

SPRÁVY

## Nové údaje o veku gemeridných granitov

(3 obr. a tab. v texte)

Á. KOVÁCH — É. SVINGOR — P. GRECLA\*

### Новые радиометрические определения возраста гемеридных гранитов (Спишско-гемерское рудогорие, Восточная Словакия)

Первые определения возраста гемеридных гранитов получены рубидиевым/стронциевым изохронным методом. Возраст этих гранитов принимался до сих пор как верхнемеловый. Образцы из гранитового тела севернее от Медзева имеют изохронный Rb/Sr возраст  $250 \pm 26$  мил. год, образцы гранитизированных пород из окрестности Подсúľова показали  $145 \pm 6$  мил. годовой возраст.

### New radiometric age determinations of the Gemerides granite (Spišsko-gemerské rudohorie Mts., Eastern Slovakia)

Using the Rb/Sr isochrone method, samples of the Gemerides granite have been for the first time analysed. These granite occurrences have been so far mostly assumed to represent products of Upper Cretaceous magmatic activity. Samples from the granite body N from Medzev village yielded isochrone age of  $250 \pm 26$  m. y., whereas samples of "granitized" rock of the Podsúľová locality point to  $145 \pm 6$  m. y. what appears as age this granitisation.

Gemeridné granity sú v ostatnom čase opäť predmetom sústredeného záujmu, a to nielen v súvislosti s prieskumom vysokotermálnej mineralizácie, ale aj z hľadiska metalogenetického vývoja a metamorfózy, ktorá sa s nimi dáva do súvislosti. Dôležitou metódou ich výskumu je aj určovanie absolútneho veku. Na tento cieľ sme pre potrebu vyhľadávania vysokotermálnej mineralizácie ovzorkovali všetky povrchové výskyty granitov a niektoré technické práce. Orientačné vzorky sme zobrali aj z granitu susedných oblastí. Výsledky z prvých spracovaných vzoriek sú zaujímavé, a preto ich zverejňujeme v tejto informatívnej správe.

### Doterajšie údaje o veku gemeridných granitov

Intrúzie gemeridných granitov vznikli podľa náhľadov rozličných geológov v mladšom paleozoiku (varíske intrúzie) alebo v mezozoiku, a to v kriede

\* Dr. Ádám Kovách, dr. Éva Svingor, Institut of Nuclear Research of the Hungarian Academy of Sciences, H-4001 Debrecen,

RNDr. Pavol Grecla, CSc., Geologický prieskum, p. p. A-21 040 51 Košice.

(staroalpínske intrúzie). Zástancovia obidvoch náhľadov sa opierali hlavne o geologické pozorovania a podľa prevládajúcich kritérií v danom území sa prikláňali k istému náhľadu o veku granitov.

K zástancom náhľadu o variskom veku patrili aj D. Andrusov (1938), ktorý ich pokladal za karbónske, a J. Nytko-Bocheňska (1951), ktorá ich považovala za komagmatické s tatridnými granitmi. Podľa tesného genetického vzťahu medzi gemeridnými granitmi a zrudnením v Spišsko-gemerskom rudohorí a vystupovania rudných žíl prevažne v predmezozoických útvaroch predpokladal O. Fusán — J. Kamenický — M. Kuthan (1953) neskoropermský vek granitov. Takýto náhľad na základe analýzy podobných geologických údajov zastávali vtedy aj mnohí geológovia zaoberajúci sa prieskumom rudných ložísk, napr. I. Čillík, Š. Ogurčák, J. Bartalský, J. Ilavský a i. Pravda, nedávno začal prevládať náhľad o alpínskom veku gemeridných granitov, aj keď sa opätovne objavujú aj úvahy o variskom veku (B. Kusák).

Do skupiny geológov obhajujúcich alpínsky (kriedový) vek gemeridných granitov patrili už H. Böckh, a to náhľadom o postpermskom veku granitov. Ich intrúziu vo vrchnej kriede, resp. až v miocéne, predpokladal B. Kordíuk (1941) aj R. Schönnenber (1947). Absolútny vek betliarskeho granitového porfýru metódou K/Ar prvýkrát stanovil na 98 mil. rokov J. Kantor (1957), a to analýzou živca. Náhľad o vrchnokriedovom veku intrúzie gemeridných granitov prijala väčšina geológov. V ostatnom čase sa však získali nové údaje o veku gemeridných granitov. G. P. Bagdasarjan et al. (1970) stanovili metódou K/Ar vek granitu od Čučmy na 141, resp. granitu od Zlatej Idky na 87 mil. rokov, a v Irkutsku rovnakou metódou vek popročského granitu na 70 mil. rokov (in A. K. Bojko et al. 1974).

Pretože údaje získané metódou K/Ar neumožňovali presnejšie stanoviť vek vzniku granitov v Spišsko-gemerskom rudohorí, rozhodli sme sa skúmať ich metódou Rb/Sr, a to systematickým spôsobom. Okrem granitoidov budeme analyzovať aj ich metamorfné produkty a neskôr aj jednotlivé minerálne fázy.

V prvom rade chceme zistiť vek intrúzie, resp. vek vzniku granitovej taveniny. Je všeobecne známe, že alpínsky orogénny cyklus trval veľmi dlho a jeho orogénne fázy boli oddelené relatívne dlhými obdobiami pokoja (rozpätie paleoalpínskych až neoalpínskych pohybov alb—miocén je 90 mil. rokov) a okrem toho, že gemeridy boli silne tektonicky postihnuté, dostali sa aj do priekrovej pozície, pričom na viacerých miestach nastalo lokálne, ba aj regionálne prehriatie a vznikli naložené minerálne asociácie. Radiometrické výsledky nedávajú vždy vek granitovej taveniny. Tento vek možno predpokladať podľa výsledkov meraní metódou Rb/Sr z celohorninových vzoriek, a to za predpokladu, že všetky následné (prográdne alebo retrográdne) premeny postihli len isté minerálne fázy, ale z hľadiska celej horniny, v prípade Rb a Sr, prebehli len v izochemicky uzavretom systéme.

#### *Použitá metodika*

Potrebné údaje na aplikáciu metódy Rb/Sr, teda izotopový pomer Sr a koncentráciu  $Rb^{87}$  a  $Sr^{86}$ , sme získali meraním na hmotovom spektrografe. Pred meraním sa vzorky homogenizovali na analytickú jemnosť a potom sa 0,2 g homogenizovanej



vzorky rozpúšťalo v zmesí HF a HClO<sub>4</sub> v platincovom tégliku. Po rozpustení sa vzorky odparili a ďalej rozpúšťali v 3N HCl.

Časť získaného roztoku sa použila na stanovenie pomeru Sr<sup>87</sup>/Sr<sup>86</sup>, resp. na zistenie koncentrácie Sr<sup>86</sup>. Na tento účel sme získali vzorky čistého stroncia dvojnásobným delením na iónomeniči s použitím kationového živčitého meniča Dowex 50 W×12, so zrnitosťou 200–400 mesh umiestneného vo forme nitrátu v termickom iónovom zdroji hmotového spektrometra MI-1309. Na vyparovanie vzorky sa použilo tantalové a na ionizáciu réniové žeraviace vlákno. Iónové prúdy sa merali jednosmerným zosilňovačom. Diskriminačné vplyvy zapríčinené úplným meracím systémom sme korigovali v súlade s medzinárodnou praxou normovaním na izotopový pomer Sr<sup>86</sup>/Sr<sup>88</sup> = 0,1194.

Koncentráciu izotopov Rb<sup>87</sup> a Sr<sup>86</sup> sme stanovili metódou stabilného izotopového riadenia tak, že sme počas rozpúšťania do vzorky pridali stanovené množstvo indikačného roztoku silne obohateného o izotopy Sr<sup>84</sup> a Rb<sup>87</sup>. Tak sme súčasne s meraním izotopov Sr<sup>87</sup>/Sr<sup>86</sup> zistili aj koncentráciu Sr<sup>86</sup>, zatiaľ čo koncentráciu Rb<sup>87</sup> sme stanovili osobitným meraním.

Sumárne údaje získané uvedenými metódami sú v tab. 1. V nej sa koncentrácia udáva v jednotkách µg/g a pomer Sr<sup>87</sup>/Sr<sup>86</sup>, resp. Rb<sup>87</sup>/Sr<sup>86</sup>, sa udáva ako atomárny (molárny).

Lokalizácia vzoriek: Vzorky SGR-1 až 5 sa odobrali z vrtu PSS-1 (Podsúľová) z hĺbky 470–479 m počas kontrolného dňa 22. 7. 1976, ktorý zvalal SGÚ. Výsledky zverejňujeme so súhlasom hlavného riešiteľa L. Snopka. Vzorky SGR-7–11 sú z granitového telesa, ktoré dosiahol vrt SG-1 v doline Hummel severne od Medzeva (obr. 1).

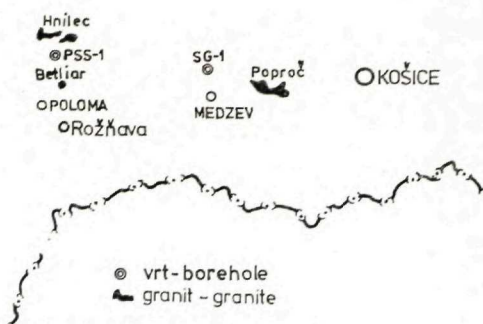
Sumárne výsledky meraní z celohorninových vzoriek

Tab. 1

| V z o r k a | Rb <sup>87</sup><br>µg/g | Rb<br>µg/g | Sr <sup>86</sup><br>µg/g | Sr<br>µg/g | Sr <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup><br>atómový pomer | Rb <sup>87</sup> /Sr <sup>86</sup><br>atómový pomer | T izochrónny<br>vek |
|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------|
| SGR-1       | 111,90                   | 402        | 1,277                    | 13,74      | 0,9090 ± 0,0050                                     | 86,620                                              | 145 ± 6             |
| -2          | 19,03                    | 68         | 4,906                    | 50,90      | 0,7419 ± 0,0022                                     | 3,834                                               |                     |
| -5          | 64,99                    | 234        | 2,745                    | 28,59      | 0,7809 ± 0,0020                                     | 23,403                                              |                     |
| -3          | 48,44                    | 174        | 1,367                    | 14,29      | 0,8189 ± 0,0054                                     | 35,028                                              |                     |
| -4          | 166,80                   | 599        | 1,140                    | 12,16      | 1,0292 ± 0,0051                                     | 129,278                                             |                     |
| SGR-7       | 91,25                    | 326        | 3,516                    | 36,72      | 0,8085 ± 0,0060                                     | 25,654                                              | 250 ± 26            |
| -8          | 100,50                   | 361        | 6,170                    | 64,24      | 0,7764 ± 0,0049                                     | 16,093                                              |                     |
| -9          | 79,18                    | 285        | 3,060                    | 31,96      | 0,8100 ± 0,0070                                     | 25,582                                              |                     |
| -10         | 80,37                    | 289        | 5,339                    | 55,55      | 0,7711 ± 0,0051                                     | 14,880                                              |                     |
| -11         | 81,32                    | 292        | 3,588                    | 37,43      | 0,7964 ± 0,0044                                     | 22,404                                              |                     |

### Výsledky merania

Na obr. 2 sú výsledky merania vzoriek z Podsúľovej (vrt PSS-1) v Nicolaysenovom diagrame. Vzorky reprezentujú hrubozrnný, muskovitický stlačený granit s bohatým zastúpením kremeňa. Údaje z merania sú usporiadané len približne lineárne, bez možnosti ich aproximácie spoločnou izochrónou. Aj za predpokladu ľubovoľného „počiatočného“ pomeru Sr<sup>87</sup>/Sr<sup>86</sup> sú jednotlivé modelové veky, ktoré možno prisúdiť vzorkám SGR-3 a 4, vyššie ako modelové veky ostatných troch vzoriek. Predpokladáme, že vzorky SGR-3 a 4 nedosiahli taký stupeň granitizačnej premeny pôvodnej horniny, ako je to pri vzorkách SGR-1, 2, 5. Preto ich izo-



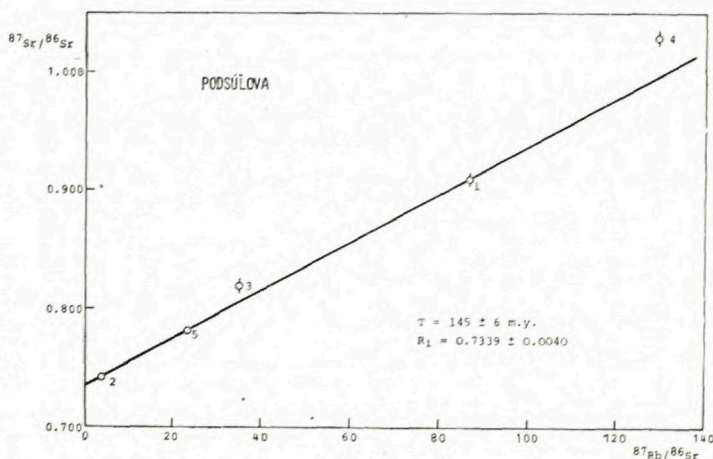
Obr. 1, Fig. 1

vého pomeru je v súlade s predpokladom granitizačného prepracovania staršej (pôvodnej) horniny a poukazuje na generáciu z kontinentálnej kôry.

Izochrónny vek  $145 \pm 6$  mil. rokov nie je jednoznačný, pretože naň poukazuje len interpolácia z troch bodov. Aj keď výsledná hodnota má nízku štatistickú chybu, vyžaduje si ďalšie overenie. Tento vekový údaj možno pokladať viac-menej za možnú vrchnú hranicu granitizačných premien, ktorých produktom sú niektoré telesá gemeridných granitov. Metamorfne prepracovanie granitu mohlo prebehnúť v období jury, ale ešte pred vrchnokriedovými pohybmi. Nemožno vylúčiť, že sa granit tvoril počas metamorfných procesov spätých s orogénou aktivitou vo vrchnej jure.

topicko-geochemická charakteristika sa odlišuje od ostatných troch vzoriek, ktoré sú zrejme produktmi intenzívnejších granitizačných premien. Vzorky SGR-1, 2 a 5, reprezentujúce asi produkt granitizačného prepracovania pôvodne odlišnej horniny, majú v diagrame lineárne usporiadanie a ak sa interpolujúca priamka pokladá za izochrónu, možno im prisúdiť vek  $145 \pm 6$  mil. rokov, s počiatočným pomerom izotopov  $(\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86})_0 = 0,7339 \pm 0,0040$ .

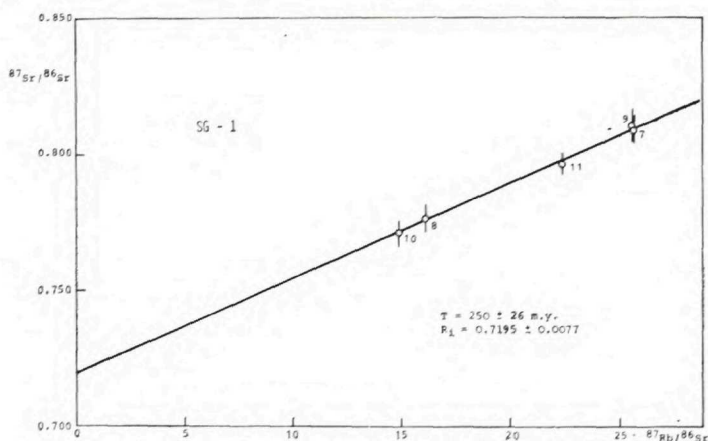
Vysoká hodnota počiatočného izotopového



Obr. 2, Fig. 2

Výsledky merania vzoriek z vrtu SG-1 sú na obr. 3 v Nicolaysenovom izochrónnom diagrame. Všetky vzorky reprezentujú strednozrnitý až hrubozrnitý dvojsľudový granit. Rovnaký charakter vzoriek sa odzrkadľuje na lineárnom usporiadaní v diagrame. Body piatich meraní dávajú pri interpolácii izochrónou spoločný izochrónny vek  $250 \pm 26$  mil. rokov pri počiatočnom izotopovom pomere  $(\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86})_0 = 0,7195 \pm 0,0077$ .





Obr. 3, Fig. 3

Aj keď hodnota počiatočného pomeru stronciových izotopov nie je taká vysoká ako pri podsúľovskom granite, signalizuje, že materiál granitového telesa vo vrte SG-1 vznikol aspoň čiastočným pretavením materiálu kontinentálnej kôry. Hodnota izochrónneho veku  $250 \pm 26$  mil. rokov, počítaná zo strmosti izochróny na obr. 3, poukazuje na jednoznačne mladopaleozoický vek vzniku granitovej taveniny. Z toho vychodí, že tento granit je starší, ako sa doteraz predpokladalo a že vznikol v predmezozoickom období. Napriek tomu predpokladáme, že iné granity Spišsko-gemerského rudohoria vznikli a intrudovali v spojitosti s paleoalpínskou orogenezou a s procesmi metasomatickej granitizácie, resp. anatexiou paleozoických a starších hornín.

Treba zdôrazniť, že naše doterajšie výsledky sa vzťahujú na telesá granitov nachádzajúce sa v rozličnej tektonickej pozícii v celkovej stavbe gemeríd. Hummelský granit je v nadloží regionálneho jedľoveckého násunu (ktorý východne pokračuje do oblasti Zlatej Idky), a preto dnešná pozícia granitového telesa je tektonická, teda druhotná. Teleso patrí do južnej, resp. juhovýchodnej zóny granitových telies gemeríd. Podsúľovský granit na povrch nevychádza, ale podľa gravimetrických máp ho možno zaradiť do skupiny hnileckého granitu. Na rozdiel od hummelského granitu sa nachádza v centrálnej časti gemeríd a je pravdepodobne súčasťou väčšieho telesa. Okrem rozličnej tektonickej pozície spomínaných telies granitov treba predpokladať, že ich pôvodná vzdialenosť bola podstatne väčšia (s prihliadnutím na príkrovový a prešmykový štýl stavby). Z toho vychodí aj možnosť ich rozličnej geotektonickej pozície, genézy a veku. Treba uviesť, že doteraz jediný výskyt granitu, pri ktorom sa pripúšťal variský vek, predstavovalo teleso granitu pri Turčoku a Železníku v západnej časti Spišsko-gemerského rudohoria.

Zo zistenia vrchnopermského veku hummelského granitu sa črtá aj iný pohľad na metalogenetický vývoj Spišsko-gemerského rudohoria. Treba počítať s prejavmi mladovariskej mineralizácie (ako o tom uvažuje J. Ilavský) a s jej mezozoickou až terciárnou rejuvenizáciou.

Rozšírenie produktov neskorovariskeho vzniku granitovej taveniny v Spiš-

sko-gemerskom rudohorí bude možno zistiť až za pomoci ďalších stanovení veku gemeridných granitov.

Doručené 20. XI. 1978

Odporučil I. Varga

#### LITERATÚRA

- Andrusov, D. 1938: Geologie Slovenska (Praha).  
Bagdasarjan, G. P. — Cambel, B. — Veselský, J. — Gukasjan, R. Ch. 1977: Kalij — argonovyje opredelenija vozrasta porod kristalličeskich kompleksov Zap. Karpat i predvaritel'naja interpretacija rezul'tatov. Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava), 28, s. 219—242.  
Bojko, K. A. et al. 1974: Časť rezul'tatov opredelenija absolútneho vozrasta gornych porod kristalličeskogo massiva. Z. Karpat. i sovremennoje sostojanije znaniy. Geol. zbor. Geologica Carpath. (Bratislava), 25, s. 25—38.  
Fusán, O. — Kamenický, J. — Kuthan, M. 1953: Geologický prehľad Spišsko-gemerského rudohoria. Geol. zbor. Slov. akad. vied (Bratislava).  
Kantor, J. 1957:  $A^{40}/K^{40}$  metóda určovania absolútneho veku hornín a jej aplikácia na betliarsky gemeridný granit. Geol. práce. Spr. 11 (Bratislava), s. 198—200.  
Kordiuk, B. 1941: Junge Granite und Vererzung des slowakischen Erzgebirges. Zbl. Geol. Paläont. (Stuttgart), Jahrg. 1941.  
Nytko-Bocheňská, J. 1951: Przyczynki do petrografii Gor. Hnileckich (Spišsko-gemerskich). Roczn. Pol. tow. geol. (Kraków), 20, 4.  
Schöneberg, R. 1947: Plutonismus und Metallogenese in der Zipser Zone (Karpathen). (Ein Beitrag zur Altersfrage der Zipser Granite). Z. Dtsch. geol. Gesell. (Stuttgart), 99.

### New radiometric age determinations of the Gemerides granite (Spišsko-gemerské rudohorie Mts., Eastern Slovakia)

Ā. KOVÁCH — Ē. SVINGOR — P. GREČULA

Granite occurs as isolated small bodies in rocks of Lower Palaeozoic age of the Spišsko-gemerské rudohorie Mts. According to geological evidence until this granite was assumed to represent product of Late Variscan or of Upper Cretaceous but either of younger magmatic activity. The first geochronological data using K/Ar method (J. Kantor 1957) yielded 98 m. y. for the Betliar granite body. More recently G. P. Bagdasarian et al. (1977) gave the age of two samples from the granite near Čučma and Zlatá Idka villages to be 141 and 87 m. y. respectively. A granite sample taken from the Poproč body has been analysed in the Irkutsk geochronological laboratory of the Soviet Academy of Sciences and yielded 70 m. y. using again the K/Ar method (see A. Boyko et al. 1974).

Recently, samples of the Gemerides granite are systematically analysed using the Rb/Sr isochrone method. First obtained data refer to the granite body in the Podšufová settlement vicinity (7 km N from the Veľká Poloma village) pierced by the PSS-1 borehole (sample SGR 1—5). The body probably represents southern margin of the Hnilec granite prospected more northerly for tin and tungsten mineralisation. Another set of samples was taken from



the Hummel granite occurrence ascertained by the SG-1 borehole 5 km N from Medzev village (samples SGR 6—11, see fig. 1).

The rock of samples coming from the Podsúľová vicinity has been affected by metamorphic alteration achieving granitisation grade in the samples SGR 1, 2 and 5 what appears in linear arrangement in the Nicolaysen's isochrone diagram (fig. 2). Interpolation line of these three samples points to the age  $145 \pm 6$  m. y. with "initial" isotopic ratio  $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0 = 0.7339 \pm 0.0040$ . The analysed rock represents coarse muscovite ( $\pm$  biotite) granite with abundant feldspar.

Samples SGR 5—11 represent two-mica granite. Analytical results in the Nicolaysen's diagram (fig. 3) have linear arrangement. Isochrone age of five analyses appear to be  $250 \pm 26$  m. y. with "initial" isotopic ratio  $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0 = 0.7195 \pm 0.0077$ .

Obtained results point to unambiguous presence of Late Variscan, Upper Permian granite in the Spišsko-gemerské rudohorie Mts. Moreover, in connection with Palealpine or even Late Cimmerian orogenic activity, granitisation of older complexes should be supposed in the area resulting in generation of granitic melts by rejuvenisation of the continental crust. This process might have resulted in intrusion of some granite bodies of the unit.

*Preložil I. Varga*

## AKTUALITY

### Vrstvový scheelit vo veporidnom kryštaliniku

PAVEL HVOŽDARA\*

#### Strata-bound scheelite in the Veporide crystalline

In biotite paragneiss of the Veporide crystalline an occurrence of strata-bound scheelite has been found. The locality lies between Klenovec and Hnúšťa villages in Middle Slovakia. The occurrence probably represents indices of more wide-spread mineralisation which may be parallelized with the one occurring in the Habach "Erzführende Serie" of the Eastern Alps.

Pri mineralogických prospekčných prácach, ktoré systematicky niekoľko rokov robíme v tatroveporidnom kryštaliniku, sme okrem iných prospekčne významných minerálov zistili sústavný výskyt scheelitu.

Scheelit je najmä v ostatnom období dôležitým zdrojom volfrámu. Niektoré genetické typy scheelitu vyvtárajú podstatne väčšie ložiská, ako sú „klasické“ žilné volframitové ložiská. K najperspektívnejším typom patria vrstvomové ložiská, v ktorých sa koncentrujú najväčšie zásoby scheelitu.

Tento genetický typ vyčlenil A. Maucher (1965) ako vrstvomové ložiská Sb—W—Hg formácie. Jeho teória sa neskôr aplikovala a rozpracovala (A. Maucher — R. Höll 1968, R. Höll 1970, 1971, R. Höll — A. Maucher 1967, A. Maucher 1976, 1977). Tento typ ložísk býva v istých litologických typoch a viaže sa na metasedimentárne a metavulkanické série hornín určitého veku (strata and time bound).