

Příspěvek k rýžování zlata na Horském potoce

Uvádí se, že na Horském potoce, který pramení přibližně sz od osady jménem Hory, se rýžovalo zlato již v době předhusitské.<sup>1</sup> Zprávy o tomto zlatonosném revíru jsou roztroušeny po různé literatuře<sup>2,3</sup> a nedávno o něm pojednali také Z. Měřínský<sup>4</sup> a J. Merta<sup>5</sup>. Nejbližší okolí Horského potoka nese nesporné stopy starého rýžování v podobě pinek a zavalených šachtic. Zlatonosný revír mezi Želetavou a Předínem byl nověji zkoumaný<sup>1</sup> v letech 1934-35, přičemž byly novým kutáním ověřeny drobné nepravidelné křemenné žíly generálního směru sz-jv, s malými obsahy zlata, jehož množství se pohybovalo od 0,3 do max. 6 g/t. Dále bylo zjištěno, že biotitické pararuly v sousedství žil jsou slabě impregnovány pyritem a obsahují taktéž stopy zlata. Na tyto primární výskyty pak navazují druhotná rýžoviska na potocích tekoucích k severu směrem k Opatovu<sup>1</sup>. Podobná ložiska jsou udávána i u Telče a Slavonic. Rýžování zlata podél Horského potoka potvrzuje také E. Burkart.<sup>6</sup>

I když v ČSSR existují četné zlatonosné revíry, v žádném z nich se dnes již zlato netěží<sup>7</sup>. Jako poslední byla zastavena těžba zlata v Jílovém u Prahy k 31.12.1968, a to na podkladě vládního usnesení, neboť v r. 1966 se tam dolováním získalo už jen 75,4 kg zlata a kovnatost poklesla na 2,26 gramu zlata na tunu kamene (horniny).<sup>7</sup> Přehled nalezišť zlata na Moravě udávají E. Burkart<sup>6</sup> a T. Kruša<sup>8</sup>.

Navzdory tomu, že se dá předpokládat intenzivní vytěžení zlatonosných písků v údolí Horského potoka již ve středověku, byl učiněn pokus napodobit středověkou těžbu zlata v tomto revíru, a to pomocí nejjednodušších těžebních prostředků: lopaty, drátěného síta, dřevěného splavu a rýžovacích pánví. Úkolu se zhostily tři týmy (dva tříčlenné, jeden čtyřčlenný) v srpnu a září r. 1985. Základním cílem této pokusné těžby bylo orientačně ověřit přibližnou koncentraci zlata v říčních náplavech a

píscích a výsledky doložit analýzou čistoty (ryzosti) vytěžených zlatěnek.

### Pokusné rýžování

Místa pokusného rýžování jsou označena na obr. 1 písmeny A až G. Podmínky a výsledky rýžování jsou charakterizovány v tab. 1.

I. skupina pracovala pomocí splavu, síta a železné rýžovací pánve o průměru 30 cm. Splav byl zhotoven ze dvou smrkových prken o délce každého kolem 1,8 m, takže jeho celková délka byla asi 3,5 m. Šířka splavu činila asi 35 cm. Splav byl opatřen bočnicemi o výšce asi 2 cm a příčnými vruby o hloubce asi 0,6 cm a délce zhruba 8 až 10 cm. Vzdálenost vrubů se pohybovala kolem 30 cm. Světlost ok drátěného síta byla zhruba 0,4 cm. Rýžovací pánve ve tvaru kužele měla sklon povrchové přímky cca  $20^{\circ}$ . Zhruba pod stejným úhlem byl nakloněn také dřevěný splav. Pokud jde o množství zpracovaného písku 0,8 t, byla skupina uprostřed mezi oběma zbývajícími.

II. skupina rýžovala pomocí pánve z umělé hmoty o průměru 36 cm a síta. Sklon povrchové přímky kuželové rýžovací pánve byl přibližně stejný jako v předešlém případě. Tato skupina pracovala nejintenzivněji a prorýžovala asi 2,7 t písku a náplav. Byla také, jak plyne z tab. 1, absolutně (co do množství) i relativně (co do koncentrace vytěženého zlata) nejúspěšnější.

III. skupina rýžovala orientačně po délce (povodí) Horského potoka, celkem na šesti místech v úseku asi 1 km. Prorýžovala zlatonosný písek v meandrech potoka, cca v hloubce 15 až 25 cm pod úrovní dna stávajícího koryta. Množství zpracovaných náplav bylo relativně nejmenší. Skupina pracovala s železnou rýžovací pánví o průměru 30 cm a se sítem. V úseku mezi místy E a F (obr. 1), kde je betonový můstek přes Horský potok a vybetonované koryto potoka, byl touto skupinou změřen průtok, který dne 15.9.1985 dopoledne činil  $11,76^{+0,86}_{-0,75} \text{ l.s}^{-1}$ , tj. asi  $12 \text{ l.s}^{-1}$ . Práci člena této skupiny s rýžovací pánví v místě B, kde je brod přes potok, přibližuje obr. 2.

Rozměry zlatěnek zachycených na dně pánve se pohybovaly od 0,1 mm až po 1,5 mm. Zlatěnky pod 0,1 mm již unikají pozor-



nosti a lze je separovat od zbylého podílu minerálů ve středu rýžovací pánve teprve pomocí lupy. Dvě z vyrýžovaných největších zlatěnek, jejichž maximální rozměr přesahoval 1 mm, byly podrobeny morfologické a prvkové mikroanalýze.

### Mikroanalýza zlatěnek

K mikroanalýze zlatěnek bylo využito rastrovacího elektronového mikroskopu JSM-840 ve spojení s energiově dispersním rtg. mikroanalyzátozem TRACOR - N 2100. Zlatěnky byly položeny na metalograficky vybroušenou a vyleštěnou grafitovou podložku a fixovány kolódiem. Z rozměrů výpočtem stanovené hmotnosti zlatěnek se pohybovaly okolo 3,0 mg (zlatěnka vyrýžovaná skupinou I) a okolo 2,3 mg (zlatěnka vyrýžovaná skupinou III). Morfologická analýza, tj. analýza tvaru a povrchu byla provedena pouze u větší z nich a její výsledky jsou na obr. 3 a 4. Zlatěnka má tvar nepravidelného deltoidu (obr. 3) a její povrch je značně rozbrázděn erozí tvrdšími částicemi při jejím transportu korytem potoka (obr. 4).

Výsledky prvkové analýzy zlatěnek jsou uspořádány v tab. 2. Z výsledků plyne, že obě zlatěnky obsahují jako hlavní příměsi stříbro (Ag) a železo (Fe). Obsah stříbra v nich kolísá mezi 3,0 až 6,8 %, obsah železa mezi 0,9 až 4,9 %. V množství menším než 1 % byly lokálně nalezeny prvky jako hořčík (Mg), hlíník (Al), vápník (Ca), titan (Ti) a mangan (Mn). Tyto prvky nemusí tvořit se zlatem tuhý roztok. Mohou pocházet z mikroskopických zadřených, popř. ulpělých částic různých minerálů (např. anortitu, rutilu, aj.), neboť zlatěnky nebyly před analýzou speciálně očistěny a absolutní detekovatelnost této metody je vysoká, až  $10^{-16}$  g, takže se ve výsledku mohou zaznamenat i částičky ulpělé v brázdách a rýhách zlatěnek (obr. 4). Uvedené prvky (tj. Mg až Mn v tab. 2) tedy mohou pocházet z vnějších zdrojů.

Výsledky ukazují, že v Horském potoce se nachází zlato vysoké ryzosti a to 23,0 karátů u zlatěnky s hmotností 3,0 mg a 21,9 karátů u zlatěnky s hmotností 2,3 mg (poznamenejme, že jeden karát se rovná 41,66 tisíciny a zcela ryzí zlato má 24 karátů).

Cena takto vyrýžovaného zlata je ovšem nepatrná, přestože

jeho hodnota v posledních 15 letech prudce vzrostla. Např. v r. 1970 se platilo za jednu unci zlata 35,94 US \$ a v r. 1983 již 423,68 US \$.<sup>7</sup> Podle tab. 1 bylo vyrýžováno celkem asi 0,304 g, přičemž trojská unce je 31,3 g. V cenách r. 1983 má tedy vyrýžované zlato cenu  $(0,304/31,3) \cdot 423,68 = 4,11$  US \$, která je výsledkem asi 60 h pokusného rýžování (10 osob po dobu asi 6 h). Má tedy vytěžené zlato pouze sběratelskou hodnotu. Zároveň se ověřilo, že v píscích a náplavech Horského potoka je vskutku přítomno rozsypové zlato, i když jeho obsah je patrně nižší než 100 mg/t. Ve srovnání s tím se obsah zlata v nejbohatších jihoafrických rudách pohybuje mezi 6 až 3 g/t a obsah téhož kovu ve zlatonosných říčních píscích je 150 mg/t. Také u nás na Čáslavce (Čáslavsko) se při pokusném rýžování objevila řada drobných, až jeden mm velkých zlatěnek. Největší nalezený plíšek měl rozměry 8,4 x 6,2 mm a hmotnost 76,2 mg.<sup>7</sup>

## Závěr

Pokusným rýžováním pomocí dřevěného splavu a rýžovacích pánví bylo prokázáno, že v náplavech a píscích Horského potoka se nachází zlato, i když jeho obsah je v průměru nižší než 100 mg/t.

Mikroanalýzou zlatěnek větších, než jeden mm bylo zjištěno, že jde o zlato vysoké ryzosti 22 až 23 karátů obsahující v průměru 4,5 % stříbra a 2,0 % železa. Nalezené koncentrace stříbra a železa nejsou neobvyklé a shodují se s těmi, které uvádí Tylecote<sup>9</sup> pro přírodní zlato z různých světových nalezišť.

## Literatura

1. Dudek, A.: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200 000. M-33-XXVIII. Jindřichův Hradec, Geofond, N ČSAV, 1972, s. 79 (stať zpracoval L. Odehnal).
2. Tiray, J.: Vlastivěda moravská. Telecký okres, Muzejní spolek v Brně, 1913, s.195-198.
3. Hosák, L. - Šrámek, R.: Místní jména na Moravě a ve Slezsku. I, Academia, Praha 1970, s.278. II, Academia, Praha 1980 s. 564.

4. Měřinský, Z.: Hornické vsi Velké a Malé Štítky u Svojkovic a Hor (okr. Jihlava a Třebíč). In: Zkoumání výrobních objektů a technologií archeologickými metodami. Technické muzeum v Brně, Brno 1984, s.23-43.
5. Merta, J.: Zaniklé doby u Hor (okr. Třebíč a Jihlava). Tamtéž, s.19-22.
6. Burkart, E.: Moravské nerosty a jejich literatura. Moravské muzeum v Brně. N ČSAV Praha, 1953, s.252.
7. Struž, J. - Studýnka, B.: Zlato. Od magie až po finanční spekulace. Mladá fronta, Praha, 1985.
8. Kruťa, T.: Moravské nerosty a jejich literatura 1940 až 1965. Moravské muzeum, Brno, 1966.
9. Tylecote, R.F.: A History of metallurgy. The Metals Society, London, 1976.

Tab. 1 Podmínky a výsledky pokusného rýžování zlata na Horském potoce

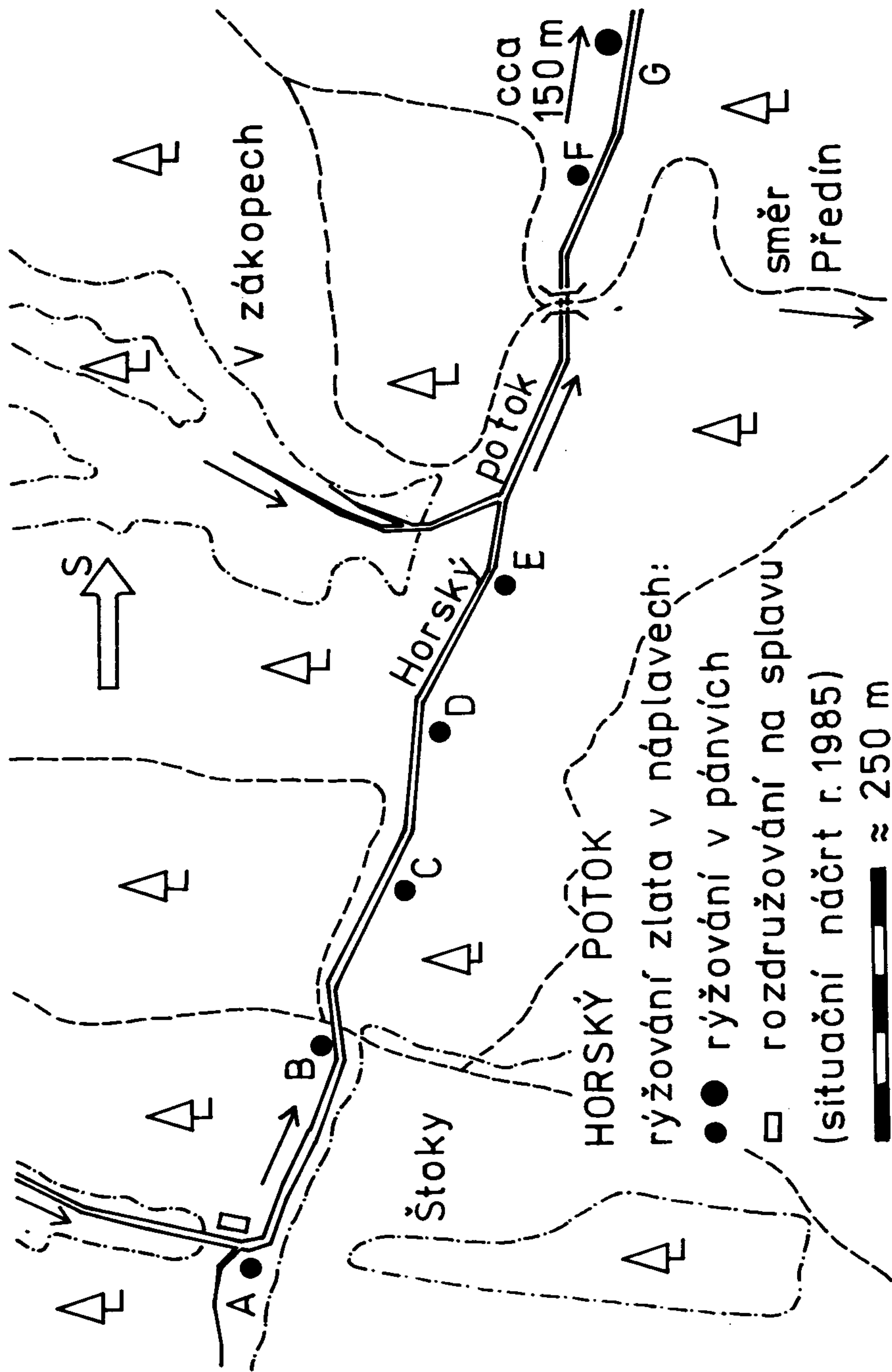
Skupina (tým)	Oblast rýžování podle obr. 1	Odhad hmotnosti zpracovaného zlatonosného písku a náplav (t)	Hmotnost vytěžených zlatěnek (g)	Koncentrace zlata v píscích (g/t)	Prostředky použité při těžbě
I	A	0,79	0,05	0,063	lopata síto splav rýž. pánev
II	G	2,65	0,25	0,094	lopata síto rýž. pánev
III	A až F	0,067	0,004	0,060	lopata síto rýž. pánev

Poznámka : Přesnost odhadu hmotnosti zpracovaného zlatonosného písku je kolem 30% udaného množství

Tab. II Výsledky mikroanalýzy zlatěnek z Horského potoka

Skupina (tým)	Hmotnost zlatěnky (mg)	Místo analýzy	Prvek (hmotn.%)								Poznámka	
			Mg	Al	Ca	Ti	Mn	Fe	Ag	Au		
I	3,0	1	-	-	-	-	-	-	-	3,47	96,57	- značí nestanovo- váno
		2	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,86	3,43	95,77		
		3	0,06	0,03	-	0,09	0,10	0,85	3,42	95,52		
II	2,3	1	-	0,10	0,20	-	-	1,58	6,76	91,39	- značí nestanovo- váno	
		2	-	0,14	0,15	-	-	1,63	6,68	91,44		
		3	-	0,87	0,76	-	-	4,85	3,02	90,57		



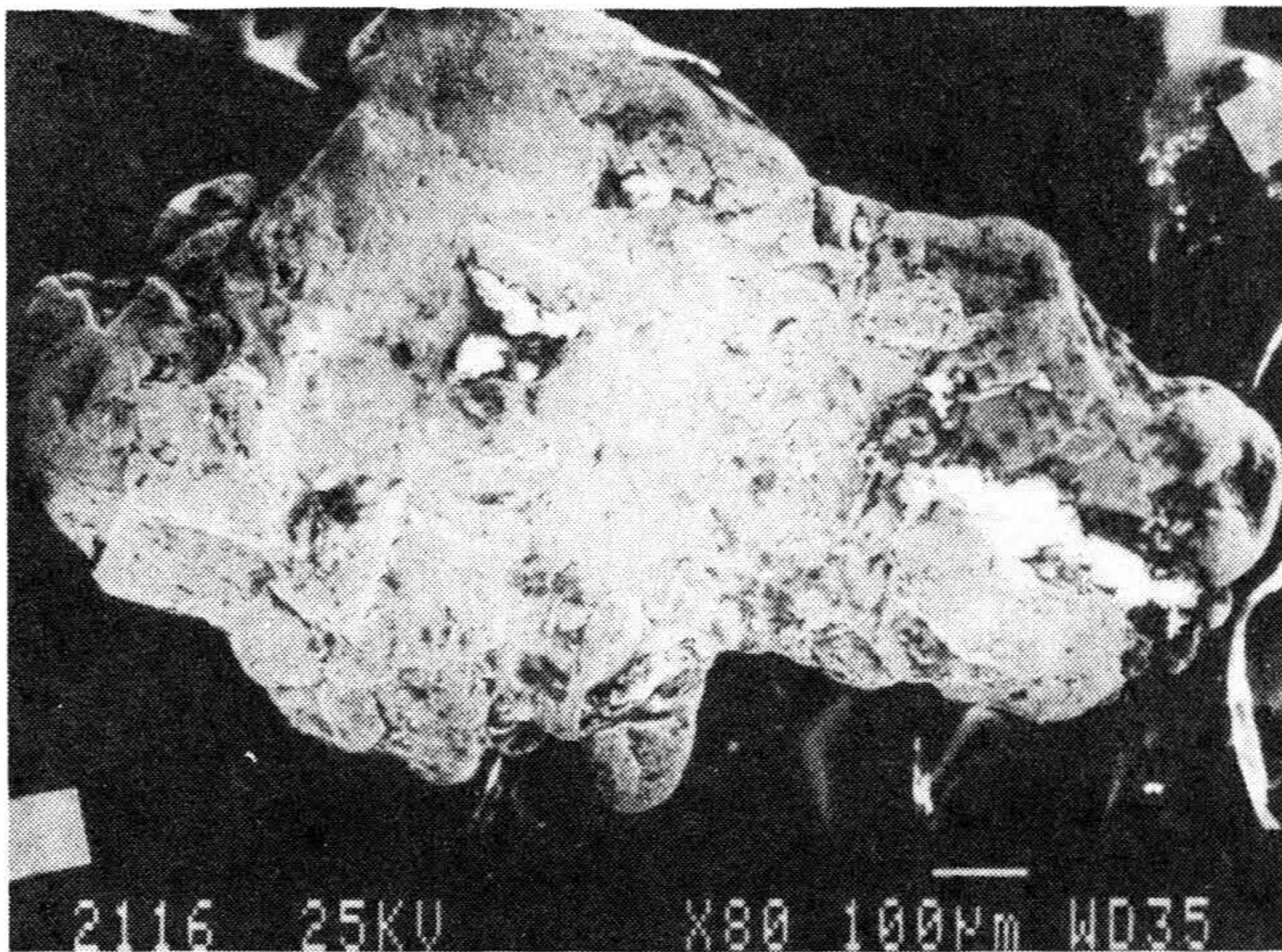


Obr. 1 - Situační náčrt oblasti pokusného rýžování zlata v povodí Horského potoka.

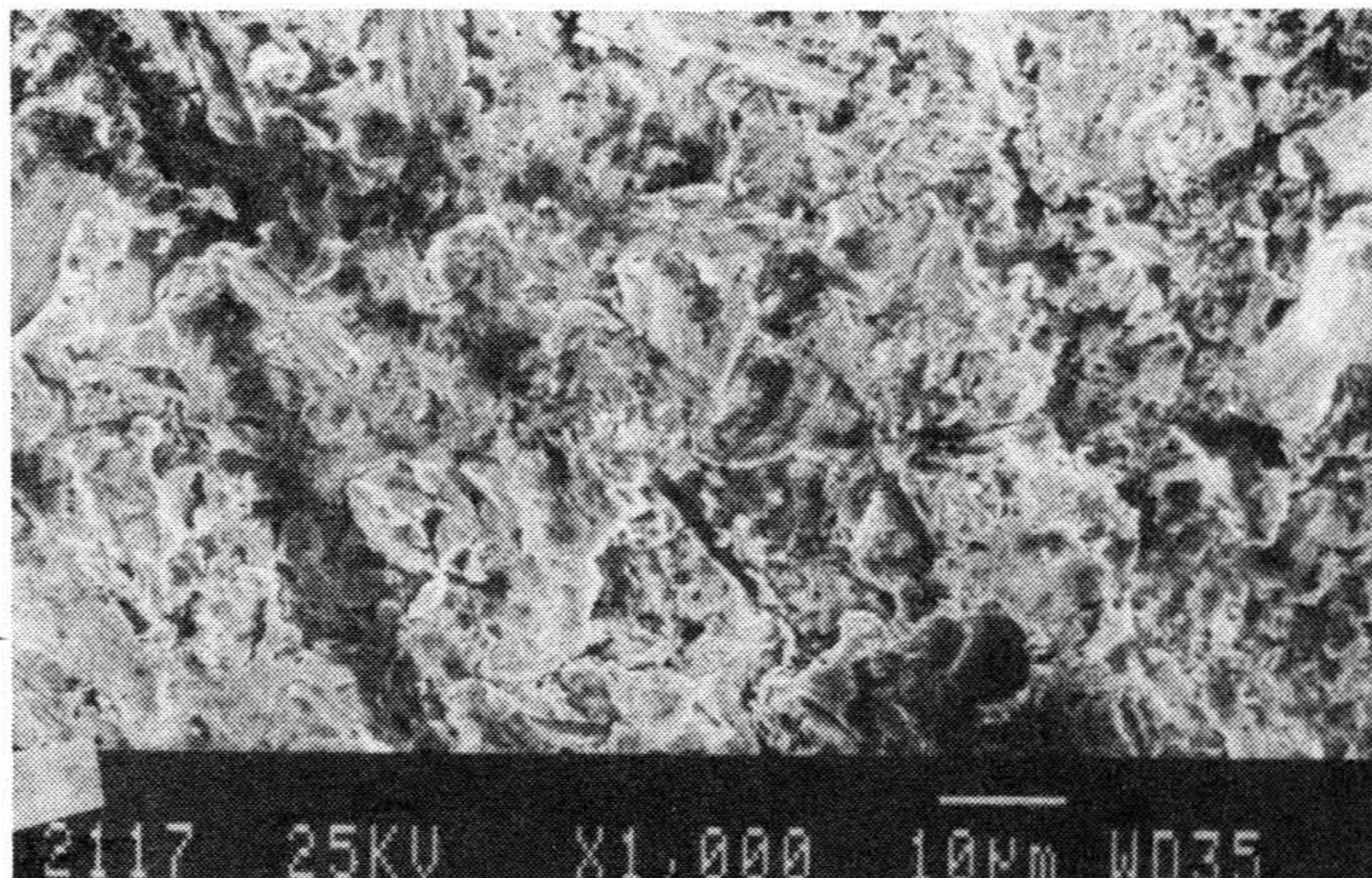




Obr. 2 - Rýžování v pánvi v místě brodu přes Horský potok (oblast B podle obr. 1).



Obr. 3 - Zobrazení zlatěnky o hmotnosti 3,0 mg v rastrovacím el. mikroskopu (REM).



Obr. 4 - Detail erozí poškozeného povrchu zlatěnky z obr. 3 (REM).