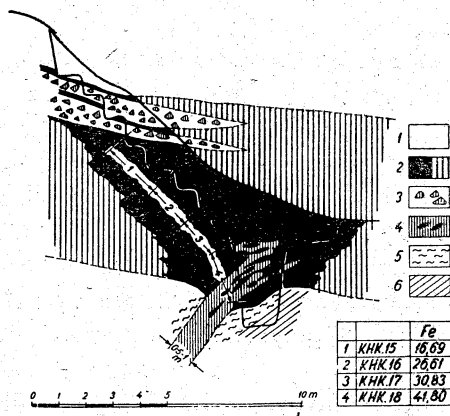
Na Folkmárskej skale a Ostrom harbku vo Veľkom Folkmári vystupujú pod hematitovým ložiskom, ktoré leží na fylito-diabázovej sérii a pod strednotriasovými vápencami, podľa geologickej mapy Zorkovského-Kubištu (1955) hydrotermálne premenené a prekremenené diabázové horniny. Smer hydrotermálne zmenených hornín je východo-západný a patria isto k sideritovým žilám, pokračujúcim sem z priestoru gelnického Grellenseifenu. Prieskumné chodby v podloží ložiska (hydrotermálne prekremenené diabázové horniny) zastihli podľa geologických máp banských prác karbonatizované pásma, ktorým sa však nevenovala bližšia pozornosť. Pozoruhodný je výskyt hematitu v podobe tenkej šošovky, ležiaci v areáli hydrotermálne premenených diabázových hornín na južnom svahu sedla medzi Folkmárskou skalou a Ostrým harbkom, ktorý má smer sideritových žíl v tunajšom okolí a mohol by predstavovať prírodný kanál zo sideritovej žily do plástevných telies hematitu (obr. 24).

Na ľavej strane Koyšovského potoka, severne od Koyšova a západne od Folkmárskej skaly, je banské pole Palmárum (Papp 1919). Pod kryhou svetlých strednotriasových vápencov leží ložisko psefiticko-psamitického hematitu s hojným kremeňom, ktoré je takej istej povahy ako ložiská Folkmárskej skaly. Zo západnej strany smeruje v priamej línii siderito-kremenná žila, ležiaca vo fylitoch fylito-diabázovej série. V minulosti ju sledovali priamo z potoka západným smerom.

Pri horárni Galmus jz. od Krompách otvorili v minulosti hematitové teleso šošovkovitej formy. Leží vo fialových bridliciach permu—verfenu, ktoré tu vystupujú v podobe okna spod strednotriasových vápencov. Pod toto okno permu—verfenu s hematitovým ložiskom smeruje od východu tzv. krompašský



Obr. 22. Košické Hámre — hematitové ložisko Klára — ryha II. 1 — hlina, sutina, haldy, 2 — hematitové ložisko, 3 — úlomky a balvany žilného kremeňa s Fe-oxydmi, 4 — kremeňo-ankerito-spekularitová žila, 5 — sericiticko-chloritické fylity, 6 — hydrotermálne premenené maskovo-sericitické fylity, 7 — zásekové vzorky.



Obr. 23. Košické Hámre — hematitové ložisko Klára — ryha VI. 1 — sutina, hlina, haldy, 2 — hematitové ložisko, 3 — žilný kremeň s Fe-oxydmi v balvanoch a úlomkoch, 4 — hydrotermálna žila kremeňo-ankerito-spekularitová, 5 — hydrotermálne premenené, maskovo-sericitické fylity, 6 — sericiticko-chloritické fylity, 7 — zásekové vzorky.

žilník sideritových žil, z ktorého niektoré žily vystupujú v okne permu—verfenu v okolí hematitového ložiska na povrch a boli povrchovými prácami i štôľňami rozkutané spoločne s hematitmi. Povaha hematitovej rudniny je peliticko-psamitická, miestami aj psefitická, súdiac podľa početných úlomkov na haldách starých

štôlní. Spoločne v haldovom materiáli možno nájsť kusy siderito-kremeňo-spekularitovej žiloviny, ktorá pochádza zrejme zo žíl zasiahnutých štôľňami, dnes neprístupnými. Sideritové žily do strednotriasových vápencov nepokračujú (Andrusov—Maheľ—Zorkovský 1952).

Východne od Poráča pri vrtnom prieskume pokračovania hlavnej rudňanskej sideritovej žily Droždiak na východ boli v permoverfenskom súvrství prevrátané sedimentárne polohy psefiticko-psamitických hematitov v miestach, kde končí vo vertikálnom zmysle sideritová žila. (Pozri profily Š. Ogurčáka v Zprávach zo szjazdu čs. spoločnosti pre mineralógiu a geológiu r. 1956.)

Západne od Rudniana Stožkoch zistil Pecho (1955) hematitové polohy v bazálnom súvrství verfěnu v priamej línii západného pokračovania Hrubej rudňanskej žily. Tiež v miestach interpretovaného východu žily Droždiak zistil novšie Pecho (1956) hematitové výskyty, na základe ktorých budú lokalizované vrty na hľadanie žily v hĺbke. Hematity sú aj tu psamiticko-psefitického vývoja.

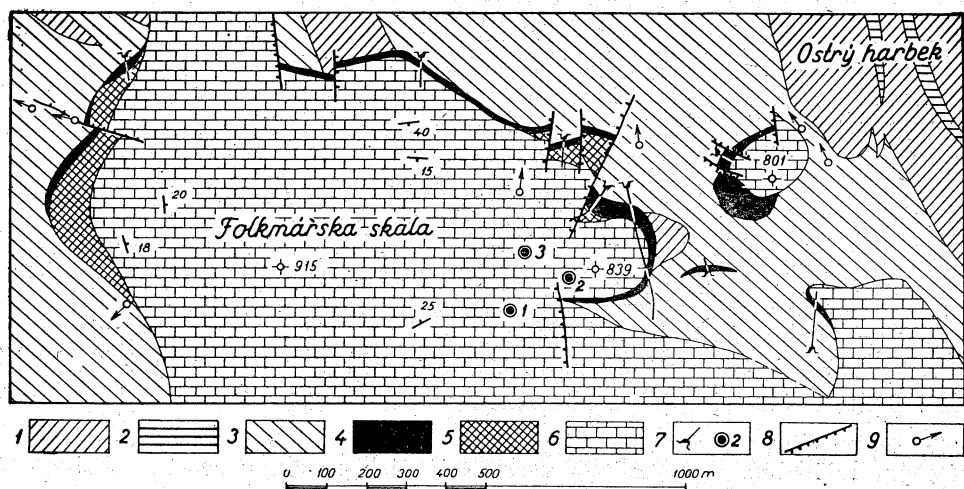
V okolí Dobšinej na Rovni opísal Hladík (1955) v perme tiež psamiticko-psefitické sedimentárne hematity. Ležia nad sideritovými žilami, uloženými v karbóne, ktoré sú otvorené banskými prácami z dobšinskej Dedičnej štôľne a niektoré metasomatické telesá boli prevrátané vrtmi. Na povrch hematity v odkryvoch nevystupujú, sú však hojné v sutine doliny Tešnárok a tiež v okolí serpentinitového lomu.

Severne od jelšavského Bradla, na južnom okraji Rudohoria prebieha mohutný tektonicko-ložiskový nandrášsko-rákošský pruh, ktorý má smer JZ—SV a v blízkosti hematitového ložiska na Bradle má výplň sideriticko-kremítú. Hydrotermálno-žilné ložiská tu ležia v karbóne, hematitové ložisko vo verfěne, ktorý spočíva na karbóne. Stavba je ešte skomplikovaná mladšou tektonikou (pozri Bystričský—Fusan—Kantor 1952). Hydrotermálne žilné zrudnenie nandrášsko-rákošského pruhu má hlavne v západnejšej časti pestré mineralogicko-geochemické zloženie. Pôvod železa v bradlanských hematitoch treba preto hľadať v sideriticko-polymetalickom zrudnení spomenutého hydrotermálneho žilného pruhu.

O hematitových ložiskách Šankovce a Licince sme podrobnejšie hovorili na inom mieste (1956), preto sa tu nimi nebudeme bližšie zaoberať.

Doplníme ešte stať o plošnom tvare hematitových ložísk obidvoch typov. Ako pri jedných, tak aj pri druhých je nápadné, že sú obyčajne pretiahnuté dlhším smerom skoro vždy pozdĺž sprievodných tektonicko-ložiskových línii so sideritovým zrudnením. Tieto pruhy, ako je známe, majú oblúkovitý priebeh v smere V—Z, avšak v strede vyklenutý na sever. V západnej časti Rudohoria sú dominujúce smery JZ—SV, v strednej časti smery V—Z a vo východnej časti sú smery žíl SZ—JV. Hematitové ložiská majú v príslušných úsekoch Rudohoria zhodné smery s týmito líniami a tiež sú v týchto úsekoch zoradené za sebou

zhodne s líniami. To vidieť veľmi inštruktívne práve tak v jz. časti Rudohoria na ložiskách Šankovce—Meliata, Licince—Hucín, Kameňany—Phrihradzany—Mikolčany, ako aj v strednej časti v úsekoch Rudňany—Gelnica, kde je smer žíl východno-západný a hematitové výskyty majú tiež takýto smer a sú v tom istom smere zoradené za sebou. Vo východnej časti Rudohoria v úseku Veľký Folk-



Obr. 24. Veľký Folkmár — hematitové ložiská Folkmárskej skaly a Ostrého harbku. Zostavili r. 1955 B. Zorkovský—J. Kubišta. 1 — diabázy, ich tufty a tufity, 2 — chloriticko-sericitické fylity, 3 — hydrotermálne prekremenené sericiticko-chloritické fylity s fuchsitom a ankeritom, 4 — hematit, 5 — tmavošedé dolomity, 6 — svetlé vápence wettersteinského typu — stredný trias, 1—3 — fylito-diabázová séria, 5—6 — trias, 7 — štôlna a vrty, 8 — dislokácie, 9 — pramene.

már—Košické Hámre majú tektonicko-ložiskové pruhy smer SZ—JV a do tohto smeru sú tiež zoradené ložiská Švablica—Folkmárska skala—Ostrý harbek—Klára, ktoré majú tak isto pretiahnuté smery v tom istom zmysle.

Pozoruhodné sú aj veľkosti hematitových výskytov a ložísk. Zo svetovej literatúry je všeobecne známe, že sedimentárne ložiská železa v pobrežných faciách okolo starších vyvrásnených alebo platformových kontinentov majú zvyčajne veľké plošné rozsahy. Okrem takýchto paleogeografických podmienok sa zdôrazňovali aj paleoklimatické podmienky, ktoré boli vraj mimoriadne priaznivé pre vetranie na pevninách a usadzovanie Fe v priľahlých morských panvách.

Pri hematitových výskytoch a ložiskách v Spiško-gemerskom rudohorí sú však veľmi nápadné ich malé rozmery, neprevyšujúce po dĺžke niekoľko desiatok, prípadne stovák metrov. Ich šírky sú pritom ešte menšie. Obdobné smerné dĺžky

na povrchu, prípadne ešte menšie, dosahujú aj východy sideritových žíl, a to najmä v úsekoch blízko hematitových ložísk a výskytov, alebo pod nimi.

Mineralogické zloženie hematitových ložísk býva vcelku fádne a pozostáva z kryštallického hematitu; hojný býva spekularit, kremeň, baryt, šericit. Niektoré z nich však majú aj pestrejšie zloženie (napr. Šankovce, Licince), čo si môžeme vysvetliť tým, že prínos materiálu bol z parageneticky pestrých žíl v ich podloží alebo z ich plošnej blízkosti.

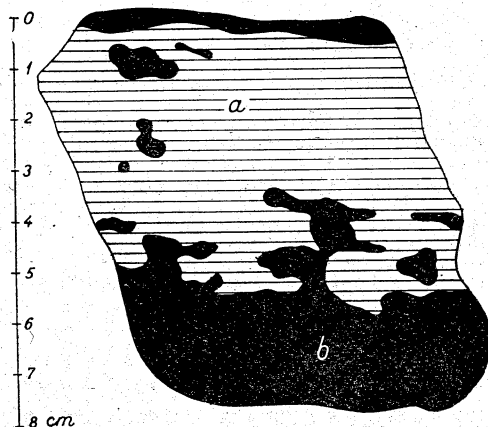
Chemizmus minerálov hematitových ložísk je podobný alebo zhodný s chemizmom sideritových žíl. Rozdiely sú len v mineráloch; kým na sideritových žilách je hlavným a dominujúcim minerálom siderit a iné uhličitaný, ako reprezentanti redukčných a hypogénnych podmienok vzniku, zatiaľ v koncových častiach žíl (podpovrchových) a hlavne v plástvových telesách hematitových ložísk je hlavný spekularit a kryštallický hematit v disperzných mikrokryštallických difúziách v kremeň, ktoré charakterizujú oxydačný ráz podmienok vzniku.

Výskyty hydrotermálnych asociácií minerálov v podobe drobných žiliek, pre-
rážajúcich plástvové hematity (siderit, baryt, chalkopyrit, tetraedrit, pyrit, anti-
monit — Šankovce, Licince) považujeme za mladšie zrudňovacie pulzy než
siderity, ktoré dali vznik hematitom, a tieto sú podľa nás len potvrdením toho,
že v podloží týchto hematitov skutočne sú hydrotermálne žily.

Chemizmus hematitových ložísk zodpovedá teda vcelku side-
ritovým ložiskám. Geochemický výskum žilných spekularitov a spekularitov
z hematitových ložísk ukázal kvalitatívnu zhodu oboch typov pri hlavných,
vedľajších i stopových prvkoch, ako to vidno i z tabuľky:

	Podstatné	Vedľajšie	Stopové
Žilný spekularit Knolla	Fe, Si	Ca, Al, Mg, Mn	Cu, Ti
Žilný spekularit Košické	Fe, Si	Ca, Al, Mg, Mn	Cu, Ti
Hámre			
Hematit plást. telesa,	Fe, Si, Al, Ba	Mg, Mn, Ca, Na	Cu, Ti, B, V, Cr, Sb, Ni
Koš. Hámre			
Hematit plást. telesa,	Fe, Si, Ba	Al, Ca, Mg, Na, K,	Ni, V, Sn, Ga
Folk. skala		Ti	
Hematit plást. telesa,	Fe, Si, Al, K,	As, Ca, Cr, Mg, Ti,	Ba, Cu, Ga, Ni, Pb, Sb,
Rudňany	Mn, Na	V	Sn, Sr, W
Hematit plást. telesa,	Fe, Si, Ca, Ba,	Mn, Na, V, Cu, K,	Ga, Sb, Ti, Pb, Cr, Bi, Ag,
Licince	Al, Mg	P	Ge, Ni, Sn, Sr, Zn, Co,
			Hg, As, B, Cd, Mo, W
Hematit plást. telesa,	Fe, Si, Ba, Al,	Mn, Cu, Na, Sb,	Ti, Ge, Cr, V, Ni, Sn, Pb,
Šankovce	Mg, Ca	As, Sr	Zn, Ag, Ga, Hg
Hematit sedim. Bradlo—	Fe, Si, Mn, Mg,	Ba, Cu, Na, V, B,	As, Cr, Pb, Co, Sb, Zn,
Jelšava	Al,	Ni, Ti, Ca, K	Ga, Ag, Cd, Ge, Sn, Sr

Výsledky v tabuľke sú sumarizované z tohto počtu spektrálnych analýz: Knolla — 1, Košické Hámre, spek. — 1, Košické Hámre, chem. — 4, Folkmárska Skala — 1, Rudňany — 2, Licince — 39, Šankovce — 121, Bradlo — 43. Vzorky spekularitu z Knolly a z Košických Hámrov sa separovali, ostatné sa brali na jednotlivých lokalitách ako zásekové vzorky zo štôlní alebo vrtov.



Obr. 25. Novoveská Huta. Impregnačno-metasomatické zatlačovanie permských bridlíc hematitom: a — zelená bridlica, b — hematitizovaná fialová bridlica.

Napriek tomu, že časť vzoriek bola spektrálne analyzovaná v laboratóriu VSRP v Spiškej Novej Vsi (Spektrograf ISP-22, podmienky: str. obl. 4—5 A, obl. gener. PS-39, expozícia 45—70 sec, uhľiky C — ČKD Stalingrad, vzdial. elektród 3—5 mm, clony 5, fotomateriál spektromodrá 220) a druhá časť v laboratóriu UVR, Kutná Hora (spektrograf Q-24, str. obl. 4—5 A, gener. B-39, fotomateriál Agfa bl. h. a Foma s. o., expoz. 30 sec, elektródy C — ČKD Stalingrad, vzdial. elektród 3 mm, diafr. 3,2—5, clony TV-10, št. 0,003 mm) a výsledky sú pritom sumarizované v jednej tabuľke po lokalitách, vidno, že všetky sú v zásade kvalitatívne rovnaké. V skupine podstatných prvkov sú pri hematitoch a spekularitoch zastúpené tie, ktoré bývajú aj v sideritových žilách zastúpené ako hlavné a vedľajšie. Aj skupina vedľajších prvkov v hematitových rudách zodpovedá kvalitatívne hlavným a vedľajším prvkom sideritových žíl, keď sa, pravda, najmä pri hematitoch typu A uplatňujú aj typické prvky sedimentov (Al, Na, K, V, P). Takisto aj skupina stopových prvkov je kvalitatívne rovnaká pri sideritoch a hematitoch. Na tejto skupine prvkov sa najviac odrážajú geochemické zvláštnosti sideritových žíl, z ktorých hematity vznikli. Tieto závislosti vidno zvlášť pri lokalitách: Bradlo, hematity — nandrážsko-rákošský sideritový pruh so sulfidickými rudami, Veľký Folkmár — kremeňo-ankerito-spekularitové žily v ich podloží, Rudňany, hematit — rudňanské sideritové žily.

Pri ložiskách Šankovce a Licince môžeme zo stopových prvkov usudzovať, že

predpokladané sideritové žily v hĺbkě pod nimi budú mať mineralogicky pestré paragenézy, čo je napokon vidieť aj z drobných žilných indícií na týchto ložiskách (pozri I l a v s k ý 1956) a čo by celkom zodpovedalo ich interpretovaným priebehom na veľkých, dlhých okrajových tektonicko-ložiskových pruhoch na južnom okraji Spišsko-gemerského rudohoria (pozri obr. 20).

Nový výklad genézy hematitových ložísk a pôvodu železa v nich

Doterajšie úvahy o genéze hematitových ložísk neboli uspokojujúce pre pôvod železa.

Z opísaných štruktúrno-geologických a mineralogicko-geochemických pozorovaní možno považovať tieto hematity za zmiešaný typ hydrotermálnosedimentárny, čo vystihuje jednak vznik a tiež pôvod látok. Zmiešané typy ložísk uvádza v svojej novej systematike aj S c h n e i d e r h ö h n (1955). Priamo však takéto typy ložísk neuvádza.

Na základe týchto opisov sa domnievame, že prínos železitých roztokov do hematitových plástvových, sedimentárnych ložísk sa dial efúziami hydrotermálnych roztokov sideritového zloženia. P ô v o d ž e l e z a je teda h y p o g é n n y, avšak s p ô s o b v z n i k u je s u p e r g é n n y.

Spomenuté dva typy hematitových ložísk vznikli teda za rozdielnych podmienok, čo vyplýva z ich rozdielnych štruktúrnych pomerov. Prvý typ (A), t. j. v prevahe pelitické hematity v sérii verfénskych bridlíc, vznikali spôsobom podmorských výlevov hydrotermálnych roztokov do pomerne plytkých epikontinentálnych, pobrežných častí spodnotriasového mora, čo zodpovedá podmienkam vzniku, opísaným M i n ž i l k i e v o m (1953) pre niektoré polymetalické ložiská Kirgizskej republiky v SSSR (Ťan-Šan).

Druhý typ (B) psamiticko-psefitických hematitov, ktoré majú aj izometrickejšie rozmery, zodpovedá aj úložnými pomerami, nedostatkom verfénskych bridlíc a geograficky vysunutou polohou trochu odlišnému vzniku, a to azda na suchej zemi.

Z ostrého a náhleho ohraničenia týchto ložísk na podložnej (spodnej strane) vyplýva, že prínos železa bol náhly a pozvoľne vyznieval nahor do stratigrafického nadložja.

Poloha a tvary hematitových ložísk na tektonicko-ložiskových líniiach so sideritových zrudnením žil poukazujú na rýchle vyvrážanie po efúzii hydrotermiem, prípadne sa materiál z efúzií celkom nepatrne premiestnil po sklonenom reliéfe do nižších topografických polôh (Bradlo, Košické Hámre).

Jemnodisperzný až difúzny hematit v drobnozrnnom i hrubozrnnom kremeňi v hematitových plástvových telesách dokazuje, že k vyvrážaniu Fe a SiO₂ došlo z gélovitých roztokov, a to súčasne. Hydrokysličníková povaha látok sa mohla

prípadne udržať dlhšie a len neskôr pri diagenéze a spevnení (petrifikácii) došlo ku vzniku hematitu (D o r r 1952). Prípadné vplyvy na konečnú formu výplne hematitových ložísk mohli mať ešte aj alpínske dynamometamorfne pochody, kedy mohlo dôjsť k vzniku kryštalického červeného hematitu a spekularitu.

V okolí Novoveskej Huty sú vyvinuté hojne v blízkosti sideritovej žily a permo-verfénских fialových hematitizovaných bridlíc impregnačno-metasomatické zjavy, ktoré vysvetľujeme ako vplyvy efúzií hydroteriem do vrchnopermského až spodnoverfénского mora. V zelených bridliciach sú tu totiž hojné n e p r a v i d e l n o - p r s t o v i t é textúry hematitických bridlíc v bežných ílovito-piesčitých bridliciach. Tieto textúry sa vyskytujú na báze komplexu fialových bridlíc. Úložné pomery celého komplexu súvrstvia ukazujú, že tieto prstovito-nepravidelné, impregnačno-metasomatické textúry sú vyvinuté pod najspodnejším obzorom fialovo červených vrstiev, a to v zelených až zelenošedých bridliciach. Možno predpokladať, že prstovito-nepravidelné textúry sú impregnačno-metasomatické útvary hematitických roztokov, ktoré vnikali do už hotových, usadených, avšak ešte nie celkom spevnených a petrifikovaných zelených bridlíc. Vrstevnaté polohy hematitických bridlíc, ktoré sa striedajú v laviciach so zelenými nehematizovanými bridlicami a ležia v stratigrafickom nadloží prstovitých textúr, sú naproti tomu pravými efúziíno-sedimentárnymi útvarmi, pri ktorých sa železitý materiál z efúzií (sideritových žíl) dostal do vody spôsobom podmorských výlevov a rytmicky podľa efúziínych rytmov sedimentoval v bridličnatej alebo psefiticko-psamitickej fácii permu alebo verfénu.

Vzorky z horizontu prstovito-nepravidelných hematitických textúr (obr. 25) vykazujú vcelku ostré hranice medzi hematitizovanými a zelenými bridlicami. Hematitizované časti sú zrejme mladšie ako zelené. Hematitizácia postupovala smerom do zelených bridlíc a okolo hematitizovaných častí badať celkom úzku (1–2 mm) svetlú obrubu, ktorá predstavuje reakčnú zónu alebo hydrotermálne zmenené okolie zatlačujúcich hematitických roztokov v nespevnenom sedimente. Pojmy impregnácie a diagenézy sú tu časovo veľmi blízko seba a nie je možné presne ich oddeliť.

Mikroskopické štúdium ukázalo, že hornina je peliticko-psamitickej štruktúry. Z e l e n k a s t é č a s t i horniny sú v mikroskope pelitickej zostavy a šedivej farby, len miestami v nevýrazných, presne neobmedzených plochách sa zrnitosť zväčšuje a v základnej hmote vystupujú zrná kremeňa, ktoré sú na okrajoch akoby resorbované, nie vždy presne obmedzené. Základní hmotu tvorí husté sietivo sludnato-ílovitých minerálov. Textúra základnej hmoty je len slabo paralelná, ináč je veľmi porušená a nadobúda pseudoslučkovitý charakter. R e a k č n á z ó n a medzi zelenavou a hnedofialovou hmotou horniny sa javí v mikroskope oveľa drobnozrnejšia než ostatná hematitizovaná alebo nehematizovaná hmota. Je tvorená takmer úplne veľmi jemným a hustým sietivom ílovito-sludnatej povahy. Sietivo býva usmernené paralelne s okrajmi hematiti-

zovaných častí. Sú v ňom enklávy mikrokryštalickej ílovitej hmoty. Hneďofialové hematitické časti sú lalokovito nepravidelne obmedzené (pozri obr. 25). Štruktúra býva tiež peliticko-psamitická, miestami len psamitická. Vše-smerná textúra prevláda, hmota má hnedú až čiernohnedú farbu. Hlavnú časť horniny tvorí husté sietivo ílovito-sľudnatých minerálov, ktoré je intenzívne zatláčané hnedou amorfnou hematitovou hmotou. Okraje oproti reakčnej zóne sú pozvoľné, ale na veľmi malej vzdialenosti. Opakná hematitová hmota ďalej od okrajov reakčnej zóny úplne prevláda a ílovito-sľudnatý cement je už len v reliktoch až slučkách. Miestami sa zachovali ostrohranné zrnká kremeňa. Hematit je opakný, tmavohnedý až čierny, mikrokryštalický, usmernenia v ňom vôbec nevidno.

Mikroskopicky preštudované kúsky zelenej a fialovej hematitizovanej bridlice boli analyzované orientačne spektrálne a kvantitatívne na sledovanie chemického zloženia, resp. zmien v nich. Spektrálne analýzy urobil Kupčo a chemické kvantitatívne stanovenie Fe Šaturová, obidvaja v chemickom laboratóriu GÚDŠ.

Spektrálna analýza zelenej nehematitizovanej bridlice vykázala ako hlavné komponenty Si, Al, Fe, Ca, K, ako vedľajšie Mg, Na, Ti, Ga, V, Ba, Sr, Cr, Mn, a ako stopové elementy Ni, Rb?, Y, Yb, Cu, Zr, Co, Sc. Kvantitatívna analýza na železo vykázala 1,80 % Fe, pričom jeho hlavná časť je viazaná na alumosilikátové ílovito-sľudnaté minerály.

Fialové hematitické časti bridlice, ktoré boli mikroskopicky skúmané majú podľa spektrálnej analýzy ako hlavné prvky Si, Fe, Al, Ca, K, ako vedľajšie sú prítomné Mg, Na, Ti, Ga, V, Ba, Sr, Cr, Mn, a ako stopové Zr, Ni, Rb?, Cu, Yb, Co, Sc. Kvantitatívna analýza na železo vykázala 3,49 % Fe, pričom jeho hlavná časť je viazaná na kyslíčnik (hematit).

Ako vidno z vykonaných spektrálnych analýz a kvantitatívnych stanovení na Fe, medzi zelenou a fialovou bridlicou niet kvalitatívne rozdielov. Jediný rozdiel je neprítomnosť Y v hematitizovanej bridlici. Kvantitatívne zastúpenie železa je však rozdielne. Takmer totožné kvalitatívne zloženie a len pomerne malý kvantitatívny rozdiel v obsahu železa v oboch bridliciach možno vysvetliť tým, že lalokovito-prstovité textúry predstavujú priestorove najvzdialenejšie časti od zdrojov prínosu železa a filtračným efektom ílovitých hornín boli vedľajšie a stopové prvky absorbované bližšie pri prírodných cestách železa.

Vek hematitizácie a sideritového hydrotermálneho zrudnenia

Ako je všeobecne známe, je vývin červenofialových bridlíc v perme a verféne Spišsko-gemerského rudohoria veľmi mohutný a náhly. Zvýšený podiel železa v útvaroch permu a verfénu sa javí všeobecne aj v európskom meradle, čo viedlo mnohých autorov k názoru o osobitných faciálnych a paleogeografických i paleo-

klimatických pomeroch v týchto geologických útvaroch (napr. B o r c h e r t 1950, H a r o l d 1954 atď).

Avšak vznik hematitových ložísk v Spišsko-gemerskom rudohorí, tak ako sme ho tu uviedli, ukazuje, že príčiny a zdroje železa treba hľadať okrem terestrického vetrania v mohutnej a intenzívnej železitej metalizácii, ktorá súvisela s najvýznamnejšou orogenetickou a metalogenetickou varíjskou až pozdnovaríjskou epochou v Európe a Ázii (S c h n e i d e r h ö h n 1953). Prínosy a zdroje železa a iných kovov do sedimentárnych ložísk nie sú teda odvislé len od paleoklimatických a paleogeografických pomeroch, ale hlavne od hypogénnych zrudňovacích procesov (S t r a c h o v 1948).

Hľadať pôvod železa hematitových ložísk v bázičkom vulkanizme, ktorý vystupuje vo verfénskych vrstvách a tvorí naň kontakty, je dosť problematické už aj preto, že tento sa na základe novších výskumov (K a n t o r 1956) javí v Rudohorí ako až strednotriasový, prípadne vrchnotriasový, zatiaľ čo hematitizácia je syngenetická už v perme a vo verféne.

Podľa toho považujeme teda tu spomenuté hematitové ložiská v Spišsko-gemerskom rudohorí za efuzívno-sedimentárne ekvivalenty sideritových žíl. Poloha ložísk v perme a verféne ukazuje, že sideritové hydrotermálne zrudnenie je staré, pozdnovaríjske. Hematitizácia je vyvinutá v perme až verféne, z čoho vyplýva, že sideritových pulzov bolo viac (I l a v s k ý 1956).

I keď by sme pri nepreukázaných a nedoložených prípadoch nemohli plne aplikovať na niektoré hematitové ložiská tento efuzívno-sedimentárny vznik, je celkom odôvodnené považovať hlavné sideritové zrudňovacie fázy za staršie, než sú hematity v perme a verféne.

Siderito-spekularitové žily v perme a verféne Rudohoria

Ohľadne veku hematitových ložísk sa treba zmieniť ešte o siderito-spekularitových žilách Spišsko-gemerského rudohoria. Tieto majú aj ráz siderito-ankeritový alebo kremeňo-ankeritový a vždy je pritom hojný spekularit. Už v staršej literatúre boli opísané mnohé spekularitové žily. (M a d e r s p a c h 1877, B ö c k h 1905, B a r t e l s 1910, A h l b u r g 1913, P a p p 1919 atď.). Z metalogenetickej mapy Rudohoria, zostavenej r. 1954—1956 na VSRP, vyplýva, že oblasťami najhojnejšieho vystupovania spekularitu sú severný a južný okraj Spišsko-gemerského rudohoria. Tieto žily na severnom a južnom okraji Rudohoria sú väčšinou sideritové, siderito-ankeritové, ankerito-kremenné alebo čistokremenné, pričom býva na nich spekularit zastúpený v rôznych množstvách. Tieto žily predstavujú všeobecne vrchné, podpovrchové niveau, neodnesené ešte erozívnu činnosťou. Ležia vždy v perme alebo verféne. Na tých istých žilách,

ktoré prerážajú vo väčších hĺbkach i staršie podložné série (karbón, fylito-diabázová séria), badať v rozšírení hematitu rozdiel v tom, že časti žíl v hĺbke, ležiace v karbone alebo fylito-diabázovej sérii, majú spekularitu málo, ba možno povedať zriedkavo. Naproti tomu podpovrchové partie tých istých žíl, ležiace v perme až verféne, majú vo výplni nepomerne veľa spekularitu (Mlynky, Graetla, Rudňany, Kluknava, Rybřík—Španie Pole, Nandráž, Repište, okolie Jelšavy). Tieto žily sú prípadne aj chudobné na karbonáty a na ich úkor je hojný spekularit s druhými minerálmi žiloviny. Spekularit býva pritom vždy v sukcesii mladší ako karbonáty.

Z rozšírenia a pomeru sideritu a spekularitu na týchto žilách vidno teda hĺbkové rozdiely, ktoré sú výrazom odlišných fyzikálnych podmienok ich vzniku. Hlbšie časti žíl s prevládajúcim sideritom sú výrazom redukčného prostredia, vrchnejšie časti žíl v perme a verféne mali počas vzniku oxydickejší režim a dali širšie možnosti minerálom trojmocného železa (hematitu).

Nemožno teda vznik spekularitu na sideritových žilách v Rudohorí vysvetľovať pneumatolýzou, ale naopak oxydickým, na kyslík a vodu bohatým prostredím. Ak uvážime, že hydrotermálne žily sideritov vznikali v období vrchného permu—verfénu, vyplýva z toho, že sedimenty permu a verfénu, ako najmladšie v tej dobe, nemuseli byť ešte spevnené a dokonale petrifikované do tej miery, aby cez ne prenikajúce hydrotermálne roztoky nemohli z nich adsorbovať kyslík a vodu, čím sa menila redukčná povaha roztokov pomaly na oxydickú. Postupným vyzrážaním spekularitu smerom nahor sa roztoky pomaly ochudobňovali na Fe-ióny a tak dochádza vedľa spekularitu k zvyšovaniu podielu ankeritu v častiach žíl, ležiacich v horninách permu a verfénu. Podmienky pH a charakter prostredia sa teda rytmicky menia pri postupnom zrážaní roztokov, čo potvrdzujú mnohé pozorovania na žilách Graetly, v okolí Rudňan, Jelšavy, Kluknavy atď.

Skutočnosť, že sideritové žily sa v horninách permu značne roztriešťujú, stenčujú a pribúda v nich na úkor sideritu spekularit, je v úplnom súlade s vrchnopermským až verfénskym vekom hlavných sideritových zrudňovacích fáz v Spišsko-gemerskom rudohorí. Fyzikálno-mechanická povaha hornín permu až verfénu, ešte nie dokonale petrifikovaných, neumožňovala dokonalý vývoj trhlín, priaznivých pre veľké žily. V malom časovom odstupe medzi vznikom hornín permu a verfénu na jednej strane a vo vrchnopermskom až verfénskom veku hlavných sideritových zrudňovacích fáz na strane druhej treba vidieť príčiny pre nepriaznivý a nedokonalý morfológický vývin žíl v perme a verféne.

Praktické vývody

Na záver možno povedať niekoľko praktických poznámok. 1. Niektoré hematitové ložiská a výskyty v Spišsko-gemerskom rudohorí svojou efuzívno-sedimen-

tárnou povahou sú vyhládavacím kritériom pre sideritové žily pod nimi a v prípade priaznivej fyzikálno-mechanickej povahy podložných sérif môžu indikovať významné sideritové ložiská. 2. Hojnosť spekularitu a jeho pomer ku karbonátom železa na sideritových žilách (alebo kremeňo-ankeritových, či kremeňo-spekularitových) udáva erozívne nivoau príslušnej žily a ukazuje, či možno v hĺbke ešte čakať siderit. 3. Kremeňo-ankerito-spekularitové žily na mohutných tektonicko-ložiskových líniach, ležiacich na povrchu v perme a verféne, dávajú v oblastiach, ktoré nie sú v priamom dosahu známych alebo predpokladaných apofýz gemeridných žúl, predpoklady zmeny mineralizácie na siderit vo väčších hĺbkach, t. j. v starších sériách, ako je perm a verfén.

*Východoslovenský rudný prieskum,
Spišská Nová Ves
Geologický ústav Dionýza Štúra,
Bratislava*

LITERATÚRA — ЛИТЕРАТУРА — SCHRIFTTUM

Andrusov D., 1953: Geologická stavba oblasti medzi Drnavou a Zádielskou dolinou (Spišsko-gemerské rudohorie) a jej vzťah k zrudneniu. Geologický sborník IV, 1—2, SAV, Bratislava. — Andrusov D., Mahel M., Zorkovský B., 1952: Zpráva o geol. výskume druhohornej pokrývky pohoria Galmus. Rukopis, archív VSRP. — Borchet H., 1952: Die Bildungsbedingungen mariner Eisenerzagerstätten. Chemie der Erde XVI, 1. — Bystrický J., 1954: Geologické pomery oblasti južne od Jelšavy. Geologický sborník V, 1—4, SAV, Bratislava. — Bystrický J., Fusán O., Kantor J., 1952: Poznámky k výskytu sedimentárnych železných rúd vo verféne Spišsko-gemerského rudohoria. Geologický sborník, III, 1—2, SAV, Bratislava. — Correns C. W., 1952: Paleogeografija mestoroždenij železa. Železorudnije mestorožd. mira. I, Moskva 1955. — Dorr J. v N. II., Guild P. V., 1952: Obrazovanie zeleznych rúd Brazílii. Železorudne mestoroždenija mira. I, Moskva 1955. — Fusán O., Kamenický J., Kantor J., 1953: Geologický prehľad Spišsko-gemerského rudohoria. Geologický sborník IV, 1—2, SAV, Bratislava. — Földvári A., 1948: Montangeologische Aufnahme des Vasberges von Kassa und der Kassaer Havas. Relat. ann. Inst. geol. hung. Notit. act. 1939. — Geršoič J. G., 1946: Rudničnaja geologičeskaja služba v krivorožskom baseine. Sbor. statei Rudničnaja geologija, Gosgeoltechizdat, Moskva. — Glangeaux L., 1952: La genèse des gisements épithermaux de fer: Symposium sur les giss. de fer du monde. I, Alger. — Hladík St., 1954: Výskyt hematitu v došinském verukáne. Geolog. práce, Zprávy 2. — Hummel V., 1955: Několik poznámek o železném slídku ze spišsko-gemerské oblasti. Rudy III, 4, Praha. — Ilavský J., 1956: Metalogenetická mapa Spišsko-gemerského rudohoria. Rukopis, archív VSRP, Spišská Nová Ves. Geológia rudných ložísk Spgr. — Kamenický J., 1953: Príspevok k poznaniu hematitových ložísk okolia Veľkého Folkmára. Geologický sborník IV, 1—2, SAV, Bratislava. — Kantor J., 1956: Serpentinity južnej časti Spišsko-gemerského rudohoria. Geolog. práce, Zprávy 6, SAV, Bratislava. — Mahel, 1953: Niektoré problémy severogemeridnej synklinály. Geologický sborník IV, 1—2, SAV, Bratislava. — 1954: Príspevok k stratigrafii južnej časti Spišsko-gemerského rudohoria — poznámky k územiu juhovýchodne od Železníka. Geolog. práce, Zprávy 1, SAV, Bratislava. — Minžilkiev A. M., 1953: Ob efuzivno-osadočnom genezise nekotorych polymetalických mestiroždenijach Kirgizii. Razviedka i ochrana nedr. 3. — Ogurčák Št., 1956: Geológia sideritového ložiska Rudňany. Rukopis, VSRP. — Papp K., 1919:

Eisenerz- und Kohlenvorräte des Ungarischen Reiches. Budapest. — Pecho J., 1955: Nový výskyt sedimentárných Fe-rúd pri Rudňanoch. Rudy III, 4, Praha. — Percival F., 1952: Ressources des gisements du fer du monde. Symposium sur les giss. de fer du monde I, Alger. — Strachov N. M., 1948: Raspredelenije železa v osadkách ozernych i morskych vodojmov i faktori kontrolirujuščie. Izvest. AN SSSR, ser. geol. 4, Moskva—Leningrad. — 1950: K poznaniju zakonomernostnej i mehanizma morskoi sedimentacii. Izvest AN SSSR, ser. geol. 1, Moskva. — 1953: O principach klasifikacii gipergennyh rudnych mestoroždenij. Doklady AN SSSR, n. s. TXC, 1, Moskva. — Schneiderhöhn H., 1953: Genetische Lagerstättengliederung auf geotektonischer Grundlage. Neues Jahrb. f. Min. Geolog. u. Pal., 2—3. — 1955: Erzlagerstättenlehre, III Auflage, Jena. — Zorkovský B., Kubišta J., 1955: Niekoľko poznámok k otázke stratigrafickej príslušnosti hematitového ložiska v okolí Veľkého Folkmára. Geolog. práce, Zprávy 4, SAV, Bratislava.

ЯН ИЛАВСКИЙ

ОБ ОТНОШЕНИИ НЕКОТОРЫХ ЗАЛЕЖЕЙ ГЕМАТИТА К ГИДРОТЕРМАЛЬНОМУ ОРУДЕНЕНИЮ СИДЕРИТОВ В СПИШСКО-ГЕМЕРСКОМ РУДОГОРЬЕ

(Рисунки 20—25 в тексте)

До сих пор считалось, что некоторые залежи гематита Спишского рудогорья либо чисто осадочного происхождения, либо подобны лан-дильским, которые связаны с основным вулканизмом в верфене (Быстрицкий—Фусан—Кантор, 1952, Каменицкий Я., 1953, Зорковский—Кубишта, 1955, Магель, 1954). Автор настоящей статьи подвергает эти точки зрения критике и, основываясь на производившихся им в течение многих лет исследованиях, излагает свой взгляд на то, откуда происходит в них железо. В своих заключениях он опирается главным образом на наблюдения над структурами и на геохимические сопоставления.

Прежде всего автор констатирует, что все рассматриваемые в работе залежи гематита имеют пластообразную форму; граница их с подошвой резко выражена, в кровлю же они переходят постепенно. Залежи этого типа обычно заключены в сланцевых породах верфена (тип А). Второй тип (Б) представлен пластообразными телами гематита, лежащими на более древних сериях (карбон, филлит-диабазовая серия); в их кровле бывают развиты среднетриасовые известняки. Залежи гематита типа А вместе с гематизированными (пестрыми) сланцами верфена своей формой напоминают сложный лакколит. Тип Б, напротив, более чечевицеобразные и резко ограничен как от подошвы, так и от кровли.

Областью распространения того и другого типа гематитовых залежей являются северная и южная оконечности рудогорья, где разрезы обычно более полные — от перми до среднего и даже верхнего триаса (залежи типа А), — или где среднетриасовые известняки налегают на более древние серии (тип Б). Верфен и пермь в последнем случае, повидимому, вытянуты тектонически.

Структура гематитовых масс в залежах различна. У типа А выполнение пелитово-псаммитовое, с ясно выраженной слоистостью, у типа Б — псефитово-псаммитовое с менее ясно выраженной слоистостью.

Выделение кварца и гематита было у обоих типов одинаковым. Гематит бывает диффузным и тонкорассеянным в мелко- и крупнозернистом кварце. Руды часто имеют

характер итабиритов. Под микроскопом видно, что у кварца мозаичная структура, резких границ с гематитовым цементом нет.

Из других минералов встречаются барит, серицит, альбит. У тел типа А структура оолитовая и состав более пестрый, так как прибавляются шамозит, тюрингит, кластический мусковит, пирит и другие минералы.

Автор отмечает заслуживающий внимания факт, что в подошве гематитовых залежей или в их непосредственной области залегают сидеритовые жилы. Все места, где это наблюдается обозначены на рис. 20.

Особенно подробно были изучены взаимоотношения между залежами гематита и сидеритовыми жилами на месторождении Клара близ сел. Кошицке Гамры (см. рисунки 21—23 в словацком тексте на стр. 109). Пластообразное гематитовое тело лежит на гидротермально измененных филлитах филлит-диабазовой серии и подстилает средне-триасовые известняки на тех участках, где под ним проходит сидерит-анкерит-кварц-спекуляритовая жила. Оканчивается жила в пластообразном теле гематита. В него переходит и спекулярит, который жила содержит здесь в значительном количестве.

Структура тела брекчиевидная, выполнение псефито-псаммитовое, мелко- и крупно-зернистый кварц пронизан тонкорассеянными гематитом и спекуляритом. Жила вместе с пластообразным телом имеет форму лакколита.

Сидеритовые жилы под пластообразными телами гематита наблюдаются и в других местах. Так напр. близ сел. Велький Фолькмар под псефито-псаммитовыми гематитами типа Б находится мощная гидротермально окремненная зона с сидеритовыми жилами (рис. 24). В шахтном поле Пальмариум близ сел. Койшова, под гематитовым телом типа Б проходит сидерит-кварцевая жила. Близ домика лесника Гальмус, юго-западнее гор. Кромпахи, находится залежь гематита типа А, поблизости которой проходит несколько сидеритовых жил. Восточнее холма Порач сидеритовая жила оканчивается в слоях верфена „лакколитом“ гематита осадочного происхождения. К западу от шахтерского поселка Рудняны (Котрбахи) с востока на запад по прямой линии чередуются участки с пластообразными телами гематитов типа А, залегающими в верфене, с участками, на которых в пермских отложениях находятся сидерит-спекуляритовые жилки. В окрестностях г. Добшина известны залежи гематита типа Б в отложениях веррукано, под которыми, в карбоне, находятся сидеритовые жилы и метасоматические тела сидерита. На холме Брадло близ г. Елшава в непосредственной близости крупного пластообразного тела гематита проходит мощная полоса с сидеритово-сульфидными жилами. Что касается очертания гематитовых тел, то интересно отметить, что они более вытянуты в том направлении, в котором под ними или близко от них проходят сидеритовые жилы.

Для залежей, образовавшихся в прибрежной зоне моря или на платформе, размеры приходится считать незначительными. Развита они только на том протяжении, где имеются сидеритовые жилы.

Минеральный состав гематитовых залежей бывает более разнообразным в тех случаях, когда и проходящие под ними сидеритовые жилы парагенетически более пестрые (Шанковце, Лицинце, описанные автором в 1956 году). Там, где пульсация растворов в жилах происходила и после образования гематита, последний пересечен гидротермальными жилками, выполненными сидеритом, баритом, халькопиритом, антимонитом и другими минералами (Шанковце, Лицинце).

Как видно из таблицы спектральных анализов образцов гематитовых руд, взятых в нескольких пунктах, геохимический характер гематитовых пластообразных тел в общем тот же (качественно), что и сидеритовых жил. Парагенетические и геохимические особенности сидеритовых жил сказываются и на связанных с ними залежах и жилах гематита.

Все эти наблюдения приводят автора к заключению, что рассматриваемые залежи гематита относятся к смешанному гидротермально-осадочному типу. Принимая во внимание происхождение железа, связанного в рудах, автор относит месторождения к эффузивно-осадочным в смысле Минжилкиева (1953). Гидротермальные жилы сидерита образовались либо под водой (тип А), либо на суше (тип Б). В подстилающих, еще недостаточно уплотненных и преобразованных диагенетически осадках перми или верфена, возникали фестончатые, неправильно нальцеобразные структуры гематита (рисунок 25) типа А. Гематит замещает тут вещество осадков, и на границе с негематитизированным сланцем возникает узкая (2 мм) реакционная кайма, состоящая из чрезвычайно тонкозернистой серицито-глинистой ткани.

Автор считает, что принос гематита в пермское и верфенское время произошел прежде всего в результате мощного варисского и послеварисского оруденения в смысле Шнейдерхёна (1953), а не только потому, что были благоприятные палеоклиматические или палеогеографические условия (Борхерт, 1950). Имеется, следовательно, связь между гематитовым оруденением и гидротермальным оруденением, тоже варисским и позднелаврийским, которое привело к образованию сидеритовых жил.

По мнению автора, этим объясняется и наличие очень значительного количества спекулярита во многих гидротермальных жилах, которые залегают в отложениях перми и верфена. Спекулярит является минералом, который образуется в окислительных условиях; вместе с ним обычно находится анкерит (оба минерала возникают за счет сидерита). Образованию спекулярита в жилах благоприятствовало то обстоятельство, что гидротермальные растворы состава сидерита (карбонатов) проникали в пермские и верфенские отложения, когда только заканчивались диагенетические процессы. Адсорбируя воду и кислород из еще не уплотненных осадков, они приобретали кислотный характер. Вследствие этого в отложениях перми и верфена жилы имеют очень неправильную форму, расщепляются и обычно бывают небольшими.

Согласно с этим взглядом на происхождение залежей гематита, автор считает, что последние являются индикаторами сидеритовых жил. Анкеритовое и кварцевые жилы со значительным содержанием спекулярита являются, по его мнению, лишь приповерхностной фацией жил, которые в глубине сложены сидеритом.

Перевод со словацкого В. Андрусовой

*Восточно-Словацкая разведка руд,
Спишска Нова Весь
Научно-исследовательский геологический
институт им. Диониза Штура,
Братислава*

Объяснение рисунков 20—25 в тексте

Рис. 20. Спишско-Гемерское рудогорье. Схематическая карта, на которой изображено местоположение некоторых сидеритовых жил и генетически связанных с ними залежей гематита. Составил И л а в с к и й (1957). 1 — известные и предполагаемые полосы жил, 2 — месторождения и залежи гематита. — Рис. 21. Геологическая карта и разрез окрестностей рематитового месторождения в шахтном поле Клара близ сел. Задне Нове к западу от сел. Кошицке Гамры. Составил И л а в с к и й (1956): 1 — метаморфизованные диабазы, их туфы и туффиты, 2 — хлоритовые и серицитовые филлиты, 3 — гидротермально измененные тальково-серицитовые филлиты, 1—3: филлит-диабазовая серия, 4 —

гематитовое месторождение, 5 — кварц-анкерит-сидерит-спекуляритовые гидротермальные жилы, 6 — светлые известняки типа веттерштейнских — средний триас, 7 — дислокации, 8 — источники, 9 — старые горные выработки, 10 — новые штольни и каналы. — Рис. 22. Кошицке Гамры — гематитовое месторождение, канава № II: 1 — суглинок, осыпи, отвалы, 2 — месторождение гематита, 3 — куски и глыбы жильного кварца с окислами Fe, 4 — кварц-анкерит-спекуляритовая жила, 5 — серицитово-хлоритовые филлиты, 6 — гидротермально измененные тальково-серицитовые филлиты, 7 — бороздвое опробование. — Рис. 23. Кошицкие Гамры — гематитовое месторождение, канава № IV: 1 — осыпи, суглинок, отвалы, 2 — гематитовое месторождение, 3 — глыбы и куски жильного кварца с окислами Fe, 4 — гидротермальная кварц-анкерит-спекуляритовая жила, 5 — гидротермально измененные тальково-серицитовые филлиты, 6 — серицитохлоритовые филлиты, 7 — бороздвое опробование. — Рис. 24. Велький Фолькмар — гематитовое месторождение Фолькмарской скалы близ сел. Острый Гарбок. Составили В. Зорковский — Кубишта (1955). 1 — диабазы, их туфы и туффиты, 2 — хлорито-серицитовые филлиты, 3 — гидротермально окремненные серицитово-хлоритовые филлиты с фукситом и анкеритом, 4 — гематит, 5 — темно-серые доломиты, 6 — светлые известняки типа веттерштейнских — средний триас, 1—3: филлит-диабазовая серия, 5—6: триас, 7 — штольни и шурфы, 8 — дислокации, 9 — источники. — Рис. 25. Нововеска Гута. Метасоматическое замещение (импрегнация) пермских сланцев гематитом. а — зеленый сланец, б — гематитизированный лиловый сланец.

JÁN ILAVSKÝ

ÜBER DIE BEZIEHUNGEN EINIGER HÄMATITLAGERSTÄTTEN ZU DER HYDROTHERMALEN VERERZUNG DER SIDERITE DES ZIPS-GEMÖRER ERZGEBIRGES

(Abb. 20—25 im Texte)

Bisher wurde die Entstehung einiger Lagerstätten der Roteisenerze in der Region des Zips-Gemörer Erzgebirges auf rein sedimentäre, oder Lahn-Dillsche Weise erklärt, welche an den basischen Vulkanismus der Werfener Schichten gebunden ist (Bystrický—Fusan—Kantor 1952, Kamenický J. 1953, Zorovský—Kubišta 1955, MaheI 1954). Verfasser betrachtet diese Ansichten kritisch und gibt — auf Grund mehrjähriger eigener Forschungsarbeiten an den Hämatitlagerstätten — eine neue Erklärung der Entstehung und des Ursprunges des dort vorkommenden Eisens. Er stützt sich dabei hauptsächlich auf strukturelle Beobachtungen und geochemische Vergleiche.

Zuerst stellt er fest, daß alle in der Arbeit behandelten Vorkommen und Lagerstätten der Roteisenerze die Form von feinlagigen Erzkörpern (Schichtenpaketen) haben, welche von ihrem Liegenden scharf abgeteilt sind, ins Hangende jedoch allmählich übergehen. Dieser Lagerstätten-typus kommt gewöhnlich in den Werfener schieferigen Gesteinen vor (Typus A). Typus B wird durch Roteisenerzpakete dargestellt, welche älteren Serien (Karbon, Phyllit-Diabas-Serie) auf-liegen und von mitteltriadischen Kalken überlagert werden. Das Roteisenerz vom Typus A mit den hangenden hämatitisierten (bunten) Werfener Schiefen erinnert in der Form im allgemeinen an einen Zeder-Lakkolith. Typus B dagegen ist eher linsenartig und vom Hangenden und Liegenden scharf abgegrenzt.

Das Verbreitungsareal beider erwähnten Lagerstättentypen ist die nördliche und südliche

Umrandung des Erzgebirges, wo zumeist eine komplette Schichtenfolge von Perm bis mittlere, oder auch obere Trias entwickelt ist (Typus A), in anderen Fällen aber die mitteltriadischen Kalke schon älteren Serien aufliegen (Typus B). Das Fehlen von Werfen und Perm kann bei letzterem Typus durch tektonische Auswälzung erklärt werden.

Die Strukturen der Lagerstättenfüllungen sind bei beiden Typen verschieden. Typus A hat pelitisch-psammitische und deutlich geschichtete Füllungen, Typus B dagegen weist psefitische Strukturen auf, wobei die Texturen weniger ausgeprägte Bänderung zeigen.

Die Art der Ausfällung der Roteisenerze und des Quarzes ist jedoch in beiden Fällen die gleiche. Hämatit pflegt diffusiv und dispersiv in feinkörnigem und grobkörnigem Quarz verteilt zu sein, Teile des Erzes haben den Charakter von Itabiriten. Die mikroskopischen Analysen zeigen Mosaikstruktur des Quarzes mit undeutlich abgegrenztem hämatitischem Bindemittel. Eisenglanz pflegt dimorph zu sein, er tritt einerseits in kristallinischer Form, andererseits als Spekularit auf. Außerdem pflegt Baryt, Serizit, Albit anwesend zu sein. Bei Typus A treten oolithische Strukturen mit Chamosit, Thuringit, klastischem Muskovit, Pyrit u. a. auf.

Ferner macht der Verfasser auf das Auftreten hydrothermaler Eisenspatgänge im Liegenden der Hämatitlagerstätten oder in deren Nähe aufmerksam und konstatiert eine ähnliche Beziehung zwischen Sideritgängen und den Hämatitlagerstätten bei allen in Abb. 20 eingetragenen Lokalitäten.

Diese gegenseitigen Beziehungen sind an dem Beispiel der Lagerstätte Klára in Košické Hámre genau beschrieben (siehe Abb. 21–23 im slowakischen Text). Der feinlagige Hämatitkörper liegt in hydrothermal umgebildeten Phylliten der Phyllit-Diabas-Serie und unter den mitteltriadischen Kalken, und zwar nur an solchen Stellen, wo unter ihm ein Siderit-Ankerit-Quarz-Spekularit-Gang auftritt. Der Gang endigt im Erzkörper und enthält am Übergang viel Spekularit. Die Füllung des Körpers hat psefitisch-psammitische Brekzienstruktur, der fein- oder grobkörnige Quarz ist dispers mit Eisenglanz und Spekularit durchdrungen. Gang und Erzkörper zusammen haben die Form eines Lakkolithes.

Ähnliche Verhältnisse herrschen auch an den anderen Lokalitäten. In Velký Folkmár ist unter dem Areal der psefitisch-psammitischen Roteisenerze vom Typus B eine mächtige, hydrothermal mit Quarz durchdrungene Zone mit Sideritgängen (Abb. 24). Im Grubenfeld Palmarum bei Kojšov ist unter einem Hämatitkörper vom Typus B ein Siderit-Quarz-Gang. Bei dem Jägerhause Galmus, südwestlich von Krompachy, ist eine Hämatitlagerstätte vom Typus A, in deren Nähe mehrere Sideritgänge auftreten. Östlich von Poráč endigt der Eisenspatgang in der Werfener Schichtenfolge mit einem „Lakkolith“ sedimentären Roteisenerzes. Westlich von Rudňany (Kotterbachy) wechseln in gerader Linie ost-westlicher Richtung Abschnitte mit Erzkörpern vom Typus A in den Werfener Schichten mit siderit-spekularitischen Gangindizien im Perm ab. In der Umgebung von Dobšiná sind Roteisenerze vom Typus B im Verrucano bekannt und unter ihnen sind Sideritgänge und metasomatische Sideritkörper im Karbon. In der Klippe bei Jelšava ist in unmittelbarer Nähe eines großen Roteisenerzpaketes ein mächtiger siderit-sulfidischer Gangzug entwickelt. Die Flächenformen der Hämatitkörper beider Typen haben ein längeres, mit dem Streichen der Sideritgänge in ihrem Liegenden oder in ihrer Nähe übereinstimmendes Streichen. Die Gänge haben in ihrer Ausfällung unproportional viel Spekularit.

Die Lagerstätten sind, in Anbetracht dessen, daß es litorale marine, oder Plattformablagerungen sind, von geringer Größe und sind nur rund um die Ausbisse der Sideritgänge entwickelt.

Die mineralogische Zusammensetzung der Roteisenerzlager ist nur dann etwas bunter, wenn auch die liegenden Sideritgänge paragenetisch bunt sind (Šankovce–Licince – Verf. hat sie schon früher, 1956, beschrieben). An den Stellen der Gänge, wo die Pulsation auch nach der Entstehung der Roteisenerze wieder einsetzte, werden diese durch hydrothermale Gangklüfte mit Siderit-, Baryt-, Chalkopyrit-, Pyrit-, Antimonit-, u. a. Füllung durchdrungen.

Der chemische Charakter der Roteisenerze in den Schichtenpaketen ist im allgemeinen in

qualitativer Hinsicht mit den Sideritgängen übereinstimmend, wie man aus der Tafel der Spektralanalysen der Roteisenerze von einigen Lokalitäten ersehen kann. Die paragenetischen und geochemischen Verschiedenheiten der Sideritgänge spiegeln sich auch in den betreffenden Hämatitgängen und vorkommen wieder.

Auf Grund der angeführten Ausführungen hält Verfasser die beschriebene Roteisenerzlagerstätte für einen gemischten hydrothermal-sedimentären Typus und nennt sie, in bezug auf Entstehung und Ursprung, effusiv-sedimentäre Lagerstätten im Sinne Minžilkievs (1953). Die Effusionen der hydrothermalen Eisenspatgänge erfolgten entweder in Form von submarinen Ergüssen (Typus A), oder auf dem Festlande (Typus B). In den liegenden, nur wenig verkitteten und noch nicht petrifizierten permischen oder Werfener Sedimenten entstanden dabei bei Typus A lakkolithische, fingerartig unregelmäßige Texturen des Roteisenerzes (Abb. 25). Hämatit verdrängt hier die Masse der nicht hämatitisierten Schiefer, so daß zwischen dem Erz und den Ablagerungen eine schmale (2 mm) Reaktionszone aus sehr feinkörnigem, serizitisch-tonigem Netzwerk entwickelt ist.

In bezug auf die angeführten Ausführungen hält der Autor die mächtige, eisenführende variszische und nachvariszische Metallisation im Sinne Schneiderhöhns (1953) für ausschlaggebend bei der Zufuhr des Hämatits im Perm und Werfen — und keineswegs nur die günstigen paläoklimatischen oder paläogeographischen Verhältnisse (Borchert 1950). Die Hämatitvererzung ist also abhängig von der hydrothermalen sideritischen Gangvererzung, welche ebenfalls variszisch oder spätvariszisch ist.

Der Autor weist ferner auf das sehr häufige Auftreten des Spekularits an vielen hydrothermalen, in permischen und Werfener Gesteinen vorkommenden Gängen hin. Spekularit scheint ein Mineral oxydischer Entstehungsbedingungen zu sein, er pflegt in Begleitung von Ankerit (beide auf Kosten des Siderits) aufzutreten. Die Entstehung des Spekularits an den Gängen wurde dadurch günstig beeinflusst, daß die sideritischen (karbonatischen) Hydrothermen in die permische und Werfener Schichtenfolge zu einer von der Diagenese und Petrifikation dieser Gesteine nicht sehr entfernten Zeit eindringen; dabei kam es durch Absorption des Wassers und des Sauerstoffs aus den noch nicht verkitteten Gesteinen zur Umbildung ihres Charakters in einen oxydischen. Infolgedessen sind auch die Formen der Gänge in den permischen und Werfener Gesteinen sehr unregelmäßig, zersplittert und zumeist klein.

Auf Grund der angeführten Erklärung ihrer Genese hält der Verfasser die Hämatitlagerstätten für Kennzeichen bei der Aufsuchung der Eisenspatgänge und das reichliche Vorkommen des Spekularits an den Ankerit- oder Quarzgängen hält er nur für eine unter der Tagesoberfläche vorkommende Fazies dieser Gänge, welche sich gegen die Tiefe zu in Siderit umwandelt.

Übersetzt von V. Dlabáčová

*Ostslowakische Erzforschung n. U.,
Spišská Nová Ves
Dionýz Štúrs geologisches Institut,
Bratislava*

Erläuterungen zu den Abbildungen 20–25 im Texte

Abb. 20. Zips-Gemörer Erzgebirge. Übersichtliche Kartenskizze einiger Siderit-Züge und der genetisch von ihnen abhängigen Hämatitlagerstätten. Zusammengestellt im Jahre 1957 von Ján Ilavský. 1 — bekannte und vermutliche Siderit-Gang-Züge, 2 — Hämatitlager und -vorkommen. — Abb. 21. Geologische Kartenskizze und Schnitt durch die Umgebung der Hämatitlagerstätte des Grubenfeldes Klára am Zadný Nový westlich von Košické Háme. Zusammengestellt im J. 1956 von Ján Ilavský. 1 — metamorphosierte Diabase, deren Tuffe und Tuffite, 2 — chloritische und serizitische Phyllite, 3 — hydrothermal umgewandelte talkig-serizitische Phyllite, 1–3 — Phyllit-

Diabas-Serie, 4 — Hämatitlagerstätten, 5 — Quarz-Ankerit-Siderit-Spekularit-Gänge, 6 — lichte Kalke vom Wettersteintypus — mittlere Trias, 7 — Dislokationen, 8 — Quellen, 9 — alte Grubenarbeiten, 10 — neue Stollen und Schrammen. — Abb. 22. Košické Hámre — Hämatitlager Klára, Schramme Nr. II. 1 — Lehm, Schutt, Halden, 2 — Hämatitlager, 3 — Trümmer und Blöcke von Gangquarz mit Eisenoxyden, 4 — Quarz-Ankerit-Sekularit-Gang, 5 — Serizitisch-chloritische Phyllite, 6 — hydrothermal umgewandelte talkig-serizitische Phyllite, 7 — Einschlagproben. — Abb. 23. Košické Hámre — Hämatitlagerstätte Klára, Schramme Nr. VI. 1 — Schutt, Lehm, Halden, 2 — Hämatitlager, 3 — Gangquarz mit Fe-Oxyden in Blöcken und Trümmern, 4 — Hydrothormaler Quarz-Ankerit-Spekularit-Gang, 5 — hydrothermal umgewandelte talkig-serizitische Phyllite, 6 — serizitisch-chloritische Phyllite, 7 — Einschlagproben. — Abb. 24. Velký Folkmár — Hämatitlager der „Folkmárska skala“ und des „Ostrý Harbek“. Zusammengestellt im Jahre 1955 von B. Zorkovský—J. Kušíšta. 1 — Diabase, deren Tuffe und Tuffite, 2 — chloritisch-serizitische Phyllite, 3 — hydrothermal verquarzte serizitisch-chloritische Phyllite mit Fuchsit und Ankerit, 4 — Hämatit, 5 — dunkelgraue Dolomite, 6 — lichte Kalke vom Wettersteintypus — Mitteltrias, 1–3 — Phyllit-Diabas-Serie, 5–6 — Trias, 7 — Stollen und Bohrungen, 8 — Dislokationen, 9 — Quellen. — Abb. 25. Novoveská Huta. Imprägnierend-metasomatische Verdrängung der permischen Schiefer durch Hämatit; a — grüner Schiefer, b — hämatitisierter, violetter Schiefer.