

TĚŽBA NEROSTNÝCH SUROVIN / MINING OF RAW MATERIALS

Výskyt rozsypového zlata v horninách lísecko-hýskovského karbonského reliktu a historická těžba zlata u Berouna-Zdejciny

Occurrence of placer gold in the Lísek-Hýskov relic of Carboniferous rocks and historical gold mining near Beroun-Zdejcina

Karel Žák¹, František Veselovský², Marian Krucký³, Ondřej Pour², Tamara Sidorinová², Jan Malec², Jan Holeček², Michal Hejna⁴

Abstract

Carboniferous conglomerates of the Lísek-Hýskov relic represent a part of a previously more continuous Carboniferous continental sedimentary cover. Historically exploited unconsolidated slope sediments located at the periphery of the Lísek-Hýskov Carboniferous relic contain abundant gold particles. Gold was released into the slope sediments from weathered Carboniferous conglomerates, which contain a fossil gold placer. Only a minor part of gold particles in the conglomerates alone are authigenic, as evidenced by sponge gold aggregates not deformed by water transport. In contrast, bigger and more abundant detrital gold particles display clear evidence of transport in a water stream. An unusual type of gold particles consisting of domains of high-fineness gold separated by narrow zones of low-fineness gold was found in samples from the mining area. The historical mining area (about 4 hectares in size) lacks any precise dating of the mining operations. Gold was most probably mined here in the 15th or 16th centuries. Earlier mining by Celts (La Tène culture) is also possible but as yet not supported by any archeological evidence.

1. Úvod

Během shromažďování podkladů pro monografii o přírodě města Berouna (ŽÁK et al. 2023) si první autor tohoto příspěvku povšiml rozsáhlého těžebního pole (plocha zhruba 4 ha) v horní části údolí V Lužánkách jihozápadně od Berouna-Zdejciny. Stopy těžebních prací zde byly známy již dříve a zřejmě právě tato plocha bývala dříve označována pomístními jmény *V Šachtách* nebo *V Jamách* (SEYDL 1828/2003, str. 53; KMÍNEK 2002). Berounský děkan a kronikář Seydl stopy po těžebních pracích spojoval s historickou těžbou železných rud. Problémem je, že se v tomto prostoru kombinují historické těžební práce související s těžbou různých druhů nerostných surovin. Menší část důlních prací opravdu těžbě ordovických železných rud přísluší. Fürstenberský důl sv. Amálie se nacházel při okraji zástavby Zdejciny (WGS 84 souřadnice jedné z šachet: 49.97661N, 14.03690E) a vyústění jeho odvodňovací stoly leží ve svahu údolí V Lužánkách (obr. 1; viz též LIPOLD 1863). V okolí jsou přítomny také důlní práce související s průzkumem a těžbou uhlí z hornin lísecko-hýskovského karbonského reliktu. Morfologie těžebních jam (pinek) rozmístěných na velké ploše v údolí V Lužánkách a materiál přítomný na odvalech naznačovaly, že by se zde mohlo jednat o těžbu ještě další suroviny – rozsypového zlata. Jeho původ jsme předpokládali ve zvětralých hrubých klastikách zdejšího karbonského reliktu (ŽÁK et al. 2023).

Po souhlasu majitele pozemků byly v rámci přípravy zmíněné knižní publikace odebrány z odvalů těžebních jam vzorky, které všechny obsahovaly rozsypové zlato. Aby byl původ zlata v horninách karbonu potvrzen, byly později vzorkovány také karbonské slepence z výchozů ve Stradonické roklí (těž Černov) pod Zdejcinou. I tyto vzorky obsahovaly zlato, ovšem ve zřetelně menší míře než vzorky z historické těžební plochy ve svahovinách. Získané zlatinky se staly předmětem dalšího výzkumu, o kterém bylo jen velmi stručně referováno ve zmíněné knize. V tomto příspěvku popíšeme provedené výzkumné práce podrobněji a pokusíme se historickou těžbu zlata zasadit do archeologických a historických souvislostí.

2. Geologie a nerostné suroviny lísecko-hýskovského karbonského reliktu

Relikt karbonských sedimentů vystupující na povrch v blízkosti Zdejciny, Lísku, Stradonic a Hýskova byl v literatuře označován různými jmény, jako *lísecko-hýskovský*, *hýskovsko-lísecký*, *hýskovský*, *stradonický*, *zdejcinský* nebo *lísecký relikt* (např. FEISTMANTEL 1877; HAVLÍČEK et al. 1987; PEŠEK et al. 2001, ŠIFTANCOVÁ 2005; STÁRKOVÁ, ŠIMŮNEK a DRÁBKOVÁ 2016; ŽÁK et al. 2023). Patří mezi nevelké, obvykle na části jejich obvodu tektonicky omezené relikt, které se dochovaly v pokleslých úsecích terénu v jižním okolí

¹Muzeum Českého krasu, Husovo náměstí 87, 266 01 Beroun; karel.zak.geo@gmail.com

²Česká geologická služba, Klárov 131/3, 118 21 Praha 1; frantisek.veselovsky@geology.cz, ondrej.pour@geology.cz, jan.holecek@geology.cz, tamara.sidorinova@geology.cz

³Melicharovo vlastivědné muzeum v Unhošti, tř. Dr. Beneše 1, 273 51 Unhošť; muzeum@muunhost.cz

⁴Vlastivědný spolek Petrbok, Damilská 172, 266 01 Tetín; michal.hejna@post.cz

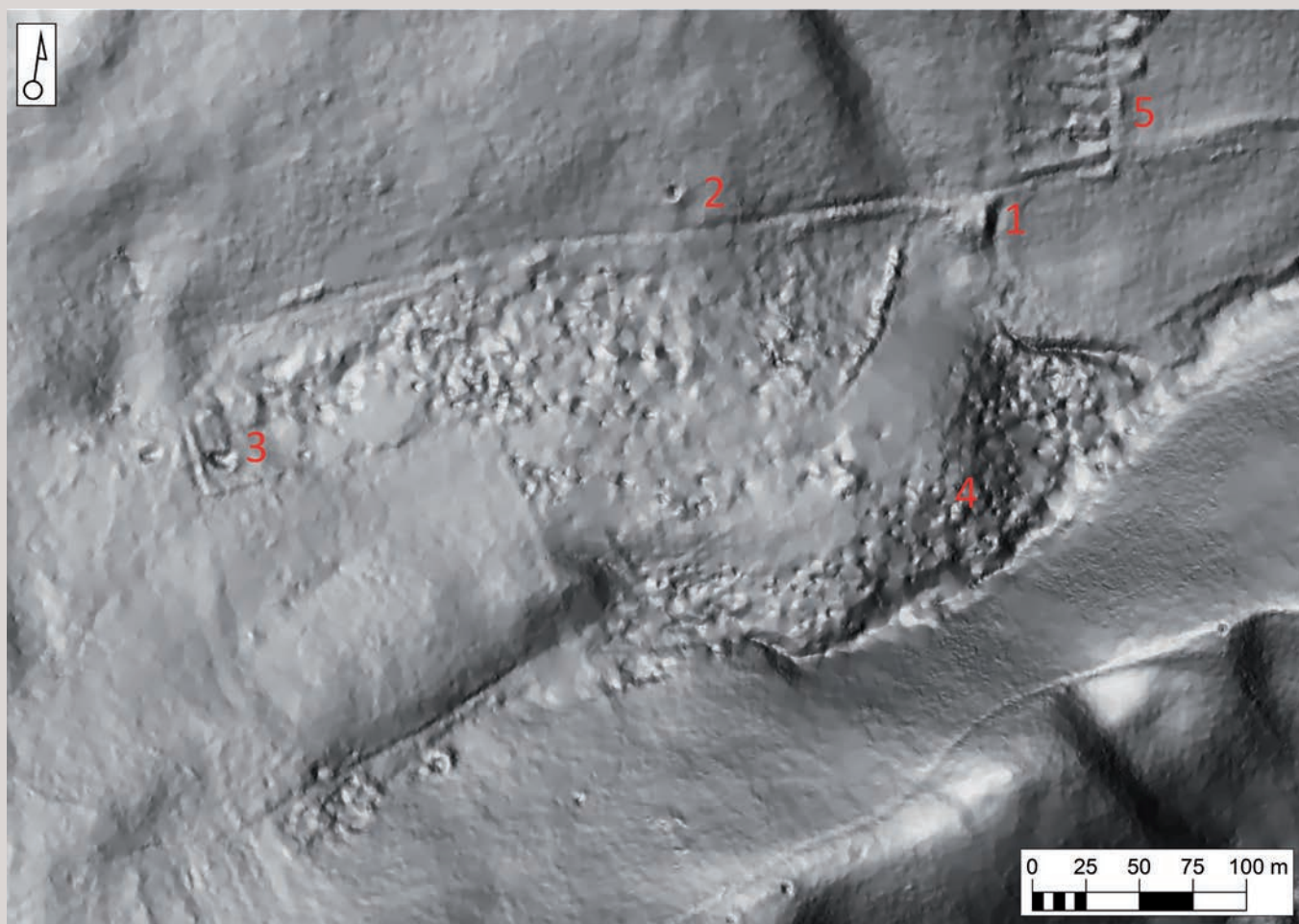
Poděkování: Děkujeme všem majitelům pozemků, kteří nám umožnili přístup na pozemky za účelem výzkumu. Davidu Daněčkovi děkujeme za diskusi k archeologické situaci v okolí, Jiřímu Marounkovi za technickou pomoc a Petru Budilovi za terénní konzultace ke geologické stavbě. Konečnému stavu článku podstatně přispěli oba recenzenti, Jiří Zachariáš a Miloš Garkisch. Tento výzkum byl zahájen již v roce 2022, v závěru působení Karla Žáka v Geologickém ústavu AV ČR v rámci podpory RVO67985831. Pokračoval potom v letech 2023–2024. Výzkumné práce realizované v České geologické službě probíhaly v rámci podpory DKRVO 2023–2027.

Český kras (Beroun), 50 (2024), 25–36, 3 tab., 9 obr.

© Muzeum Českého krasu, p. o., Beroun

ISSN 1211-1643

ISBN 978-80-87708-20-0



Obr. 1. Historický těžební areál v horní části údolí V Lužánkách u Berouna-Zdejciny je lépe patrný na lidarovém snímku než na klasické mapce. 1 – halda a nedaleko ní zavalené vyústění odvodňovací štoly železnorudného dolu sv. Amálie; 2 – novověká průzkumná šachtičice; 3 – reliktů dvorce pozdně středověkého stáří; 4 – místo odběru vzorků z těžebních odvalů; 5 – současná zástavba v ulici K Lužánkách. Nerovná těžební plocha s početnými jamami okolo bodu 4 je hlavní zkoumanou plochou. Digitální model reliéfu 5. generace z webových služeb Českého ústavu zeměměřického a katastrálního, www.cuzk.cz.
Fig. 1. Historical mining area in the upper part of the V Lužánkách Valley near Beroun-Zdejcina displayed on a Lidar-derived image. 1 – a mine dump and an adjacent drainage adit of the iron-ore St. Amalia Mine; 2 – a modern prospecting shaft; 3 – relics of buildings and ramparts of a late medieval estate; 4 – a sampling site within the gold-mining area; 5 – present-day buildings in the K Lužánkách Street. Lidar-based digital terrain analysis of the 5th generation from the web services of the State Administration of Land Surveying and Cadastre, www.cuzk.cz.

kladensko-rakovnické pánve. Plochou nevelký lísecko-hýskovský relikt (zhruba 4 km²) se proslavil zejména dobře zachovanými fosiliemi karbonské flóry i fauny (např. VON ETTINGSHAUSEN 1852; FEISTMANTEL 1877; NĚMEJC 1930; STÁRKOVÁ, ŠIMŮNEK a DRÁBKOVÁ 2016). Těžilo se v něm několik typů nerostných surovin – arkózové pískovce (FEISTMANTEL 1877), černé uhlí a souběžně i pelosiderity pro železářské využití (např. FEISTMANTEL 1877; ORLOV 1944; KRÁL 1947).

Omezení reliktu je zřejmě na značné části jeho obvodu tektonické, nachází se totiž nedaleko zóny pokračování tzv. pražského zlomu (srv. KNÍŽEK 2013). I uvnitř je relikt rozčleněn dílčími zlomy na několik segmentů. Jeden ze zlomů uvnitř karbonu je dobře patrný nedaleko pod horním stupněm tzv. Stradonických vodopádů ve Stradonické roklí pod Zdejcínou. Rýhování zlomové plochy zde naznačuje, že se nejedná o prostý poklesový zlom, ale o tektonickou strukturu se šikmou složkou pohybu. Vrstvy karbonských sedimentů v reliktu neleží vodorovně, v okolí Zdejciny mají nejčastěji mírný úklon směrem k severu.

V nejnižší části reliktu pod Zdejcínou vystupují karbonské horniny na povrch až téměř u řeky Berounky (běžná hladina řeky je zde v 221 m n. m.) a pravděpodobně zasahují i pod údolní dno. Výchozy karbonských slepenců totiž pokračují v Kovářově roklí u Hýskova na opačném břehu řeky. V nejvyšší části reliktu nad Zdejcínou, pod bývalým domem důlního dozorce („štajgrovnou“) na Lísku, zasahují karbonské sedimenty včetně uhelné slaje až zhruba po 455 m n. m. Celkový dochovaný výškový rozsah karbonských sedimentů v lísecko-hýskovském reliktu je tedy více než 230 m. Největší mocnost karbonu u Zdejciny ověřená vrtem přitom činila pouze 70 m (vrt měl hloubku 78,75 m, z toho 8,6 m byla mocnost kvartérního pokryvu; CHALUPA 1994). Je proto pravděpodobné, že i báze karbonu je stupňovitá, posunutá pohyby na zlomech.

Přehledně se geologii, stratigrafii a fosilní flóře lísecko-hýskovského reliktu naposledy věnovali STÁRKOVÁ, ŠIMŮNEK a DRÁBKOVÁ (2016). Dochované sedimenty reliktu odpovídají zřejmě jen části radnických vrstev kladenského souvrství a lísecká sloj zřejmě odpovídá svrchní radnické sloji. Počátek sedimentace v lísecko-hýskovském reliktu reprezentují slepence s velikostí valounů ojediněle

i přes 30 cm, běžně okolo 20 cm. Ukládání slepenců a arkóz bylo nejen fluvialní, tedy vodními toky s velkým spádem a vysokou energií. Uplatňovaly se i turbiditní proudy nebo sesuvy pod hladinou vody karbonských sladkovodních jezer. Během času se sedimentace přechodně zjemňovala a byly vytvořeny polohy arkózových pískovců a arkóz. Ukládání slepenců se během vývoje spodní části dochovaného vrstevního sledu opakovaně vrátilo.

Plošný rozsah ani stratigrafie lísecko-hýskovského reliktu nejsou úplně vyjasněny. Horniny karbonu se vyskytují i mimo rozsah, ve kterém jsou zachyceny v geologické mapě v měřítku 1 : 25 000 HAVLÍČKA et al. (1993). V části sekvence, která dnes leží pod uhelnou slojí, najdeme také takzvaný brousek – jemně zrnitý, původem zřejmě vulkanoklastický horizont, který poskytl skvělé zkameněliny flóry již v době výzkumů VON ETTINGSHAUSENA (1852). Brousek

zřejmě vznikl v mělčí průtočné pánvi, kam byly fragmenty flóry přinášeny vodou z okolí. Nejhojnější nálezy flóry a zkamenělin členovců pocházely ale z uhelných jílovců, prachovců a písčitých slídnatých prachovců v blízkosti a uvnitř uhelné sloje.

Co se nerostných surovin reliktu týče, arkózové pískovce byly těženy po staletí jako stavební materiál na několika místech. Těžba probíhala v oblasti osady Lísek (Pejpina), také západně od hájovny Lísa a ve Stradonické rokli (Černov) pod Zdejcínou, kde se kromě lomu dochovala i menší podzemní těžební komora. Arkózové pískovce posloužily pro významné mostní a hutní stavby v širokém okolí (např. most v Nižboři) a měly být údajně užity i při opravách Karlova mostu v Praze (VACHTL 1949).

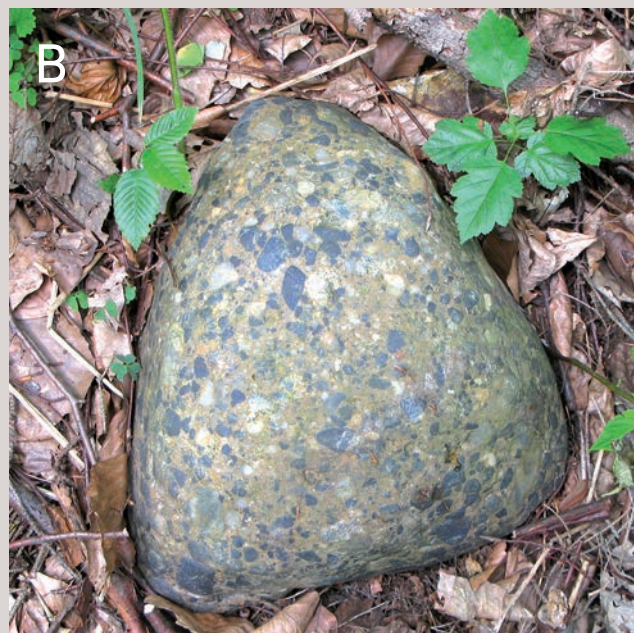
Výchoz lísecké uhelné sloje byl objeven hajným Kulhánkem roku 1810 v nejvýše položené části reliktu, na jižním svahu hřebene Lísku. Nad místem první těžby uhlí byla na hřebeni Lísku později postavena budova důlního dozorce (objekt zde stojí dodnes). Významným těžářem zde zprvu byl Franz Poche, nájemce panství Králův Dvůr. Těžba probíhala nejprve těžebními jámami, později na řadě míst samostatnými či propojenými šachticemi hlubokými obvykle 10 až 25 m. Vybíraly se a do hutí vozily také železářsky využitelné pelosideritové konkrce. Uhlenná sloj na Lísku měla proměnlivou mocnost do několika metrů. Nejednalo se ale o souvislou mocnost čistého uhlí, spíše o střídající se tenké uhelné vrstvičky prokládané uhelnými jílovcí. Uhlí bylo tedy nekvalitní, mělo 30–40 % popela. Největší intenzity dosáhla těžba uhlí okolo poloviny 19. století. Později byla většina těžby v hlavní části lísecké pánve v rukou Fürstenbergů, kteří koupili královské panství v roce 1860. Ve druhé polovině 19. století se lísecké uhlí vozilo jako palivo do vápenek v Berouně, Zdících i na další místa. Nedaleko hájovny Lísa sloužilo lísecké uhlí jako palivo v peci, kde se vyráběla dýmavá kyselina sírová. Klíčová surovina pro její produkci („vitriolový kámen“, tedy směs síranů železa) byla dovážena z výroby na Křivoklátsku. Po roce 1875 těžba uhlí upadala. Poslední štajgr p. Svoboda opustil štajgrovní v roce 1895.

Těžba uhlí ožila na šachtě ležící západoseverozápadně od kóty Lísek ještě v letech 1918/1919 až 1922. Firma Rosenbaum a Weigner těžila, poměrně primitivními prostředky, lísecké a malopřílepské uhlí nízké kvality a v Berouně-Závodí z něj vyráběla brikety (na tehdejší p. č. 1933/1, nedaleko železničního přejezdu silnice z Berouna na Železnou; výroba v letech 1921–1926). Těžba ve stejném dole byla obnovena ve státní režii ještě v letech 1940–1948. Sloj o mocnosti 2,5 m (včetně proplásků lupku) zde ležela v hloubce 16 m. Těžba ve 40. letech dosahovala až 50 tun uhlí denně, v roce 1948 byla pro nízkou kvalitu uhlí a neefektivní způsob těžby zastavena.

3. Situace v místech odběru vzorků a metodika výzkumných prací

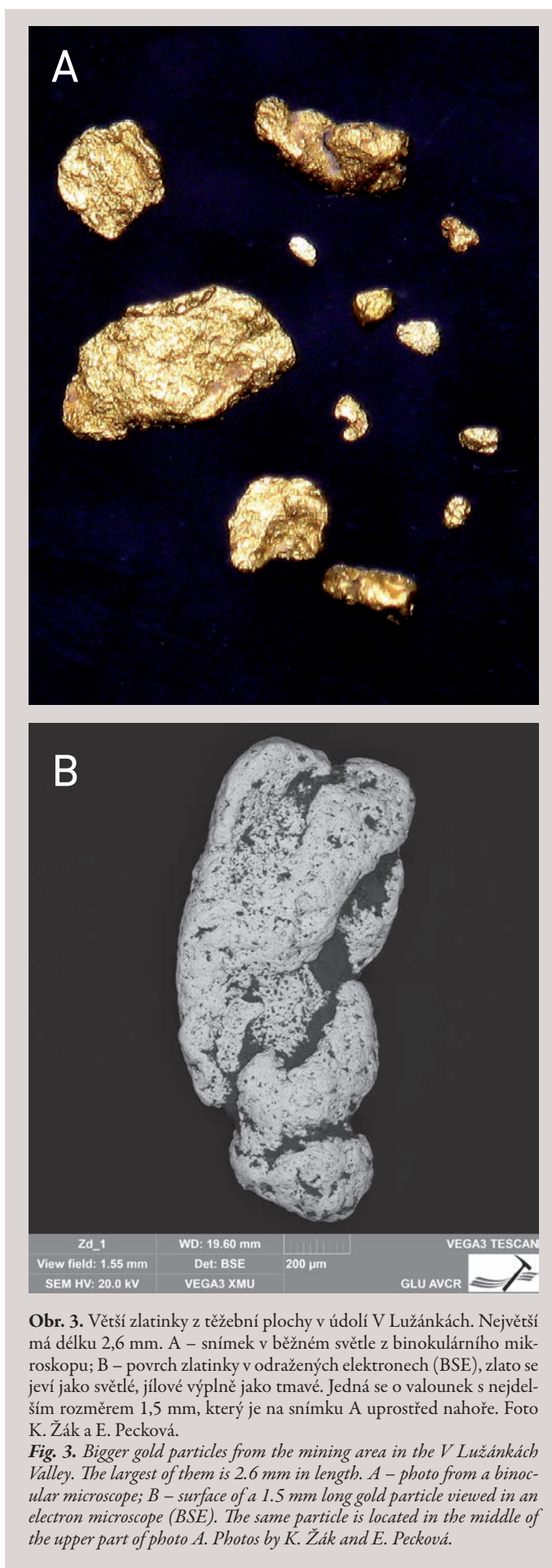
V rámci studované plochy (viz obr. 1) se v plošně rozlehlém pinokovišti na odvalech těžebních prací poměrně hojně vyskytují velké valouny. Jsou z žilného či sekrečního křemene, neoproterozoického silicitu („bulizníku“), silně zpevněných křemenných pískovců ordoviku (tradičně označovaných jako křemence) a z konglomerátů ordoviku či kambria (obr. 2). Velikost největších valounů přesahuje 30 cm a valouny jsou na odvalech velmi často rozbité. Může se jednat o přirozené rozpukání během mechanického namáhání karbonských konglomerátů při zlomových pohybech nebo při zvětřování, o nezáměrné rozbití valounů v rámci těžby, případně i o záměrné rozbíjení a hledání zlata ve valounech křemenné žiloviny.

V místech vzorkování představovaly většinu materiálu těžebních odvalů hlinité svahoviny, ve kterých byl písčité a šterkovitý materiál původem ze souvrství karbonu jen přimísen. Prvotní orientační vzor-



Obr. 2. Valouny na odvalech těžebních jam. Na snímcích jsou valouny z ordovického křemence, černého neoproterozoického silicitu (A) a ze slepence, zřejmě kambriického (B). Foto K. Žák.

Fig. 2. Big rounded cobbles and pebbles are abundant on the mine dumps. Cobbles of Ordovician quartzite, black Neoproterozoic chert (A) and conglomerate (probably of Cambrian age; B) are shown. Photos by K. Žák.



Obr. 3. Větší zlatinky z těžební plochy v údolí V Lužánkách. Největší má délku 2,6 mm. A – snímek v běžném světle z binokulárního mikroskopu; B – povrch zlatinky v odražených elektronech (BSE), zlato se jeví jako světlé, jílové výplně jako tmavé. Jedná se o valounek s nejdelším rozměrem 1,5 mm, který je na snímku A uprostřed nahoře. Foto K. Žák a E. Pecková.

Fig. 3. Bigger gold particles from the mining area in the V Lužánkách Valley. The largest of them is 2.6 mm in length. A – photo from a binocular microscope; B – surface of a 1.5 mm long gold particle viewed in an electron microscope (BSE). The same particle is located in the middle of the upper part of photo A. Photos by K. Žák and E. Pecková.

ky byly odebrány z materiálu na odvalech šachtic, v místě, kde se mírnější svah láme do strmějšího svahu směrem k vodoteči (souřadnice WGS 84 zhruba 49.97367N, 14.03739E). Později byl na stejném místě odebrán velký vzorek ZDEJ 1 pro získání dostatečného množství zlatinek k výzkumu.

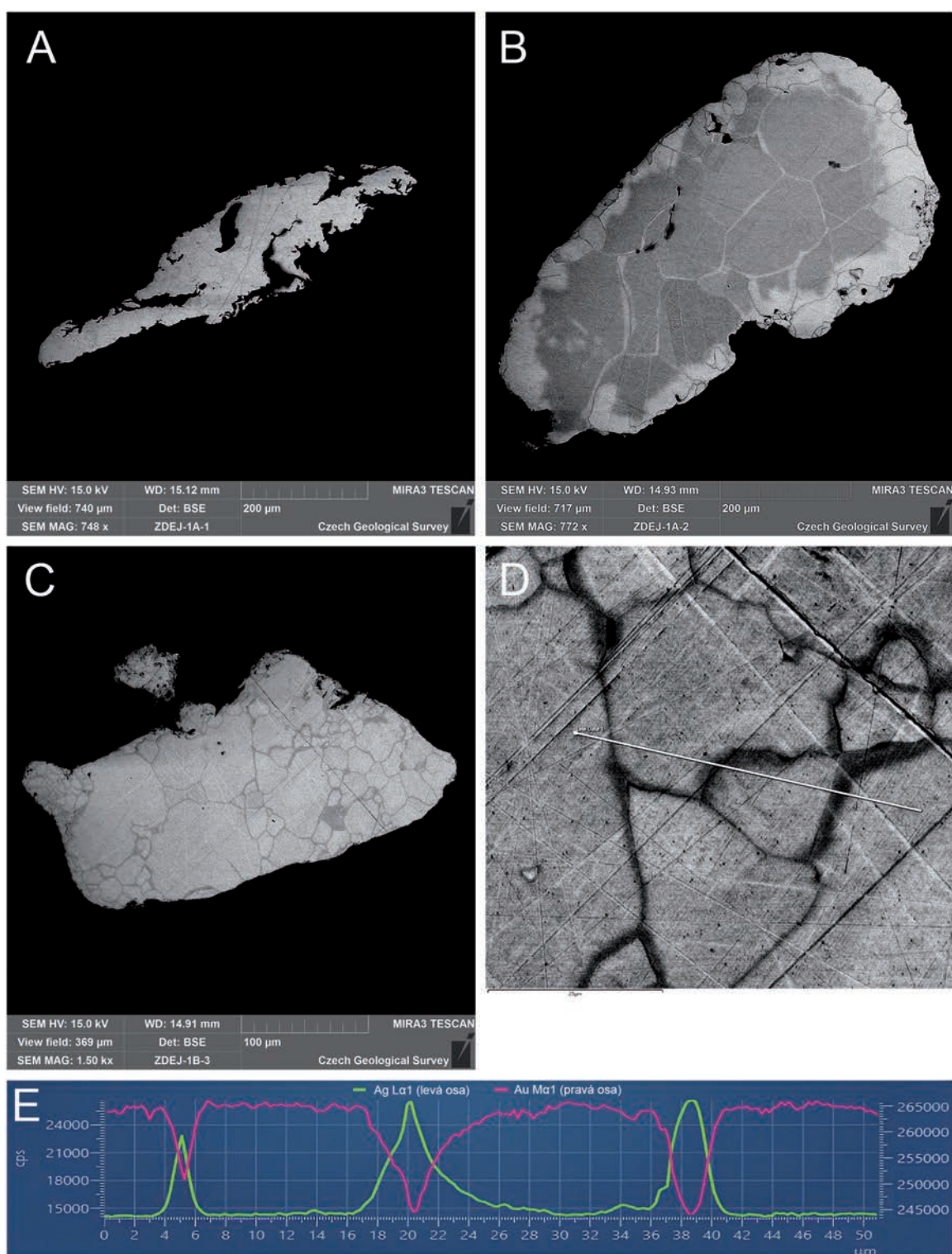
Při odběru hlavního velkého vzorku byl nakopaný materiál na místě za sucha síťován na síť s oky o světlosti otvorů 5 mm. Celkem byla získána hmotnost této velikostní frakce zhruba 80 kg. Vzorek byl potom u vody odkalen a ručně rýžován na rýžovací pánvi. Zlatinky byly vybírány z těžkého podílu pinzetou pod binokulárním mikroskopem. Vzhledem k náhodně zvolenému místu odběru vzorku a jednoduché metodice jeho zpracování (velikostní frakce nad 5 mm byla bez vážení odstraněna hned při vzorkování) si netroufáme průměrnou kovnatost na těžebních odvalech odhadnout. Z 80 kg velikostní frakce pod 5 mm jsme získali desítky zlatinek o celkové hmotnosti zhruba 50 mg. Největší dosahovala delšího rozměru 2,6 mm (obr. 3).

Kovnatost vzorkované velikostní frakce těžebního odpadu (pod 5 mm) z odvalu piněk tedy činila zhruba 0,6 g zlata na tunu. Kovnatost těžené bazální polohy svahovin v šachticích nelze odhadnout. Náš „velký“ vzorek neměl dostatečnou velikost a o ekonomice těžby rozsypového zlata mnohdy rozhodovaly jednotlivě přítomné větší valounky (nugety) zlata. Pro posouzení skutečné kovnatosti těžené polohy by bylo nezbytné bagrem obnažit bázi svahovin či karbonických sedimentů a vzorkovat a zpracovat nejméně několik tun materiálu, aby byla zachycena celá zrnitostní škála klastického zlata.

Abychom ověřili, že studované rozsypové zlato opravdu pochází z karbonických vrstev lísecko-hýskovského reliktu, byly následně vzorkovány také konglomeráty přímo z výchozů, a to na místě značně vzdáleném od oblasti těžby (v prostoru historické těžby žádné výchozy zpevněných hornin nejsou). Zvolili jsme dvě místa ležící blízko sebe v lomu ve Stradonické rokli pod Zdejinou, kde byly vzorkovány hrubé konglomeráty o velikosti valounů do 15 cm u paty lomové stěny (dvě místa zhruba 15 m od sebe; 49.98665N, 14.03057E; vzorky HZDEJ 1-1, HZDEJ 1-2). Třetí místo vzorkování se nacházelo u paty výchozu nad průzkumnou štolou na opačném svahu údolí (49.98854N, 14.03131E; vzorek HZDEJ 2). Zde měly konglomeráty velikost valounů do 20 cm. Hned na místě byly odstraněny velké valouny. Písčité (arkóзовá) mezerní hmota slepence o hmotnosti cca 10 kg byla potom podrcena a těžké minerály včetně zlata separovány na plavicím stole, v těžkých kapalinách a magneticky. Zlato bylo nalezeno ve všech třech vzorcích, v jednom vzorku z lomu jen jako jediná zlatinka. Na zbylých dvou místech jako několik zlatinek. Dopravné těžké minerály jak ze vzorků svahovin z těžební plochy tak i z hornin z výchozů byly určeny běžnými optickými a mineralogickými metodami.

Zlatinky byly fotografovány pod binokulární lupou v normálním světle, následně potom v odražených elektronech pomocí elektronového mikroskopu VEGA3 Tescan v laboratořích Geologického ústavu AV ČR v Praze, případně s použitím stejného zařízení v laboratořích České geologické služby. Následně byly v laboratořích České geologické služby několika metodami zkoumány morfologie, vnitřní stavba a chemismus zlatinek. Vybrané silnější zlatinky posloužily zhotovení nábrusů.

Chemické složení zlata jsme stanovili na nábrusech pomocí skenovacího elektronového mikroskopu Tescan Mira3 GMU FEG-SEM s vysokým rozlišením, doplněného o mikroanalytické systémy EDS Oxford Instruments Ultim Max 100 a WDS Oxford Instruments Wave (operátor Ondřej Pour). Použité standardy a analytické linie byly: Ag (Ag La, detekční limit 0,05 hm. %), Au (Au Ma), Cu (Cu Ka, detekční limit 0,04 hm. %), HgTe (Hg Mb, detekční li-



Obr. 4. Morfologie a chemismy zlatinek v materiálu z těžebních odvalů v údolí V Lužánkách (svahoviny s příměsí karbonských klastik). A – nábrus ZDEJ 1 A-1, snímek v odražených elektronech (dále BSE), homogenní plochá zlatinka, příčný řez; B – nábrus ZDEJ 1 A-2, BSE, světlý lem celé zlatinky a světlé lemy domén mají menší podíl stříbra; C – nábrus ZDEJ 1 B-3, BSE, tmavé lemy domén mají větší podíl stříbra; D, E – tatáž zlatinka, nábrus, liniiový sken obsahu stříbra a zlata přes několik domén. Jednotka na vodorovné ose je cps (counts per second), pro stříbro vlevo, pro zlato vpravo. Snímky O. Pour.

Fig. 4. Morphology and chemistry of gold particles from the mining area in the V Lužánkách Valley (slope sediments with an admixture of Carboniferous clastics). A – polished section ZDEJ 1 A-1, BSE image, a homogeneous flat particle, transverse cross section; B – polished section ZDEJ 1 A-2, BSE, the light-colored rim of the whole particle and light-colored rims of individual domains show lower contents of silver; C – polished section ZDEJ 1 B-3, BSE, the dark rims of individual domains have higher content of silver; D, E – the same polished section, a linear profile showing the contents of silver and gold. Vertical scale (in cps) for silver lies on the left side of the plot, for gold on the right side of the plot. Images by O. Pour.

Tab. 1. Chemismy zlatinek ve vzorku svahovin z odvalů těžební plochy v hmotnostních %. Symbol < znamená pod detekčním limitem metody.*Tab. 1. Chemistry of gold particles from the sample of slope sediments from the mining area, wt. %. Symbol < refers to contents below the detection limit.*

zlatinka, bod	Au	Ag	Cu	celkem	obraz BSE
ZDEJ 1 A-1 1	99,47	1,16	<	100,63	homogenní zlatinka, ploché zrno, řez napříč
ZDEJ 1 A-2 1	89,36	10,24	<	99,60	tmavá doména se světlým lemem, valounek, řez podél
ZDEJ 1 A-2 2	95,34	4,90	<	100,23	světlý lem tmavé domény, valounek, řez podél
ZDEJ 1 A-2 3	100,24	0,74	<	100,98	vyloužený světlý okraj zlatinky
ZDEJ 1 B-1 1	98,23	1,15	0,19	99,57	homogenní zlatinka
ZDEJ 1 B-2 1	97,08	1,75	0,29	99,12	profil světlou doménou s tmavým lemem ze středu k lemu: střed světlé domény
ZDEJ 1 B-2 2	97,45	2,00	0,37	99,82	profil světlou doménou s tmavým lemem ze středu k lemu: polovina k lemu
ZDEJ 1 B-2 3	97,37	1,89	0,35	99,62	profil světlou doménou s tmavým lemem ze středu k lemu: blízko u lemu
ZDEJ 1 B-2 4	84,82	15,81	<	100,63	profil světlou doménou s tmavým lemem ze středu k lemu: tmavý lem
ZDEJ 1 B-2 5	84,49	14,46	<	98,95	profil světlou doménou s tmavým lemem ze středu k lemu: tmavý lem
ZDEJ 1 B-2 6	96,88	1,78	0,47	99,13	světlá doména s tmavým lemem
ZDEJ 1 B-2 7	84,42	14,74	<	99,15	tmavý lem světlé domény
ZDEJ 1 B-3 1	97,44	1,70	0,13	99,27	světlá doména se šedým lemem
ZDEJ 1 B-3 2	91,69	7,48	<	99,16	šedý lem světlé domény
ZDEJ 1 B-3 3	98,85	0,80	<	99,65	světlá doména se šedým lemem
ZDEJ 1 B-3 4	97,78	1,33	<	99,11	světlá doména se šedým lemem
ZDEJ 1 B-3 5	91,13	9,01	<	100,14	šedý lem světlé domény
ZDEJ 1 B-4 1	99,96	0,21	<	100,17	světlá doména s tmavým lemem
ZDEJ 1 B-4 2	87,62	11,72	<	99,34	tmavý lem světlé domény
ZDEJ 1 B-4 3	99,19	<	<	99,19	světlá doména s tmavým lemem
ZDEJ 1 B-4 4	98,68	0,32	0,22	99,23	světlá doména s tmavým lemem
ZDEJ 1 B-4 5	88,58	10,52	<	99,10	tmavý lem světlé domény
ZDEJ 1 B-5 1	99,03	0,75	0	99,78	homogenní zlatinka
ZDEJ 4 2 1	98,13	1,61	0	99,74	homogenní zlatinka

mit 0,07 hm. %, Te La), Sb₂Te₃ (Sb La, detekční limit 0,02 hm. %). Urychlovací napětí bylo 15 kV a proud svazku 41 nA.

Orientační plánec dvorce zjištěného v prostoru těžby byl pořízen pomocí dálkoměru Leica Disto s integrovaným sklonoměrem a magnetickým kompasem a klasickým archeologickým zakreslováním v čtvercové síti.

4. Výsledky a diskuse

4.1. Pozice těžební oblasti v údolí V Lužánkách a původ zlata

Přítomnost velkých, dokonale opracovaných valounů ve studované těžební ploše v údolí V Lužánkách naznačuje, že se jedná o zvětralý a po svahu rozvlečený výchoz bazálních sedimentů karbonského reliktu promísený s hlinitými svahovinami. Těžbou zasažená plocha se nachází v nadmořské výšce 390 až 420 m n. m., vysoko nad úrovní nejvyšších kvartérních říčních teras Berounky (srv. BALATKA a LOUČKOVÁ 1991, 1992), takže kvartérní původ šterků je vyloučen. Fluvialní sedimenty středočeského paleogénu a neogénu (přehledně např. PEŠEK a SPUDIL 1986) jsou typicky mnohem jemnozrnnější a byly ukládány vodními toky s menší energií než v případě karbonu. Předpokládali jsme proto, že rozsypové zlato pochází právě z karbonských hrubě zrnitých klastik.

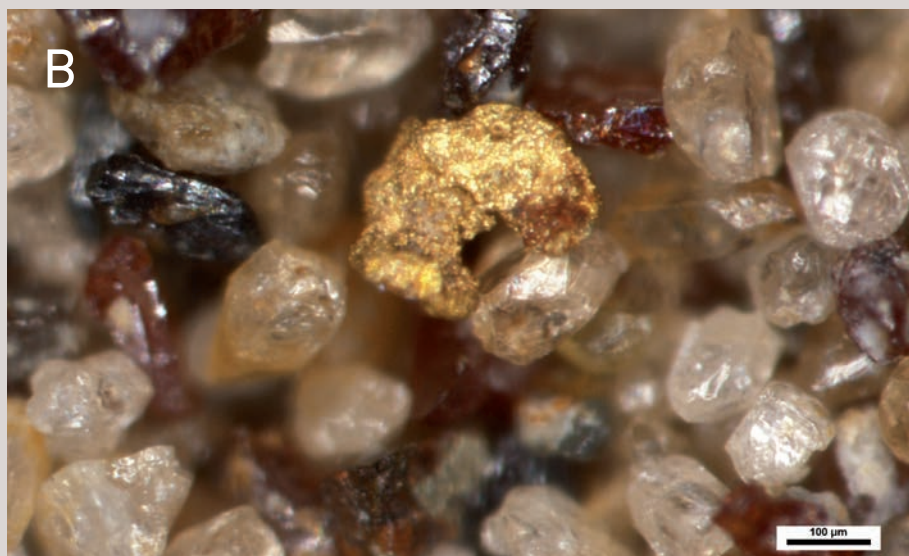
Existence fosilních rozsypů zlata v sedimentech permokarbonu je v Českém masivu známa již dlouhou dobu – zmiňoval se o ní již František Pošepný (*1836–†1895). Podrobně popsal fosilní rozsypy v karbonských klastikách jako první BARVÍŘ (1906). Ve své práci shrnul tehdy známé výskyty a staré těžební práce v nich. Díky vý-

anatás	st.
andalusit	15
apatit	st.
epidot	st.
granát	2
ilmenit	17
leukoxen	4
magnetit	st.
rutil	15
sillimanit	st.
staurolit	st.
turmalín	2
zirkon	45
zlato	1 zlatinka

Tab. 2. Semikvantitativní zastoupení těžkých minerálů (v % minerálních zrn; st. = stopy, zastoupení pod 1 %) ve vzorku svahovin z odvalu těžební plochy. Zlatinky byly ze vzorku vybrány předem pro analytické práce, je proto obsažena jen jedna přehlédnutá.

Tab. 2. Semiquantitative contents of individual heavy minerals (in % of all heavy mineral grains; st. = traces, contents below 1 %) in the slope sediments from the gold mining area. Gold particles ("zlato") were removed from the sample before the analysis, therefore only a single overlooked particle was detected.

zkumům KLOMÍNSKÉHO et al. (1979, 1980, 1983) a regionální šlichové prospekci (MALEC a NOVÁK in TENČÍK et al. 1982) bylo rozšíření rozsypového zlata v Českém masivu poměrně podrobně zmapováno. Určeny byly také morfologie zlatinek, chemismus zlata a doprovodné těžké minerály. Problematiku shrnuli JANATKA et al. (1992) v monografii MORÁVKA et al. (1992). Obecný přehled o rozšíření a typologii zlata v permokarbonských sedimentech Čech zde proto nebude opakován. Zmíníme jen, že nejvýznamnější lokality karbonských fosilních rozsypů zlata se nacházely v severní části a severním okolí plzeňské pánve (např. karbonský relikt u Křivců neda-leko Úterý; KLOMÍNSKÝ et al. 1979). Kladensko-rakovnická pánev



Obr. 5. Vzhled těžké frakce separované z mezní hmoty konglomerátů, vzorek HZDEJ 2 ze Stradonické rokliny pod Zdejcínou. A – magnetická frakce obsahuje dominantně limonit a granát. B – vzorek, nemagnetická frakce obsahuje rutil, zirkon a ojediněle zlato. Foto T. Sidorinová.

Fig. 5. A photo of the heavy fraction separated from the sand-sized matrix of the conglomerates sampled in the Stradonická Gorge below Zdejcín, sample HZDEJ 2. A – magnetic fraction, containing mainly limonite and garnet; B – non-magnetic fraction with rutile, zircon and rare gold. Photo by T. Sidorinová.

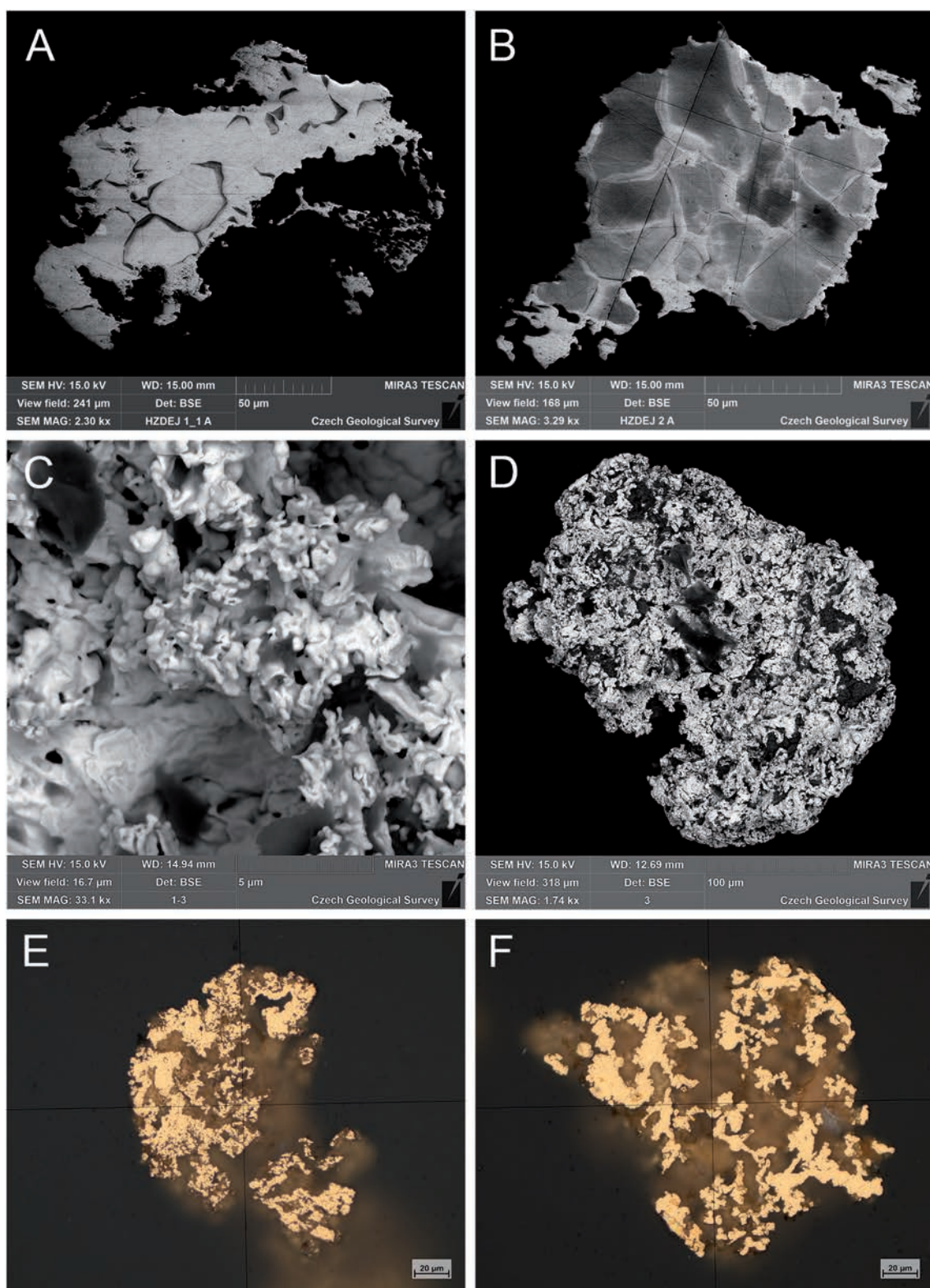
byla JANATKOU et al. (1992) považována z hlediska výskytu fosilních rozsypů zlata za méně významnou. Obecně se předpokládá, že k přínosu zlata do karbonských pánví docházelo z jižních směrů, z denudovaných částí primárních hydrotermálních ložisek zlata variského stáří. Pokud víme, tak o výskytu a historické těžbě zlata z fosilních rozsypů v lísecko-hýskovském karbonském reliktu dosud nebylo kromě zmínek in ŽÁK et al. (2023) odborně referováno.

4.2. Morfologie a velikost zlatinek, chemismus zlata

Získané zlatinky z lísecko-hýskovského reliktu z historické těžební plochy V Lužánkách jsou do 2,6 mm velké, většinou ale menší. Ne všechny jsou roztepány do plíšků, některé mají charakter valounků (obr. 3). Všechny zlatinky ze svahovin vykazují zřetelné známky transportu, žádná z nich nemá rozeklané tvary, naopak je z jejich vnitřní stavby patrné, že během vodního transportu došlo k přetvoření původních agregátů. Podle chemického složení zlata byly v prostoru historické těžby rozlišeny tři typy zlatinek. Všechny obsahují dominantně zlato, většinou příměs stříbra a malou příměs mědi. Žádný další prvek nebyl identifikován (tab. 1). Nejčastější jsou zlatinky složené z ostrohranných partií (domén) obsahujících 0,8–2,0 % stříbra a asi v 50 % případů obsahujících 0,2–0,5 % mědi (všechny údaje jsou v hmotnostních procentech). Tyto domény jsou lemované

zónami 1–5 μm mocnými s 11–16 % stříbra (obr. 4C, D). Tento typ rozsypového zlata je v rámci Čech značně neobvyklý. V rámci primárních ložisek zlata byl zjištěn například ZACHARIÁŠEM a NĚMCEM (2017) nebo NĚMCEM a ZACHARIÁŠEM (2018) na ložisku Krásná Hora. Některé zlatinky mají lemy méně zřetelné, obsahující jen 7–9 % stříbra. Změna chemického složení z centra domény k lemu probíhá velmi ostře, není žádný přechod mezi složením domény a lemem. Jedna zlatinka se zlatem nižší ryzosti (okolo 10 % stříbra) měla lemy domén zlata o vyšší ryzosti (5 % stříbra), což je naopak v rámci Čech běžný typ, vznikající sekundárním vyloučením stříbra z povrchové vrstvy. Tato zlatinka válcového tvaru má až 50 μm široký lem obsahující pouze 0,7 % stříbra (obr. 4B). Několik zlatinek bylo homogenních, ze zlata vysoké ryzosti s obsahem stříbra 0,7–1,6 % (obr. 4A).

Je zřejmé, že oba typy lemů domén musely vzniknout na okrajích původních rozeklaných agregátů zlata, ale za znatelně odlišných podmínek než vlastní agregát. Je možné, že mezi vznikem agregátu a jeho lemu byla časová mezera následovaná přínosem roztoků rozdílného složení. V jedné zlatince bylo nalezeno zrno galenitu cca 2 μm velké, v jiné 2 zrna pyrotinu cca 10 μm velká. Některé dutiny ve zlatinkách byly vyplněny jílovými minerály.



Obr. 6. Typologie a chemismus zlata z horninových vzorků, Stradonická rokle. A – nábrus HZDEJ 1-1 A, obraz v BSE, tmavší lemy domén mají více stříbra; B – nábrus HZDEJ 2 A, obraz v BSE, světlé lemy domén mají méně stříbra; C – zlatinka HZDEJ 1-1 C, lom, obraz v BSE, detail keříčkovitého zlata; D – zlatinka HZDEJ 2 C, lom, obraz v BSE, agregát keříčkovitého zlata; E – nábrus HZDEJ 1-1 C, odražené světlo, keříčkovitý agregát zlata; F – nábrus HZDEJ 2 C, odražené světlo, keříčkovitý agregát zlata.

Fig. 6. Typology and chemistry of gold derived from the conglomerate samples, Stradonická Gorge. A – polished section HZDEJ 1-1 A, BSE image, darker rims show higher silver contents; B – polished section HZDEJ 2 A, BSE image, light rims show lower silver contents; C – gold particle HZDEJ 1-1 C, broken surface, BSE image, a close-up view of sponge gold; D – gold particle HZDEJ 2 C, broken surface, BSE image, a view of an aggregate of sponge gold; E – gold particle HZDEJ 1-1 C, polished section, reflected light, sponge gold aggregate; F – gold particle HZDEJ 2 C, polished section, reflected light, sponge gold aggregate. Images by O. Pour.

zlatinka, bod	Ag	Sb	Au	Hg	celkem	obraz BSE
HZDEJ 1-1 A-1	3,00	<	97,35	<	100,35	zlatinka, střed domény
HZDEJ 1-1 A-2	22,25	<	76,68	<	98,93	zlatinka, okraj domény
HZDEJ 1-1 A-3	3,92	<	94,77	0,31	99,00	okraj zlatinky
HZDEJ 1-1 A-4	3,91	<	94,76	0,60	99,27	okraj zlatinky
HZDEJ 1-1 A-5	18,46	<	81,22	<	99,68	zlatinka, okraj domény
HZDEJ 1-1 B-1	0,99	<	99,26	<	100,25	houbovitý agregát
HZDEJ 1-1 B-2	0	<	99,21	<	99,21	houbovitý agregát
HZDEJ 1-1 B-3	0,15	<	100,15	<	100,31	houbovitý agregát
HZDEJ 1-1 C-1	0,46	0,16	98,89	<	99,50	houbovitý agregát
HZDEJ 1-1 C-2	0	<	99,61	<	99,61	houbovitý agregát
HZDEJ 1-1 C-3	0,21	<	99,00	<	99,20	houbovitý agregát
HZDEJ 2 A-1	2,28	<	97,22	<	99,50	okraj zlatinky
HZDEJ 2 A-2	4,80	<	94,14	0,45	99,40	zlatinka, okraj domény
HZDEJ 2 A-3	1,83	<	98,86	<	100,70	okraj zlatinky
HZDEJ 2 A-4	14,67	<	82,92	1,44	99,02	zlatinka, střed domény
HZDEJ 2 A-5	27,44	<	68,54	3,68	99,66	zlatinka, střed domény
HZDEJ 2 A-6	20,45	<	79,23	0,75	100,43	zlatinka, střed domény
HZDEJ 2 B-1	8,45	<	91,05	<	99,51	zlatinka, okraj domény
HZDEJ 2 B-2	7,21	<	93,84	<	101,06	zlatinka, okraj domény
HZDEJ 2 B-3	4,43	0,27	95,03	<	99,73	okraj zlatinky
HZDEJ 2 B-4	25,60	<	72,01	1,59	99,20	zlatinka, střed domény
HZDEJ 2 B-5	25,12	<	72,17	1,82	99,11	zlatinka, střed domény
HZDEJ 2 B-6	24,05	<	71,69	3,49	99,24	zlatinka, střed domény
HZDEJ 2 C-1	0	<	100,98	<	100,98	houbovitý agregát
HZDEJ 2 C-2	0,11	<	100,78	<	100,89	houbovitý agregát
HZDEJ 2 C-3	0	<	100,53	<	100,53	houbovitý agregát
HZDEJ 2 D-1	14,53	<	83,30	1,58	99,41	zlatinka, střed domény
HZDEJ 2 D-2	5,01	<	94,57	<	99,57	zlatinka, okraj domény
HZDEJ 2 D-3	14,95	<	82,76	1,29	99,00	zlatinka, střed domény
HZDEJ 2 D-4	2,75	<	98,03	<	100,78	zlatinka, okraj domény
HZDEJ 2 E-1	0,38	<	99,81	<	100,19	houbovitý agregát
HZDEJ 2 E-2	0,19	<	98,98	<	99,17	houbovitý agregát

Tab. 3. Chemismy zlatinek ve vzorku karbonských slepenců ze Stradonické rokle v hmotnostních %.

Tab. 3. Chemistry of gold particles from the sample of Carboniferous conglomerates from the Stradonická Gorge, wt. %.

Orientačně bylo posouzeno i zastoupení těžkých minerálů ze svahovin v místě odběru vzorku z těžebních odvalů. Složení těžkých minerálů svahovin bez limonitu je vyjádřeno v tabulce 2. Složení těžkých minerálů obsahuje pouze minerály stabilní, nestabilní minerály nepřežily transport v karbonských řekách.

V menší míře obsahují zlato i vzorkované konglomeráty karbonu, vycházející na povrch v mohutných výchozech v několika roklích pod Zdejcínou. Těžké minerály ze slepenců obsahují v magnetické frakci hlavně limonit a dále jen zrna granátů (obr. 4A). V nemagnetické frakci je hlavně zirkon, dále rutil a vzácně zlato a pyrit (obr. 4B). Zlatinky vytvářejí více typů, které se shodují ve všech odebraných vzorcích konglomerátů. Kromě klastických zlatinek se v nich vyskytuje i keříčkovité (houbovité) zlato, které nemohlo být transportováno vodním tokem (zákonitě by bylo deformované). Zřejmě tedy vznikalo srážením z pánevních vod až v karbonských sedimentech. V těžkém podílu se vyskytovaly také autigenní krychlové krystalky pyritu, o kterých také předpokládáme, že krystalizovaly v mezerních dutinách slepenců až po uložení souvrství.

Klastické nehomogenní zlatinky z konglomerátů odpovídají morfologicky typům, které byly nalezeny ve svahovinách, neobsahují ale nikdy měď (tab. 3). Naopak třetina zlatinek obsahuje rtuť (0,3–3,5 %) a to převážně ve středech domén. Ve dvou analýzách byl

nalezen antimon (0,2–0,3 %). Typ s ryzejšími doménami obsahuje v nich 3 % stříbra, ale v lemu domén je 18–22 % stříbra (obr. 5A, B). V opačném typu je v doménách 15–27 % stříbra, zatímco v lemu domén 3–8 % stříbra (obr. 5C). Oba tyto typy zlatinek jsou lemovány zónou ochuzenou o stříbro, jeho obsah zde činí 3–5 %. Chemismem se tedy zlatinky ze svahovin z těžební plochy a z konglomerátů neshodovaly. Obě místa jsou ale značně daleko od sebe, jak výškově v dnešní pozici v terénu, tak zřejmě i stratigraficky.

Keříčkovité (houbovité) zlato z konglomerátů má zcela odlišný charakter. Je poměrně málo soudržné, už pod jemným tlakem preparační jehly se dělí nebo rozpadá. Je bohatě rozečkané, takže evidentně neprodělavalo žádný transport (obr. 5D až 5H). Jeho ryzost je vysoká, obsahuje pouze 0–0,5 % stříbra, v jedné analýze 1 % stříbra.

Souhrnně lze konstatovat, že zatímco těžba ze svahovin s podílem zvětralé báze karbonských konglomerátů v údolí V Lužánkách byla v minulosti zřejmě ekonomicky proveditelná (pokud by nebyla, stěží by byla těžbou zasažena tak velká plocha). Na jiném místě reliktu přímo z výchozů vzorkované konglomeráty obsahovaly sice zlato také, ale odlišného chemismu, v jemnější zrnitosti a v řádově nižším obsahu, pouze v subekonomickém množství. Specifikou konglomerátů jsou, kromě klastického, také novotvořené agregáty zlata.

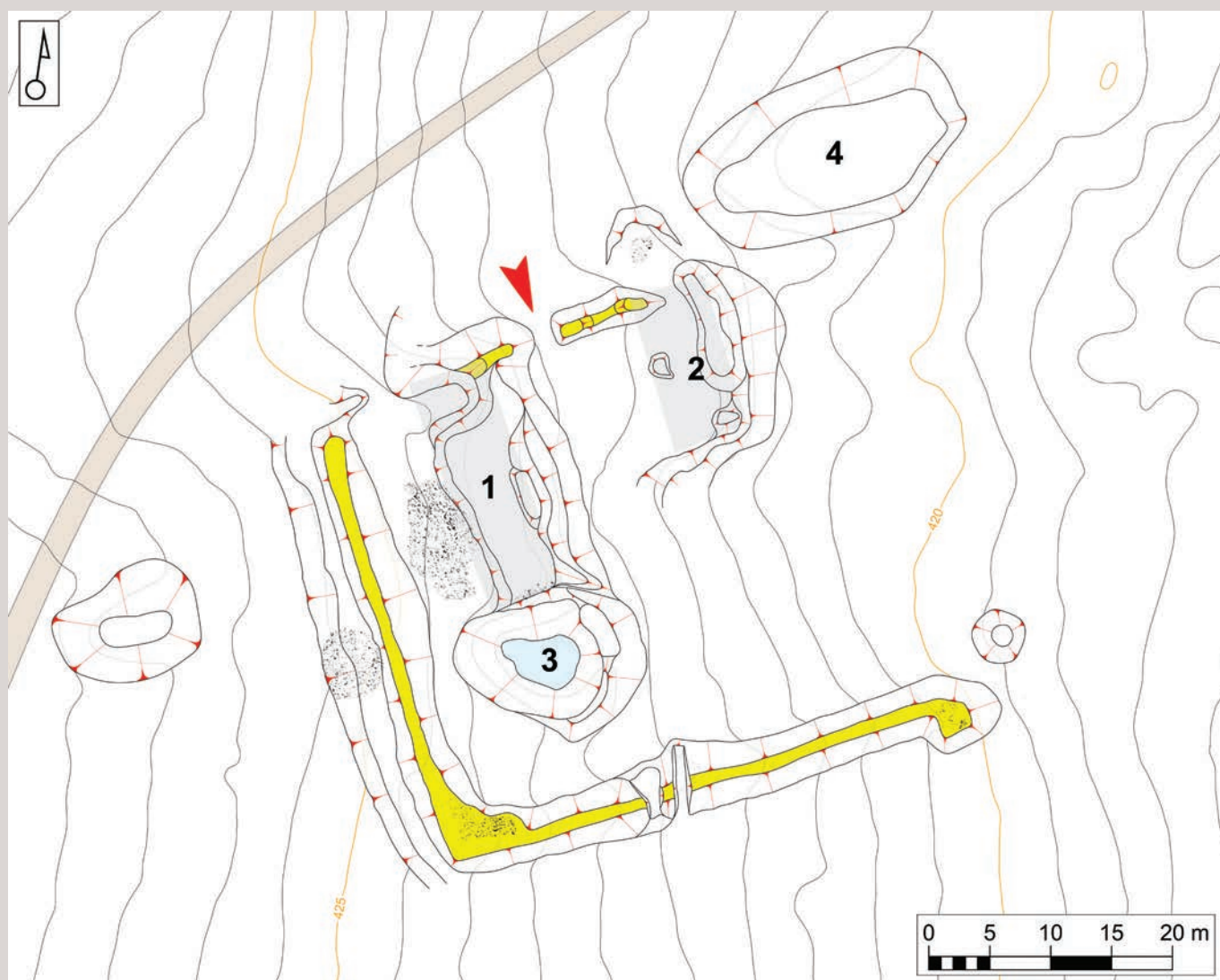


Obr. 7. Jezdecká ostruha, 15.–16. století, nalezená v prostoru pinkoviště v úseku odběru velkoobjemového vzorku. Foto v terénním stavu K. Žák.
Fig. 7. A spur dated to the 15th–16th centuries, found near the site of large-volume sampling in the gold mining area. Field photo by K. Žák.

5. Archeologické a historické souvislosti

Studovaná těžební oblast V Lužánkách se nachází vzdušnou čarou 3 km od slavného laténského oppida u Stradonic (přehledně např. ČTVERÁK et al. 2003) a 1,5 km od rozsáhlého, časově ale jen nepřesně zařazeného mohylníku, který se nachází nedaleko pod Zdejcínou směrem k obci Stradonice (SKLENÁŘ 2013; KRIŠTUF a ŠVEJCAR 2015).

U hájovny Lísa, 1,4 km severozápadně od těžební plochy, byl okolo roku 1860 odkryt depot zřejmě celkem osmi zlatých mincí Keltů (WALDHAUSER 2001; MILITKÝ 2018). Mince se staly součástí Mikšovy a posléze Buchtelovy sbírky. Dvě z těchto mincí skončily ve sbírkách Národního muzea v Praze (inv. č. **H1-27283**: var. II:27.1/1 (3) = 6/1, typ hrbol s lukem/nejasný symbol; MILITKÝ 2018, str. 176–177; inv. č. **H1-27282**: Var. II:28.3/1 (1) = 6/2, typ kanec/stojící postava; MILITKÝ 2018, str. 188–189). Série II:27 odpovídá numismatickému horizontu A2 a archeologickému horizontu LT C1 a v absolutní chronologii jde přibližně o období zhruba let 260/250–190/180 před Kristem (MILITKÝ 2018, str. 13). Série II:28 spadá pravděpodobně do mladší fáze horizontu A2, přičemž



Obr. 8. Schématický plánek dvorce přiléhajícího k ploše pinkoviště. Žlutě jsou reliкты obvodového ohrazení. Interpretované objekty: 1 – obytné stavení, 2 – hospodářský objekt, 3 – rybníček (akumulační nádrž), 4 – pravděpodobný rybníček. Šipka označuje pravděpodobný vstup. Mapování M. Krucký, digitální kresba J. Marounek.

Fig. 8. A schematic plan of the late medieval estate adjacent to the gold mining area. Drawing by M. Krucký and J. Marounek.



Obr. 9. Zlomky rezné redukčně a oxidačně pálené keramiky z prostoru dvorce. Foto M. Krucký.

Fig. 9. Fragments of ceramics fired under reducing and oxidizing conditions found in the late medieval estate. Photo by M. Krucký.

poslední ražby mohou zasahovat i do počáteční fáze horizontu A3, který zhruba odpovídá archeologickému horizontu LT C2 (MILITKÝ 2018, str. 86). V absolutní chronologii jde přibližně o období zhruba let 190/180–130/120 před Kristem (MILITKÝ 2018, str. 13). Depot by tedy měl pocházet z předoppidálního období, z druhé poloviny 3. století až první čtvrtiny 2. století před Kristem.

Nález mincí naznačuje, že Bójové/Keltové se v tomto prostoru pohybovali nejen v době trvání oppida, ale zřejmě již dříve. Že by jim přítomnost zlata na zdejší lokalitě unikala, považujeme za málo pravděpodobné – řadu výskytů rozsypového zlata v Čechách jejich prospektoři našli. Přímou ploše těžby bohužel dosud nebyl nalezen žádný artefakt, který by zde těžbu již v latěnu naznačoval. Je ale poměrně běžné, že těžba rozsypového zlata se do stejných míst vrací a že novější práce překrývají ty staré. Pinky nejví v celé ploše těžby stejný charakter, ve výše položené západní části jsou zřetelně větší a šachty byly zřejmě hlubší. Zda se ale jedná o různé fáze těžby, ovšem bezpečně nevíme.

Během orientačního povrchového průzkumu těžební plochy bylo nalezeno jen minimum datovatelných artefaktů a otevírá se zde tedy prostor pro navazující archeologický výzkum. Přímou v úseku odběru vzorků byla nalezena železná jezdecká ostruha, typologicky rámcově zařaditelná do druhé poloviny 15. až počátku 16. století (obr. 7). Zda se na místo dostala v souvislosti s těžbou, rovněž nevíme.

Pro dataci poslední (nebo hlavní a jediné?) fáze těžby je důležitý objev dvorce (ŽÁK et al. 2023), který se nachází na západní straně těžební plochy a jehož ohrazení a částečně i stavby jsou patrné na digitálním modelu reliéfu (obr. 1). Nepodařilo se nám nalézt žádnou dřívější publikovanou zprávu o tomto osídlení. Dvorec měl zhruba čtvercový půdorys kamenného ohrazení/oplocení (cca 35 × 35 m, ohrazení na východní straně schází), nejméně dvě alespoň částečně kamenné stavby a mělké jezírko u západního ohraničení. Schématickou mapku zdejší situace obsahuje obrázek 8.

V prostoru dvorce se podařilo nalézt zlomky rezné redukčně i oxidačně pálené keramiky datovatelné do přelomu 14. a 15. století (obr. 9). Snad právě tomuto dvorci mohlo příslušet historické jméno *Lužánky* či *V Lužánkách*, což ovšem nelze jednoznačně prokázat. Obrázek 1 naznačuje, že v mírně skloněném terénu jižně a jihovýchodně od dvorce mohly být jeho polnosti, které zřejmě těžba res-

pektuje, tedy nezasahuje do nich. Zde se ale pohybujeme na nejisté půdě spekulací, které může vyjasnit až podrobnější archeologický výzkum.

Těžbu rozsypového zlata v blízkosti města Berouna nebo přímo ve městě naznačují i archivní doklady, které byly přehledně shrnuty v topografické mineralogii KRATOCHVÍLA (1957). Podle archivních zdrojů uvádí KRATOCHVÍL (1957) těžbu zlata v roce 1533 „U sv. Trojice, proti jezům“ (původní citované uložení: Archiv min. vnitra, miss. č. 5). Ryže údajně měly být na Berounce jak nad, tak i pod městem. Zlatonosnost Berounky i Litavky je ale v Berouně podle našich zkušeností velmi slabá, takže si lze jen obtížně představit, že by se mohla ekonomicky vyplácet. Nelze vyloučit ani to, že vhodná velikostní frakce za sucha vysítovaného materiálu mohla být dovážena k Berounce ze Zdejciny (tam není na rýžování dostatek vody) a zpracovávala se u Berounky, což nemusel pisatel záznamu rozpoznat. Při vyústění potoka z Lužánek (tedy níže z Brdatek) do údolí Berounky je před rokem 1534 uváděna opuštěná huť *Slaměná* (VÁVRA 1899, str. 182). Co se zde přesně hutnilo, také nevíme (VÁVRA 1899 interpretuje železo). V archivu Ministerstva vnitra i Pražské mincovny je podle KRATOCHVÍLA (1957) více dokladů o dodání rýžovního zlata z Berouna, například z let 1587–1590.

Archivář M. Garkisch uvádí, že při pořádání písemností ve fondu Archiv města Berouna žádný záznam týkající se rýžování zlata, jeho shromažďování a následnou dopravu do Prahy nenalezl (osobní sdělení). Absenci informací o zlatě v městských archiváliích lze vysvětlit tím, že dobývání rudy mohlo být v rukou těžařů, kteří dodávali zlato přímo do mincovny bez zprostředkování městem Berounem. O rýžování zlata se nezmiňují ani první historici města děkan J. A. Seydl (1775–1837) a jeho předchůdce v úřadě děkan J. A. Každý (1723–1798).

6. Závěr

Hrubozrnné slepence lísecko-hýskovského karbonského reliktu obsahují fosilní rozsypy klastického zlata, které se při zvětvávání karbonských sedimentů dostávají do svahovin. Klastické zlato bylo v minulosti těženo v horní části údolí V Lužánkách na ploše velké zhruba 4 ha. Obsah zlata ve svahovinách a zvětralých a svahovými pohyby rozvlečených hrubozrnných konglomerátech v těžební oblasti V Lužánkách je výrazně vyšší, než ve srovnávacích vzorcích konglomerátů odebraných z výchozů v jiné části reliktu ve Stradonické roklí pod Zdejcinou. Největší nalezená zlatinka z těžební plochy dosahuje rozměru 2,6 mm, většina jich je ale zřetelně menší. Zlatinky jeví zřetelné doklady transportu ve vodním toku a v rámci jejich typologie se zde vyskytuje jinak v Českém masivu málo běžný typ, kdy jsou domény s vysokou ryzostí zlata lemovány úzkými zónami s nízkou ryzostí. Ve vzorcích z výchozů konglomerátů bylo kromě klastického zlata nalezeno také keříčkovité (houbovitě) zlato, které nemohlo být transportováno a muselo vzniknout jako novotvořené v pórových vodách karbonské pánve. V konglomerátech byl zjištěn i autigenní pyrit.

Těžbu v údolí V Lužánkách se nepodařilo jednoznačně datovat. Nález keramiky v prostoru ohrazeného dvorce na okraji těžební plochy a podkovy přímo v těžební ploše odpovídá rámcově 15. až 16. století a ve stejné době odvádělo město Beroun rýžovní zlato do pražské mincovny. Poslední fázi těžby tedy můžeme rámcově zařadit do této doby. Zda zdejší zvýšené obsahy zlata našli a těžili i Keltové, se nepodařilo doložit. Nejbližší archeologický doklad přítomnosti Kelťů představuje historický nálezy depotu keltských mincí u hájovny Lísa zhruba z roku 1860, v místě vzdáleném zhruba 1,4 km od oblasti těžby.

Literatura

- BALATKA B., LOUČKOVÁ J. (1991): Kvartérní terasy řeky Berounky. – *Sborník Československé geografické společnosti*, 96 (3): 145–162. Praha.
- BALATKA B., LOUČKOVÁ J. (1992): Terasový systém a vývoj údolí Berounky. – *Studia Geographica*, 96: 1–53. Brno.
- BARVÍŘ J. L. (1906): O stopách zlatonosti ve vrstvách karbonických a permských v Čechách. – *Hornické a hutnické listy*, VII (3): 33–36. Praha.
- ČTVERÁK V., LUTOVSKÝ M., SLABINA M., SMEJTEK L. (2003): *Encyklopedie hradišť v Čechách*. – Libri: 1–404. Praha.
- ETTINGSHAUSEN C. VON (1852): Die Steinkohlenflora von Stradonitz in Böhmen. – *Abhandlungen der Kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt*, 1 (3): 1–18. Wien.
- FEISTMANTEL K. (1877): Uhelná ložiska u Malých Přílep, na Lisku, u Stilce, Holoubkova, Mírešova a u Letkova. – *Archiv pro přírodovědecké prozkoumání Čech, druhý díl, první polovice, II. oddělení*: 17–83. Praha.
- HAVLÍČEK V. (Ed., 1993): *Základní geologická mapa ČSFR 1 : 25 000. List 12-411 Beroun*. – Ústřední ústav geologický. Praha.
- HAVLÍČEK V., BRUNNEROVÁ Z., HOLUB V., HRKAL Z., CHÁB J., CHLUPÁČ I., KOVANDA J., RUDOLSKÝ J., ŠALANSKÝ K., ŠTORCH P., VOLŠAN V. (1987): *Vysvětlivky k základní geologické mapě 1:25 000, list 12-411 Beroun*. – Ústřední ústav geologický: 1–100. Praha.
- CHALUPA J. (1994): *Hydrogeologický průzkum Zdejcina*. – Nepublikovaná zpráva, Geofond, GF P082738: 1–4, 6 příloh. Praha.
- JANATKA J., KLOMÍNSKÝ J., MALEC J., NOVÁK F. (1992): Exogenní ložiska a výskyt zlata. – In: MORÁVEK P. (ed.), *Zlato v Českém masívu*. Vydavatelství Českého geologického ústavu: 129–145. Praha.
- KLOMÍNSKÝ J., KLENER J., NOVÁK F., MALEC J., KVAČEK M. (1979): Fosilní zlatonosné rozsypy v karbonu u Křivců (západní Čechy). – *Časopis pro mineralogii a geologii*, 24: 191–300. Praha.
- KLOMÍNSKÝ J., ODEHNAL L., JIRÁNEK J., NOVÁK F., MALEC J., VESELOVSKÝ F. (1980): *Výzkum zlatonosti stratiformních formací Českého masívu. Závěrečná zpráva*. – Nepublikovaná zpráva, Geofond GF P032850: 1–152, 173 příloh. Praha.
- KLOMÍNSKÝ J., JIRÁNEK J., MALEC J., NOVÁK F., ODEHNAL L., VESELOVSKÝ F. (1983): Zlatonost kontinentálního permokarbonu Českého masívu. – *Sborník geologických věd, Ložisková geologie, mineralogie*, 25: 11–186. Praha.
- KMÍNEK P. (2002): Rukopis archiváře Jana Königa „Soupis pomístních jmen pro město Beroun“ z archivu Muzea Českého krasu v Berouně (Arch H13). – *Český kras*, XXVIII: 42–45. Beroun.
- KNÍŽEK M. (2013): *Radiální tektonika Barrandienu*. – Disertační práce, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity: 1–69. Brno.
- KRÁL F. (1947): Po stopách uhlí na Berounsku. – *Pravda, list Československé komunistické strany, odbočka Plzeň*, ze dne 1. února 1947, str. 4. Plzeň.
- KRATOCHVÍL J. (1957): *Topografická mineralogie Čech I. (A–G)*. – Nakladatelství Československé akademie věd: 1–456. Praha.
- KRIŠTUF P., ŠVEJCAR O. (2015): Mohylové pohřebiště u Stradonic – dokumentace současného stavu s využitím dat leteckého laserového skenování. – *Archeologie ve středních Čechách*, 19: 685–693. Praha.
- LIPOLD M. V. (1863): I. Die Eisensteinlager der silurischen Grauwackenformation in Böhmen. – *Jahrbuch der kais. kön. geologischen Reichs-Anstalt*, 13 (III): 339–448. Wien.
- MALEC J., NOVÁK F. (1982): *Mineralogicko-geochemické studium těžkých minerálů pro úkol „Šlichová prospekce jz. části Českého masívu“*. – Nepublikovaná zpráva, Geofond GF P111552: 1–132, 18 příloh. Praha.
- MILITKÝ J. (2018): *Keltské mincovnictví ve 3. a 2. století před Kristem v Čechách*. – Archeologický ústav AV ČR Praha: 176–177, 188–189, 386, tab. 4: 6/1 a 6/2. Praha.
- MORÁVEK P. (Ed., 1992): *Zlato v Českém masívu*. – Vydavatelství Českého geologického ústavu: 1–248. Praha.
- NĚMEC M., ZACHARIÁŠ J. (2018): The Krásná Hora, Milešov, and Příčovy Sb-Au ore deposits, Bohemian Massif: mineralogy, fluid inclusions, and stable isotope constraints on the deposit formation. – *Mineralium Deposita*, 53: 225–244.
- NĚMEJC F. (1930): Floristické poznámky ku stratigrafii některých uhelných pánviček mezi Rokycany a Berounem. – *Věstník Státního geologického ústavu Československé republiky*, 6 (1): 40–58. Praha.
- ORLOV A. (1944): *Předběžně-informativní zpráva o kamenouhelném útvaru v okolí Berouna*. – Nepublikovaná zpráva, Geofond P5457: 1–3. Praha.
- PEŠEK J., SPUDIL J. (1986): Paleogeografie středočeského a západočeského neogénu. – *Studie ČSAV*, 14: 1–80. Praha.
- PEŠEK J. ET AL. (2001): *Geologie a ložiska svrchnopaleozoických limnických pánví České republiky*. – Český geologický ústav: 1–244. Praha.
- SEYDL J. A. (1828, edice 2003 M. GARKISCH, M. TOŠNEROVÁ, I. ZACHOVÁ): *Kronika královského města Berouna*. – Státní oblastní archiv Praha, Státní okresní archiv Beroun: 1–254. Praha a Beroun.
- SKLENÁŘ K. (2013): Ve stínu oppida. – *Archeologie ve středních Čechách*, 17: 161–177. Praha.
- STÁRKOVÁ M., ŠIMŮNEK Z., DRÁBKOVÁ J. (2016): Geologie karbonského reliktu mezi Lískem a Hýskovem v kontextu paleobotaniky a palynologie (westphal, duckmant). – *Zprávy o geologických výzkumech*, 49: 215–224. Praha.
- ŠIFTANCOVÁ E. (2005): *Rekonstrukce sedimentárního prostředí a provenience klastického materiálu radnických vrstev stradonického reliktu*. – Diplomová práce. Přírodovědecká fakulta UK, 126 str. Praha.
- TENČÍK I. (Ed. 1982): *Šlichová prospekce jz. části Českého masívu. Surovina Au, Sn, W rudy. Etapa průzkumu vyhledávací. Stav ke dni 1. 10. 1982*. – Nepublikovaná zpráva, Geofond GF P043793: 1–106, 307 příloh. Praha.
- VACHTL J. (1949): *Soupis lomů ČSR, číslo 31, okres Beroun*. – Čs. svaz pro výzkum a zkoušení technicky důležitých látek a konstrukcí v Praze spolu se Státním geologickým ústavem ČSR: 1–104. Praha.
- VÁVRA J. (1899): *Paměti královského města Berouna*. – Tiskem Ant. Čišteckého v Berouně, nákladem Emanuela Hojky: 1–422 a přílohy (celkem 488 str.). Beroun.
- WALDHAUSER J. (2001): *Encyklopedie Keltů v Čechách*. – Libri: 1–592. Praha.
- ZACHARIÁŠ J., NĚMEC M. (2017): Gold to aurostibite transformation and formation of Au-Ag-Sb phases: the Krásná Hora deposit, Czech Republic. – *Mineralogical Magazine*, 81: 987–999.
- ŽÁK K., BUDIL P., HEJNA M., HOLEČEK J., MAJER M. (2023): *Příroda Berouna, mezi Českým krasem a Křivoklátskem*. – Ma-chart: 1–304. Beroun.