

Distribúcia Au a Ag v stredoslovenských dinasových kremencoch

VILIAM ORUŽINSKÝ*, LADISLAV SOMBATHY**

* Katedra ložiskovej geológie PF UK, Žižkova 2, 811 00 Bratislava

** Rudné bane, n. p., závod Banská Štiavnica, 974 00 Banská Štiavnica

Doručené 2. 12. 1985

Распределение Au и Ag в среднесловацких ганистеровых кварцитах

В течении комплексного исследования ганистеровых кварцитов третичного штъявницкого вулканического строения было изучено и распределение Au и Ag. Эти кварциты можно включить в формацию гидротермально измененных пород характера вторичных кварцитов. Полученные средние содержания докимастически определенного Au (0,14 г/т) и Ag (8,27 г/т) количественным спектральным анализом (9,18 ppm) интересны, но они не имеют значения с экономической точки зрения.

Distribution of Au and Ag in Central-Slovakian ganister quartzites

In the course of complex study of ganister quartzites of Tertiary Štiavnica volcanic structure was studied distribution of Au and Ag. It is possible to ascribe these quartzites to hydrothermally altered rocks of secondary quartzites character. Obtained average contents of dokimastic determined Au (0.14 g/t) and Ag (8.27 g/t) and Ag by SPA (9.18 ppm) are interesting but not economically significant.

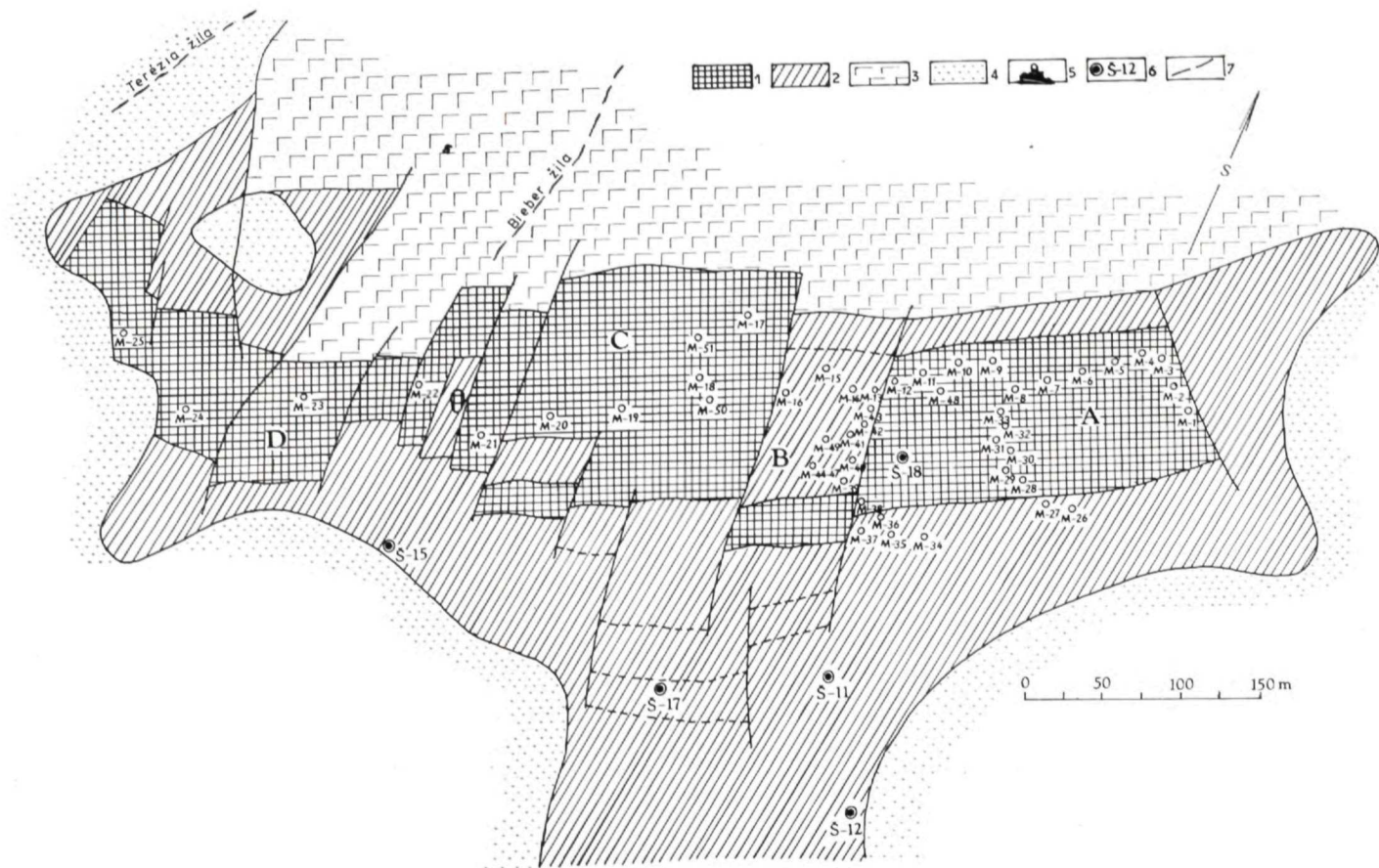
V oblasti stredoslovenských neovulkanitov je najznámejším a v súčasnosti jediným ložiskom, kde sa ťaží kremenec vhodný na výrobu žiaruvzdorného dinasového materiálu, lokalita Na Šobove pri Banskej Štiavnici. Menší výskyt, v minulosti čiastočne exploatovaný, je na Kamennom vrchu pri Banskej Belej.

Šobovský kremenec je odbornej verejnosti známy nielen pre svoju spornú a mnohými autormi rozdielne interpretovanú otázku genézy (Polák, 1960; Koděra — Kováčik, 1968; Štohl, 1969; Oružinský, 1985; Oružinský — Hurai, 1985), ale aj

pre vysoký obsah TiO_2 , značné zastúpenie síry vo forme pyritu a celkovú distribúciu stopových prvkov.

Ak vychádzame z doterajších znalostí o geologickej stavbe a o mineralogickom a chemickom zložení kremencov oboch lokalít, potom môžeme tieto horniny zaradiť do formácie hydrotermálne alterovaných hornín charakteru sekundárnych kvarcitov v zmysle Nakovníkovej klasifikácie (1968).

Pri komplexnom štúdiu sekundárnych kvarcitov týchto lokalít sa sledoval aj obsah Au a Ag. Predchádzajúce zistenie Po-



Obr 1. Geologická mapa ložiska na Šobove s lokalizáciou vzoriek a vrtných prác (upravené podľa Poláka, 1960). 1 — kremence, 2 — šobovská séria, 3 — dacit, 4 — svahové hliny, 5 — lokalizácia vzoriek, 6 — vrty, 7 — priebeh rudných žíl
 Fig. 1. Geologic map of the Na Šobove locality with sample and drill hole locations [modified after Polák, 1960]. 1 — secondary quartzite, 2 — volcanogenic Šobov serie, 3 — dacite, 4 — Quaternary, 5 — sample locations, 6 — drill hole, 7 — ore vein

láka (1960, 1963) a Štohl (1969), ako aj závery ďalších autorov študujúcich obsah drahých kovov v hydrotermálne alteračných produktoch charakteru sekundárnych kvarcitov mladých terciérnych rudných regiónov (Lazarenko, 1965; Fischer — Leedy, 1973; Abrachmanov et al., 1975) viedli k predpokladu, že aj šobovský kremenec môže mať zvýšené hodnoty Au a Ag.

Geologická pozícia šobovského ložiska je znázornená na obr. 1. Zo severu lemuje kremenec mohutná žila dacitu, z ostatných strán vulkanogénny pyroklastický materiál tzv. „šobovskej série“, označovanej tiež ako bazálna séria III. andezitovej fázy a najnovšie podľa Konečného — Lexu — Planderovej (1983) ako červenostudnianske súvrstvie.

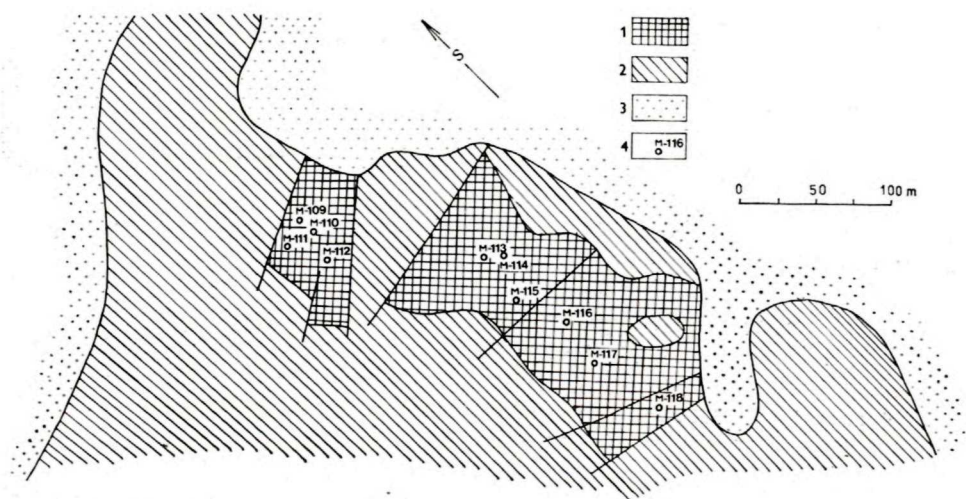
Podľa Poláka (1960) predstavuje šobovský kremenec relikt kremenitého komplexu syngeneticky sedimentovaného s okolitými horninami „šobovskej série“. Koděra — Kováčik (1968) predpokladajú,

že tento kremenec vznikol pôsobením solfatárovej alterácie na pôvodné horniny bazálnej série III. andezitovej fázy.

Výraznú väzbu šobovských kremencov na šobovský intrakalderový zlom, geneticky spätý s 1. vývojovou etapou štiavnického vulkanického aparátu (Konečný, 1969), zdôrazňuje vo svojich prácach Štohl (1969, 1976).

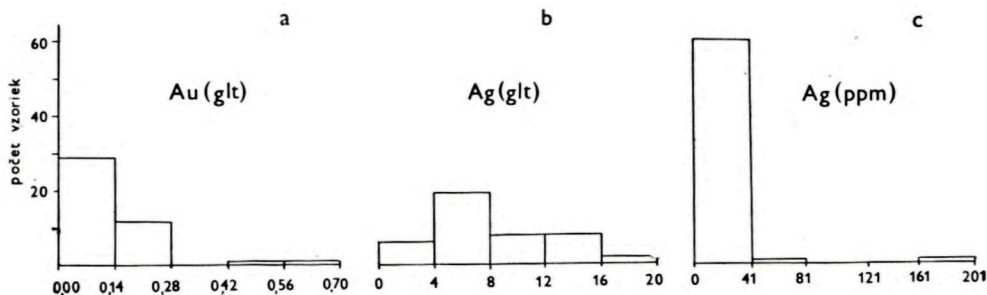
V ostatnom čase sa problematikou sekundárnych kvarcitov v oblasti štiavnickej vulkanickej stavby zaoberá Oružinský (1985 a, b) a Oružinský — Hurai (1985), ktorí naznačujú možnosť, že sekundárne kvarcify vznikli vo vrchných častiach hydrotermálnych systémov premenlivých teplotných a tlakových charakteristík za dostatočnej prítomnosti recirkulujúcej meteorickej vody.

Polák (1962) považuje výskyt kremenca na Kamennom vrchu pri Banskej Belej za východné pokračovanie šobovského ložiska (obr. 2). Osamotená kryha kremencov uprostred biotiticko-amfibolických andezi-



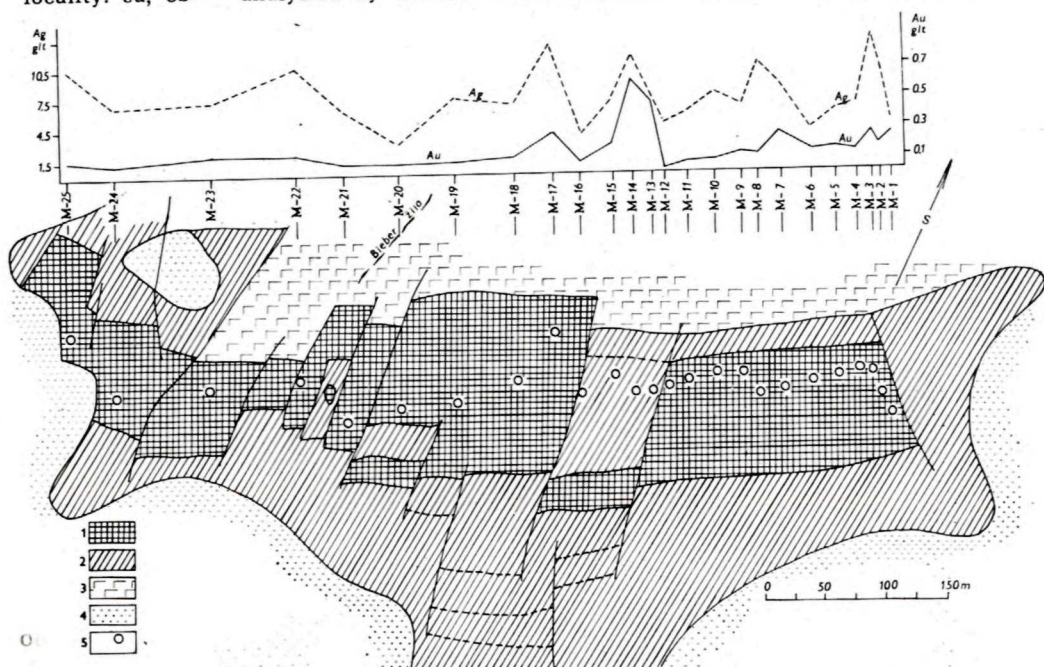
Obr. 2. Geologická mapa ložiska Kamenný vrch s lokalizáciou vzoriek (upravené podľa Poláka, 1962). 1 — kremence, 2 — andezit, 3 — svahové hliny, 4 — lokalizácia vzoriek

Fig. 2. Geologic map of the Kamenný vrch locality with sample locations (modified after Polák, 1962). 1 — secondary quartzite, 2 — andesite, 3 — Quaternary, 4 — sample location



Obr. 3. Histogram distribúcie Au a Ag vzoriek M-1 až M-105 z ložiska Na Šobove. 3a, 3b — analyzované metódou dokimastiky, 3c — analyzované metódou SPA

Fig. 3. Histogram of Au and Ag distribution of rock samples from the Na Šobove locality. 3a, 3b — analyzed by dokimastic method, 3c — analyzed by SPA method



Obr. 4. Distribúcia Au a Ag v pozdĺžnom profile cez ložisko Na Šobove (geologická mapa upravená podľa Poláka, 1960). 1 — kremence, 2 — šobovská séria, 3 — dacit, 4 — svahové hliny, 5 — lokalizácia vzoriek

Fig. 4. Distribution of Au and Ag in longitudinal section of the Na Šobove locality (modified after Polák, 1960). 1 — secondary quartzites, 2 — volcanogeneus Šobov series, 3 — dacite, 4 — Quaternary, 5 — sample location

tov predstavuje podľa neho odtrhnutý a pretransportovaný blok šobovských kremencov. Oružinský — Hurai (1985) predpokladajú samostatný vznik kremenca tejto lokality.

Odber vzoriek

Na obidvoch lokalitách sme dosť detailne študovali distribúciu Au a Ag. Zo 105 vzoriek z ložiska Na Šobove sa Au a Ag dokimasticky analyzovalo v 43 vzorkách (M-1 až M-43) a vo zvyšných vzorkách, odobraných hlavne z

TAB. 1

Obsah Au a Ag (v g/t) v horninách
ložiska na Šobove
Content of Au and Ag (in g/t) in the rocks
of the Na Šobove locality

Čís. vz.	Au	Ag	Čís. vz.	Au	Ag
M-1	0,25	5,42	M-23	0,14	7,37
M-2	0,19	10,31	M-24	0,08	6,75
M-3	0,26	13,41	M-25	0,10	10,57
M-4	0,14	6,69	M-26	0,12	6,39
M-5	0,15	6,10	M-27	0,07	7,09
M-6	0,14	4,36	M-28	0,11	4,56
M-7	0,26	8,74	M-29	0,11	14,98
M-8	0,11	10,81	M-30	0,16	18,26
M-9	0,13	6,79	M-31	0,14	16,70
M-10	0,09	8,07	M-32	0,13	15,95
M-11	0,08	6,08	M-33	0,17	12,10
M-12	0,02	4,98	M-34	0,16	13,43
M-13	0,43	7,58	M-35	0,09	19,50
M-14	0,60	11,58	M-36	0,12	10,80
M-15	0,19	7,39	M-37	0,17	13,92
M-16	0,08	4,09	M-38	0,20	0,45
M-17	0,27	12,62	M-39	0,03	1,80
M-18	0,11	7,06	M-40	0,09	3,28
M-19	0,09	7,49	M-41	0,14	2,65
M-20	0,08	3,17	M-42	0,10	4,44
M-21	0,08	6,50	M-43	0,07	0,60
M-22	0,14	10,72			

Vzorky M-13 a M-14 sú tufogénne horniny tzv. šobovskej série, ostatné vzorky sú kremence.

TAB. 2

Obsah Au a Ag v kremencoch ložiska
Kamenný vrch
Content of Au and Ag in the rocks
of the Kamenný vrch locality

Čís. vz.	Au* [g/t]	Ag* [g/t]	Čís. vz.	Ag** [ppm]
M-111	0,12	7,05	M-109	2,8
M-112	0,12	1,37	M-110	7,1
M-115	0,15	10,40	M-113	1,2
M-116	0,07	0,60	M-114	1,5
M-117	0,02	4,98	M-118	20,0

Všetky vzorky sú kremence; * analyzované metódou dokimastiky; ** analyzované metódou kvantitatívnej SPA.

vrtov Š-11, Š-12, Š-15, Š-17 a Š-18, sa sledovalo len Ag, a to metódou kvantitatívnej SPA [M-44 až M-105]. Uvedené vrtné práce sa realizovali v rámci rozsiahleho geologického prieskumu (Polák, 1960) a so súhlasom Slovenských magnezitových závodov, závod Banská Belá, sa využili na štádium distribúcie Ag smerom do podložja šobovských kremencov. Z lokality Kamenný vrch je 5 dokimastických analýz Au a Ag a 5 stanovení Ag kvantitatívnu SPA (M-109 až M-118).

Všetky dokimastické analýzy Au a Ag sa uskutočnili v laboratóriách Rudných baní, n. p., závod Kremnica a kvantitatívne stanovenie Ag metódou SPA v Geologickom ústave SAV v Bratislave (analytik Medveď).

Miesta odberu vzoriek na povrchu a lokalizácia vrtných prác je znázornená na obr. 1 a 2. Výsledky analytických stanovení Au a Ag uvádzajú tabuľky 1, 2, 3.

Výsledky

Z histogramu dokimasticky stanoveného Au a Ag vzoriek M-1 a M-43 z povrchového lomu Na Šobove vidieť (obr. 3a, 3b), že väčšina hodnôt obsahu Au je v intervale 0,00 — 0,14 g/t. Najvyšší obsah mala vzorka M-14 z tzv. „šobovskej série“, najnižší obsah Au bol 0,02 g/t a priemerná hodnota Au je 0,14 g/t. Podobne obsah Ag sa najčastejšie pohybuje v intervale 4 — 8 g/t. Najnižšia hodnota bola 0,45 g/t, najvyššia 18,26 g/t Ag a priemerná hodnota 8,27 g/t Ag.

Histogram spektrálne stanoveného Ag vzoriek M-44 až M-105 z toho istého ložiska ovplyvnilo niekoľko vzoriek s vyšším obsahom Ag (obr. 3c). Najviac Ag bolo vo vzorke M-90 z vrtu Š-12 (až 200 ppm), ktorý vo svojich spodných častiach navráťal polymetalickú žilku s barytom (pravdepodobne odžilok žily Bieber). Najnižší stanovený obsah bol 1 ppm Ag a priemerná hodnota celého súboru vzoriek je 9,18 ppm.

Obsah Au a Ag v kremenci lokality Kamenný vrch sa sledoval celkove v 10 vzorkách (M-109 až M-118). Priemerný obsah Au dokimasticky analyzovaných vzoriek je 0,098 g/t a obsah Ag 4,88 g/t. Priemerná

TAB. 3

Obsah Ag (v ppm) v horninách ložiska Na Šobove
(opis vrtov podľa Poláka, 1960)
Content of Ag (in ppm) in the rocks of the Na Šobove locality
(description of drillings according to Polák, 1960)

Čís. vz.			Ag	Čís. vz.			Ag
Kameňolom				Vrt Š-12			
M-44	k		16,8	M-74	a	58 m	1,0
M-45	k		6,6	M-75	a	63 m	8,6
M-46	t		4,5	M-76	k	75 m	12,3
M-47	t		2,3	M-77	k	84 m	2,4
M-48	t		1,0	M-78	a	136 m	1,2
M-49	t		43,0	M-79	k	149 m	1,7
M-50	k		16,8	M-80	a	155 m	1,1
M-51	k		14,0	M-81	a	170 m	2,9
Vrt Š-15				M-82	a	179 m	1,0
M-52	d	13 m	1,0	M-83	a	189 m	1,0
M-53	d	28 m	1,0	M-84	a	201 m	1,0
M-54	d	77 m	1,0	M-85	a	220 m	1,0
M-55	d	90 m	1,0	M-86	a	242 m	1,9
M-56	a	118 m	2,2	M-87	a	255 m	3,2
Vrt Š-18				M-88	a	260 m	1,5
M-57	k	15 m	3,2	M-89	a	265 m	1,0
M-58	k	60 m	1,7	M-90	a	270 m	200,0
M-59	k	82 m	2,5	M-91	a	278 m	27,5
M-60	k	105 m	26,3	Vrt Š-11			
M-61	k	121 m	26,1	M-92	k	20 m	2,9
M-62	k	158 m	4,7	M-93	k	26 m	28,0
M-63	k	175 m	5,0	M-94	k	35 m	2,3
M-64	k	204 m	20,0	M-95	k	58 m	1,9
M-65	k	223 m	4,4	M-96	a	82 m	1,7
Vrt Š-17				M-97	a	102 m	1,5
M-66	k	28 m	25,1	M-98	a	120 m	2,1
M-67	k	32 m	3,5	M-99	a	140 m	1,0
M-68	k	78 m	1,0	M-100	a	152 m	1,0
M-69	k	105 m	1,3	M-101	a	160 m	5,4
M-70	k	120 m	1,3	M-102	k	170 m	1,5
M-71	k	145 m	2,8	M-103	k	179 m	1,0
M-72	a	155 m	1,0	M-104	k	190 m	2,2
M-73	a	165 m	1,0	M-105	k	200 m	4,9

Analýzované metódou SPA: k — kremeňec, t — tufogénna hornina tzv. šobovskej série, d — alterovaná hornina dacitového vzhľadu, a — alterovaná hornina andezitového vzhľadu

hodnota spektrálne stanoveného Ag vo zvyšných piatich vzorkách je 6,52 ppm.

Vzorky M-1 až M-43 sa pôvodne odoberali na zistenie distribúcie Au a Ag a ďalších stopových prvkov v jednom pozdĺžnom a dvoch priečných profiloch lo-

žiska Na Šobove. Predpokladaný priebeh žily Bieber v podloží šobovských kremenecov (obr. 4) obsah Au a Ag (na rozdiel od niektorých stopových prvkov, hlavne Cu, Pb a Zn) výraznejšie neovplyvnil.

Podrobnejšie údaje o vzájomných kore-

lačných vzťahoch medzi Au a Ag a stopovými a petrogénnymi prvkami uvádza Oružinský (1985).

Záver

Prác o obsahu a spôsobe prenosu Au a Ag v hydrotermálne alteračných podmienkach charakteru sekundárnych kvarcitov nie je veľa. Pri skúmaní všeobecných zákonitostí lokalizácie Au mineralizácií sekundárnych kvarcitov Kazachstanu v ZSSR sa napríklad zistilo, že zvýšený obsah Au býva častejšie v sekundárnych kvarcitoch alunitovej a kremeňovo-sericitovej fácie vzniklých na úkor vulkanogénnych hornín. Nerovnomerne rozptýlené Au sa vyskytuje v hodnotách od stotín g/t až po 30 g/t (Pavlov, 1970; Abrachmanov et al., 1975). Berman (1969) uvádza, že všetky rozlišované fácie sekundárnych kvarcitov Čukotky sú slabo zlatonosné (priemerný obsah Au je 0,2 g/t, prítomné sú však aj polohy s obsahom až 6 g/t).

Burbank — Luedke — Ward (1972) a Fisher — Leedy (1973) považujú striebro a zlato spoločne s As, Bi, Pb a Sb za pravdepodobne najvhodnejšie prvky pri prospekcii nových komínových brekcií známej terciérnej ložiskovej oblasti Red Mountains area v štáte Colorado v USA. V silne silicifikovaných horninách charakteru sekundárnych kvarcitov ležiacich vo vrchných častiach týchto komínových brekcií dosahuje obsah Ag v priemere okolo 6,70 ppm a obsah Au 0,30 ppm.

Napriek početným prácam ani dnes nevieme jednoznačnejšie charakterizovať formy prenosu Au a Ag a príčiny ich vyvrážania. Zlato môže byť vo vodných roztokoch prítomné napr. ako stabilný koloid (Frondell, 1938), alkalický tioaurát alebo Au sulfidický komplex v alkalických sulfidických roztokoch (Krauskopf, 1951) či ako AuCl^- v silne acidných roztokoch

(Cloke — Kelly, 1964). Výpočty Helgesona — Garrelsa (1968) naznačujú, že Au sa môže dokonca prenášať v hydrotermálnych roztokoch v rýdzom stave. V oxidačných podpovrchových podmienkach môžu na mobilitu Au za vzniku komplexných zlúčenín Br^- , SCN^- , organických látok, Te, Se, Bi, Sb alebo aj As (Lakin — Curtin — Hubert, 1974) vplývať rôzne činitele.

Podľa Henleyho (1973) Sewarda (1973, 1974) a Barnesa (1979) najčastejšou formou prenosu Au a Ag v hydrotermálnom procese sú s najväčšou pravdepodobnosťou chloridové (v relatívne oxidačných) a sulfidické (v relatívne redukčných podmienkach) komplexy.

Konkrétnych údajov o spôsobe prenosu Au a Ag v hydrotermálne alteračných podmienkach charakteru sekundárnych kvarcitov je málo. Pavlov (1967, 1970) napr. pri diskusií o paragenetických vzťahoch polymetalických ložísk s Au a Ag mineralizáciou a sekundárnych kvarcitov uvažuje o súčasnej migrácii ľahko rozpustného sulfidu Ba a AuS^- v jednom hydrotermálnom roztoku. Známym prejavom ekonomicky dôležitej akumulácie Au v dôsledku jeho depozície v horninovom prostredí postihnutom alteračnými procesmi sú Au alunitové ložiská (Meyer — Hemley, 1967; Albers — Kleinhampl, 1970), kde alunit je jedným z produktov reakcií medzi prevažne vulkanickými horninami a silne acidnými, na sulfáty bohatými roztokmi a kde samotné vyvrážanie Au je tiež jedným z dôsledkov hydrotermálnych alterácií typu sekundárnych kvarcitov.

Prítomnosť Au a Ag v alterovaných horninách je v značnej miere ovplyvnená rozdielnou intenzitou a charakterom alterácií, ich vzájomným prekrývaním, rozdielnym zložením pôvodných hornín a meniacou sa fyzikálno-chemickou povahou alterujúceho fluida.

Aj napriek tomu, že v priebehu hydro-

termálnych alterácií pôvodných hornín ložiska Na Šobove a Kamenný vrch došlo k určitému zvýšeniu obsahu Au a Ag, nie je priemerný obsah ekonomicky významný. Mladšie hydrotermálne procesy súvisiace so vznikom vlastných polymetalických rudných žíl ložiska Banská Štiavnica výraznejšie neovplyvnili celkovú distribúciu drahých kovov. Nesplnil sa predpoklad, že s pribúdajúcou silicifikáciou a prípadne aj narastajúcou hĺbkou smerom do podložja šobovského dinasového kremenca sa bude zvyšovať aj obsah Au a Ag.

Zistená koncentrácia zlata a striebra je však v porovnaní s podobnými výskytmi pozoruhodná a bolo by vhodné pokračovať v štúdiu distribúcie týchto prvkov hlavne so zameraním na tufogénne horniny tzv. šobovskej série.

Literatúra

- Abrachmanov, A. A. et al. 1975: Glavnejšie rudonosnyje metasomatičeskije formacii Kazachstana i zakonornosti ich obrazovaniya. In: Metasomatizm i rudoobrazovanie. Moskva, Izd. Nedra, 113 — 122.
- Albers, J. P. — Kleinhampl, F. J. 1970: Spatial relations of mineral deposits to tertiary volcanic centers in Nevada. *Geol. Surv. profess. Pap. (Washington)*, 700 C, pp. C1 — C10.
- Burbank, W. S. — Luedke, R. G. — Ward, F. N. 1972: Arsenic as an indicator element for mineralized volcanic pipes in the Red Mountains area, Western San Juan Mountains. *Geol. Surv. Bull. (Washington)*, 1364, 1 — 31.
- Fisher, F. S. — Leedy, W. P. 1973: Geochemical characteristics of mineralized breccia pipes in the Red Mountains district, San Juan Mountains, Colorado. *Geol. Surv. Bull. (Washington)*, 1381, 43 p.
- Frondel, C. 1938: Stability of colloidal gold under hydrothermal conditions. *Econ. Geol. (Washington)*, 61, 1325 — 1335.
- Cloke, P. L. — Kelly, W. C. 1984: Solubility of gold under inorganic supergene conditions. *Econ. Geol. (Washington)*, 59, 259 — 270.
- Helgeson, H. C. — Garrels, R. M. 1968: Hydrothermal transport and deposition of gold. *Econ. Geol. (Washington)*, 63, 622 — 635.
- Henley, R. W. 1973: Solubility of gold in hydrothermal chloride solutions. *Chem. Geol. (Amsterdam)*, 11, 73 — 87.
- Koděra, M. — Kováčik, J. 1968: Bazálna séria III. andezitovej fázy v oblasti Banskej Štiavnice. *Acta geol. geogr. Univ. Comen., Geol.*, 13, 91 — 116.
- Konečný, V. 1969: Príspevok k metodike tektonickej analýzy neovulkanických komplexov (so zreteľom na širšiu oblasť Banskej Štiavnice). *Miner. slov.*, 3 — 4, 177 — 198.
- Konečný, V. — Lexa, J. — Planderová, E. 1983: Stratigrafické členenie neovulkanitov stredného Slovenska. *Západ. Karpaty, Sér. Geol.*, 9, 203 s.
- Krauskopf, K. B. 1951: The solubility of gold. *Econ. Geol. (Washington)*, 48, 858 — 870.
- Krauskopf, K. P. 1979: Introduction to geochemistry. 2nd ed. New York, McGraw-Hill Company, 617 p.
- Lakin, H. W. — Curtin, G. C. — Hubert, A. E. 1974: Geochemistry of gold in the weathering cycle. *Geol. Surv. Bull. (Washington)*, 1330, 80 p.
- Meyer, C. — Hemley, J. J. 1967: Wall-rock alteration. In: Geochemistry of hydrothermal ore deposits. 1st ed. Ed. H. L. Barnes. New York, Holt Rtn. and Winston Inc., 166 — 235.
- Nakovnik, N. I. 1968: Vtoričnyje kvarcity SSSR i svjazannyje s nimi mestoroždeniya poleznyh iskopajemyh. Izd. 2-oje. Moskva, Izd. Nedra, 334 s.
- Pavlov, A. L. 1967: Vlijanije parciaľnogo davleniya kisloroda i temperatury na obrazovanie ferritov magnija železa v paragenese s gematitom. *Geol. i Geofiz. (Moskva)*, 1, 23 — 34.
- Pavlov, A. L. 1970: O fiziko-chimičeskich uslovijach obrazovaniya vtoričnyh kvarcitov i svjazannyh s nimi sulfidnyh zalezeh. In: Problemy metasomatizma. Moskva, Izd. Nedra, 78 — 88.
- Polák, S. 1960: Záverečná správa a výpočet zásob Banská Štiavnica, Šobov — kremenec. *Manuskript — Geofond Bratislava*, 401 s.
- Polák, S. 1962: Záverečná správa a výpočet zásob Banská Belá — kremenec. *Manuskript — Geofond Bratislava*, 68 s.
- Polák, S. 1963: Ku genéze ložiska dinasových kremencov na vrchu Šobov pri Banskej Štiavnici. *Geol. Práce*, 29, s. 143 — 155.
- Oružinský, V. 1985a: Sekundárne kvarcity ako možné indikátory ďalších zrudnení v oblasti neovulkanitov Slovenska. *Geol. Průzk.*, 4, 106 — 108.
- Oružinský, V. 1985b: Sekundárne kvarcity štiavnickej vulkanickej stavby, ich vznik, geologická pozícia a vzťah k metalogenéze. [Kand. diz. práca.] *Manuskript — Geol. ústav SAV Bratislava*, 136 s.

- Oružinský, V. — Hurai, V. 1985: Fluidné uzavreniny sekundárnych kvarcitov štiavnického stratovulkánu. *Miner. slov.*, 5, s. 419 — 428.
- Seward, T. M. 1973: Thio-complexes of gold and the transport of gold in hydrothermal solutions. *Geochim. cosmochim. Acta (London)*, 37, 379 — 399.
- Seward, T. M. 1974: Determination of the first ionization constant of silicic acid from quartz solubility in borate buffer solutions at 350 °C. *Geochim. cosmochim. Acta (London)*, 38, 1651 — 1664.
- Štohl, J. 1969: Veková a štruktúrno-geologická pozícia šobovských kremencov. *Geol. Práce., Spr.*, 50, 81 — 91.
- Štohl, J. 1976: Zrudnenie stredoslovenských neovulkanitov spojené s centrálnokarpatským lineamentom. *Západ. Karpaty, Sér. Min., Petr., Geochem. Lož.*, 2, 7 — 40.

Distribution of Au and Ag in Central-Slovakian ganister quartzites

The Au and Ag distribution were studied at two localities of ganister quartzites in the Cenozoic area of the central zone of the Štiavnica volcanic structure — at the deposit Na Šobove near Banská Štiavnica and that of the Kamenný vrch near Banská Belá. Hitherto knowledge about the geological structure and the mineralogical and chemical composition of these quartzites allows to ascribe these rocks to hydrothermally altered rocks having the character of secondary quartzites in the sense of the classification proposed by Nakovnik (1968). The contents of gold and silver were subjected to relatively detailed study at both localities. The contents of precious metals at the Na Šobove locality were studied in the total of 105 samples, when 43 samples were subjected to dokimastic analysis (the average 0.14 g/t Au and 8.27 g/t Ag). The remaining samples, obtained mostly from drill holes were analyzed only by means of the method of

quantitative spectrochemical analysis (the average 9.18 ppm Ag). The study at the Kamenný vrch locality yielded five dokimastic analyses (the average 0.098 g/t Au and 4.88 g/t Ag) and the same number of spectrochemical determinations (the average 6.52 ppm Ag). Although certain enrichment in Au and Ag was observed to have taken place during the hydrothermal alterations of original rocks at the boht localities, the obtained values of average contents are not economically significant. Younger hydrothermal processes with the origin of polymetallic ore veins at the Banská Štiavnica deposit did not effect substantially the general distribution of precious metals. The presumption of growing silicification and also increasing depth downwards into the basement of the Šobov quartzites respectively, causing the increase in the contents of these elements, has not been confirmed.