

Hrubý, Petr; Hejhal, Petr; Malý, Karel; Kočár, Petr; Petr, Libor

Česká Bělá: středověké důlní areály a potok Březina

In: Hrubý, Petr; Hejhal, Petr; Malý, Karel; Kočár, Petr; Petr, Libor. *Centrální Českomoravská vrchovina na prahu vrcholného středověku : archeologie, geochemie a rozbory sedimentárních výplní niv*. Vyd. 1. Brno: Masarykova univerzita, 2014, pp. 69-98

ISBN 978-80-210-7126-1

Stable URL (handle): <https://hdl.handle.net/11222.digilib/133004>

Access Date: 16. 02. 2024

Version: 20220831

Terms of use: Digital Library of the Faculty of Arts, Masaryk University provides access to digitized documents strictly for personal use, unless otherwise specified.

odpovídá pravděpodobnosti přibližně 95 % (tab. 2). Míra absolutní pravděpodobnosti intervalu kalibrovaného stáří vycházela z rozšířené kombinované nejistoty stanovení ^{14}C (2s) a byla vypočtena z míry dílčí hlavní relativní pravděpodobnosti stanovené kalibračním programem, násobené koeficientem 0,95 (Světlík 2013a–b).

2. 2. Česká Bělá: středověké důlní areály a potok Březina

2. 2. 1. Krajinový a sídelně historický kontext mikroregionu Česká Bělá

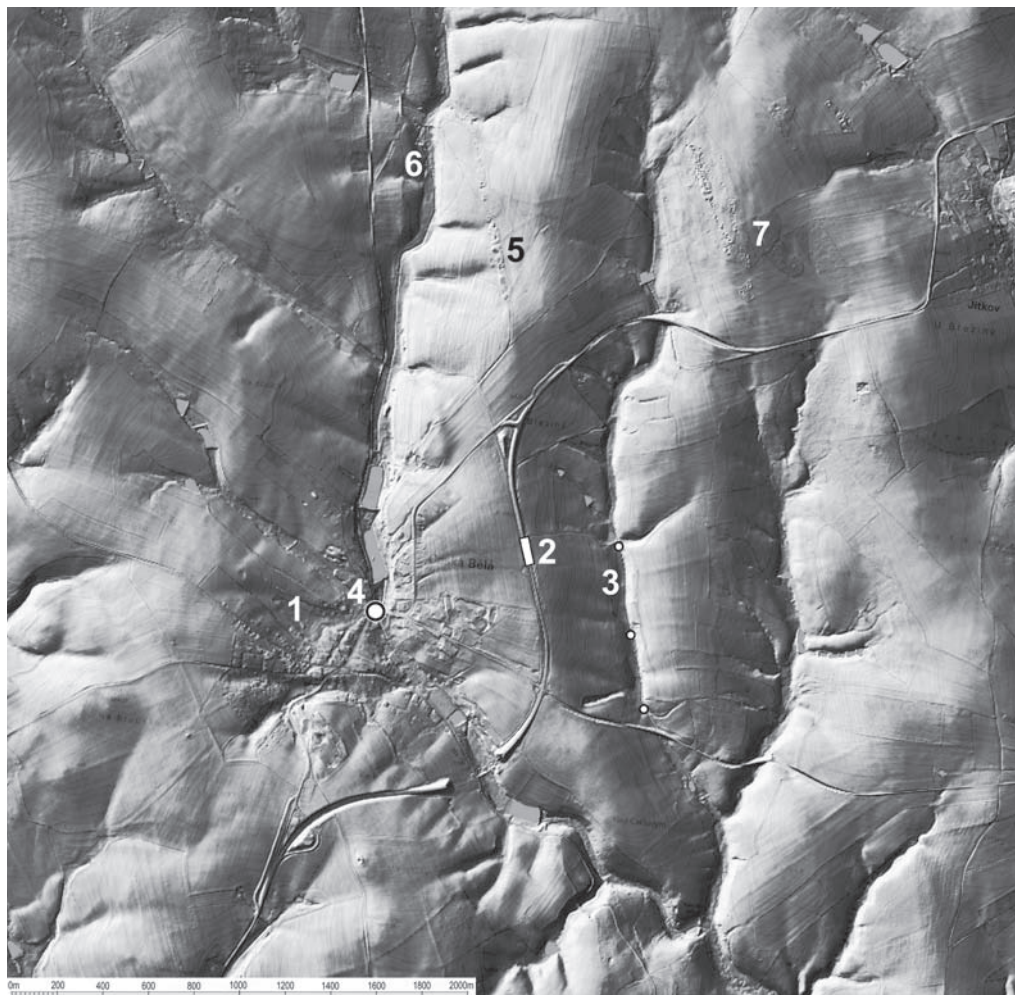
Reliéf v okolí České Bělé je charakterizován jako mírně zvlněná rovina s plochými návršími, na jejichž svazích se nacházejí prameniště regionálních vodotečí. Střední a dolní toky vodotečí (potoky Březina, Bělá, Borovský, Jitkovský, Rouštský anebo Břevnický) se zařezávají do reliéfu krajiny a vytvářejí tak často i výrazná údolí s hloubkami do 30–40 m. Střední nadmořské výšky terénu se pohybují okolo 500–520 m. Návrší a kopce v mikroregionu dosahují výšek 530–576 m, jen výjimečně, a to výhradně směrem k severu, překračují výškovou hranici 600 m (Bída 606,4 m n. m., Fiedlerův kopec 614,5 m n. m.).

Mikroregion České Bělé je definován vodními toky, které jsou sbírány Borovským potokem, pravobřežním přítokem Sázavy. Městečko Bělá samotné se nachází na horním toku stejnojmenného potoka Bělá. Ta je pravým přítokem Borovského potoka, do kterého se vlévá v Macourově ve výšce asi 462 m (JTSK 656390:1106516). Intravilánem městyse protéká potok Bělá v intervalu nadmořských výšek 507,5–498 m. Celková délka potoka je 7,6 km. Pramení na katastru Počátek severovýchodně od obce ve výšce 597 m. Bělá tvoří na horním toku pouze mělké údolí s mokřady (lučinami). Pod městysem se již výrazněji zahlubuje do reliéfu krajiny, přičemž převýšení svahů údolí nad hladinu se pohybuje okolo 20–30 m. V sevřenějších partiích údolí je řečiště spíše rovnější a nepříliš členité. Tam, kde se údolí více otevírá, se nacházejí převážně kultivované nebo zastavěné reliktů původní potoční nivy Bělé o šířce až několik desítek metrů.

2. 2. 2. Středověký důlní areál

Archeologie montánního areálu

Lokalita leží na táhlém hřbetu 800 metrů severovýchodně od městyse v nadmořské výšce 540–560 m. Na západní straně klesá tento hřbet do údolí říčky Bělé, na východě do údolí potoka Březina (obr. 40: 2, obr. 41–42). Zkoumaný důlní areál se jako pozemková anomálie a zřejmě jako v minulosti viditelné propady s obvaly projevoval na mapách 19. století jako parcela protáhlého a úzkého tvaru, která na rozdíl od okolních polí nebyla orána (obr. 56: 1). V letech 2007–2008 zde proběhl záchranný archeologický výzkum vyvolaný stavbou silničního obchvatu městyse (Hejhal *et al.* 2009; srov. obr. 44).



Obr. 40. Montánní areály v mikroregionu Česká Bělá na Havlíčkobrodsku.

1: intravilán městyse, 2: plošně archeologicky zkoumaný středověký hornický areál, 3: potok Březina s odběrovými místy (profily 1–3), 4: bodový odběr na potoce Bělá v intravilánu městyse (srov. obr. 17), 5–7: povrchové tvary v hornických areálech v blízkosti studovaných vodotečí. Mapa převzata ze serveru ČÚZK, upravil P. Hrubý.

Fig. 40. Mining areas in the micro-region of Česká Bělá in the Havlíčkův Brod Region.

1: built-up area of the township, 2: extensively excavated medieval mining area, 3: Březina Stream with sampling spots (sections 1–3), 4: spot sampling on the Bělá Stream in the built-up area of the township (cf. Fig. 17), 5–7: surface features in mining areas near the streams under examination. The map was borrowed from the server of the Czech Office for Surveying, Mapping and Cadastre, modified by P. Hrubý.



Obr. 41. Kolmý letecký snímek mikroregionu městyse Česká Bělá s vyznačením územního kontextu záchranných archeologických výzkumů a zkoumaných profilů v potoční nivě Březiny. Převzato ze serveru ČÚZK, upravil P. Hrubý.

Fig. 41: Orthogonal aerial image of the micro-region of Česká Bělá highlighting the spatial context of archaeological rescue excavations and examined sections in the floodplain of the Březina Stream. Borrowed from the server of the Czech Office for Surveying, Mapping and Cadastre, modified by P. Hrubý.

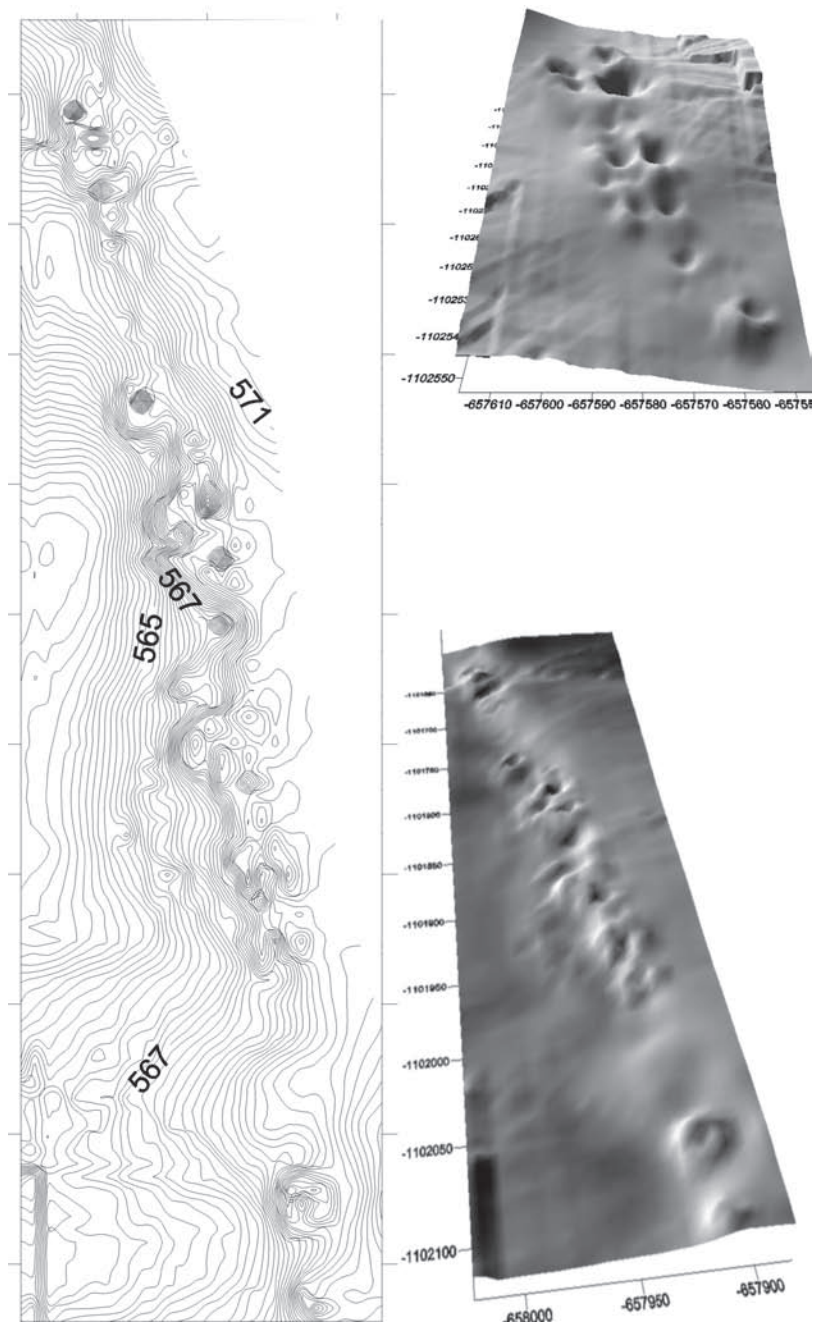




Obr. 42. Montánní areály v mikroregionu Česká Bělá na Havlíčkobrodsku. Šikmý letecký snímek. Foto M. Gojda 2006, archiv ARCHAIA Brno.

Fig. 42: Mining areas in the micro-region of Česká Bělá in the Havlíčkův Brod Region. Oblique aerial image. Photo by M. Gojda 2006, archive of ARCHAIA Brno.

Prospekce a těžba: Mezi doklady prospekce a těžby rud patří celkem sedm ústí jam, které měly většinou kruhový půdorys o průměru 4–9 metrů (obr. 45). Další skupinou objektů, které také interpretujeme jako důlní díla, byly výkopy obdélného půdorysu. Zde je možné uvažovat o prospekčních šachtách. Osa takto se projevujícího těžního pásma je odkloněna od poledníku o 12 stupňů a 14 minut ssv. směrem. V jedné ose v blízkosti jedné z těžních jam se nalézají tři menší jámy bez výraznějších obvalů a okolních prvků, které je možno považovat za průzkumné. Tato trojice by mohla být kutným lánem, tedy prospekční mírou, položenou téměř přes celou předpokládanou šířku zdejšího zrudnění. Délka důlního pole více než 55 m naznačuje, že by mohlo jít o jeden jediný osamocený důlní podnik či propůjčku.



Obr. 43. Česká Bělá. Trojrozměrný model menších jam severovýchodně od městyse a vrstevnicový plán s trojrozměrným modelem rozsáhlého těžebního pásma Na jamách severně od městyse. Zaměření P. Hejhal, P. Duffek, P. Hrubý a M. Daňa.

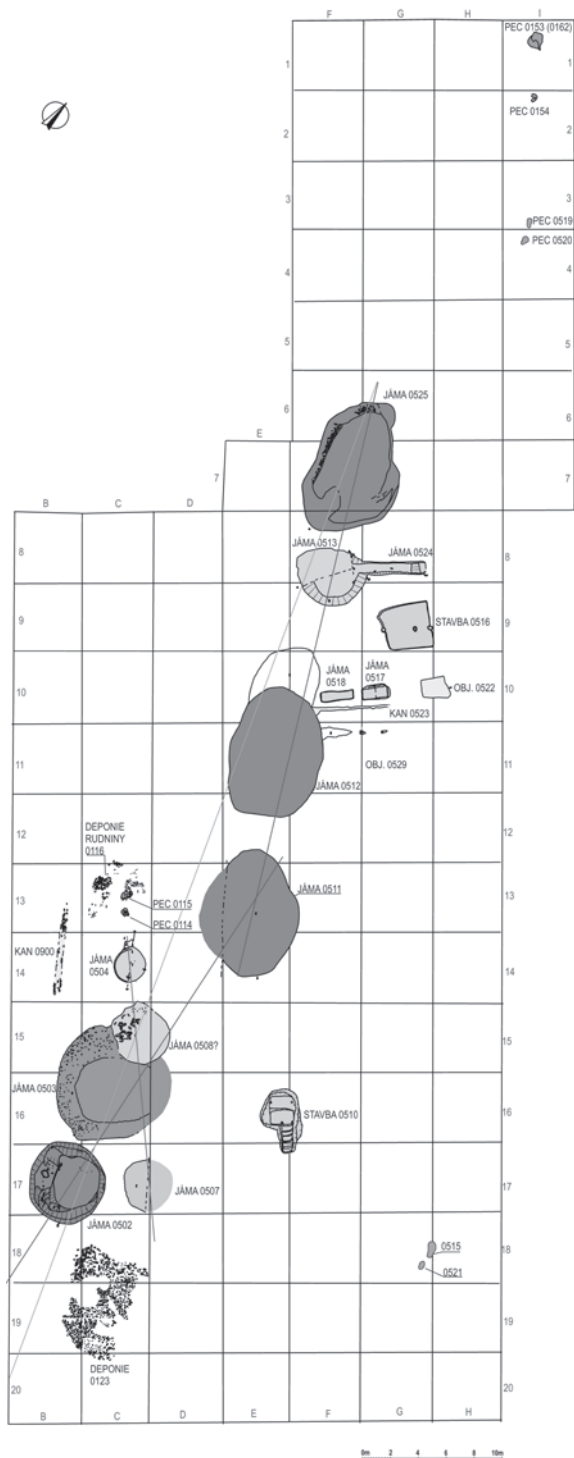
Fig. 43. Česká Bělá. 3D model of small pits northeast of the township and a contour plan with 3D model of an extensive mining area “Na jamách” north of the township. Surveyed by P. Hejhal, P. Duffek, P. Hrubý and M. Daňa.



Obr. 44. Česká Bělá. Pohled na archeologický výzkum středověkého důlního areálu se zasutými šachtami, 1040 m sv. od kostela sv. Bartoloměje v městysu (ZAV ARCHAIA Brno 2007). Archiv ARCHAIA Brno.

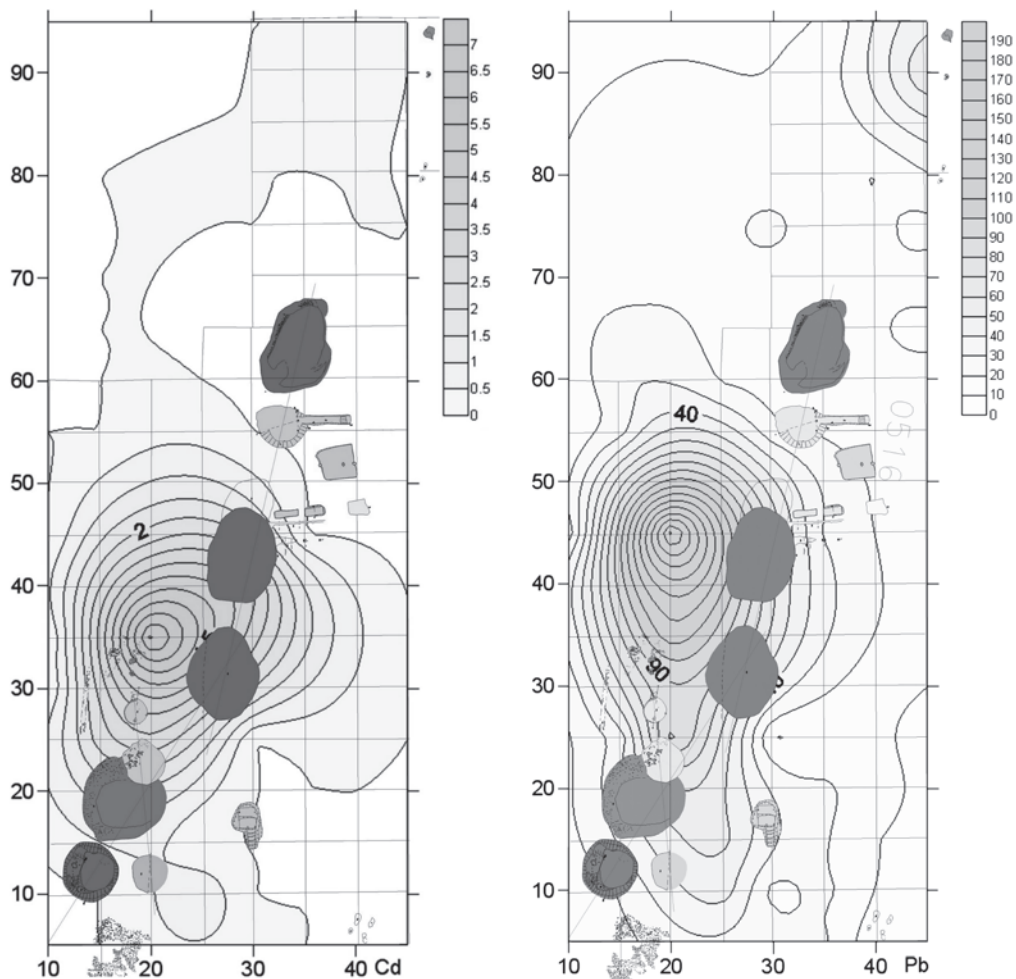
Fig. 44. Česká Bělá. A view of archaeological excavation of a medieval mining area with buried shafts, 1040 m northeast of the St. Bartholomew Church in the township. Archaeological excavation by ARCHAIA Brno in 2007. Archive of ARCHAIA Brno.

Primární úprava rud: Dokladem primární úpravy, především mechanického zpracování rud, byla nálezová situace ve čtverci C13, kterou interpretujeme jako třídrnru rudy. O těchto pracovištích jsme informováni i z ikonografických pramenů (obr. 53). Jejich výstupním produktem byl čistý stříbrnosný rudný koncentrát, čehož se dosahovalo nejprve vytríděním a roztloukáním rudy. Archeologicky se takto uvažované pracoviště projevuje v tomto případě jako kumulace nadrcené rudniny s dvěma plochými ohništi, přičemž v tomto prostoru byly zvýšené obsahy těžkých kovů v lokálně kontrastních koncentracích (viz níže, obr. 50–51). Další ohniště, v jejichž okolí byly změřeny významnější obsahy těžkých kovů, se koncentrovala na samém okraji výzkumné plochy ve čtvercích I1 a I2 (obr. 52). Ohniště jsou v kontextu hornických a zpracovatelských lokalit obecně interpretačně nejvíce problematická. Z hlediska technických funkcí je na zpracovatelské lokalitě nutné předpokládat několik pyrotechnologických procesů, jejichž přímými pozůstatky jsou právě tyto objekty. Může jít o a) pražení rud, b) hutnické tavby, c) zolovňování, d) shánění, e) přepalování vyhutněného stříbra, f) zkušební tavby (prubířství), g) slévačství, h) kovářství. Z archeologického hlediska zde byla rozlišena pouze jednoduchá plochá ohniště bez konstrukčních prvků (obr. 50). Měla zpravidla oválný půdorys a hloubku 10–15 cm, délku 1–2,2 m, miskovitý profil a stopy provozního žáru ve výplni (uhlíky, popel, do červena až černa vypálené dno). Tato ohniště mohou být situována ve vzdálenosti v řádu metrů od důlních jam, avšak někdy se nacházejí téměř u paty obvalu, což budí dojem třídicího a pražícího pracoviště přímo u haldy, kde se zpracovávala ruda vytěžená ze šachet.



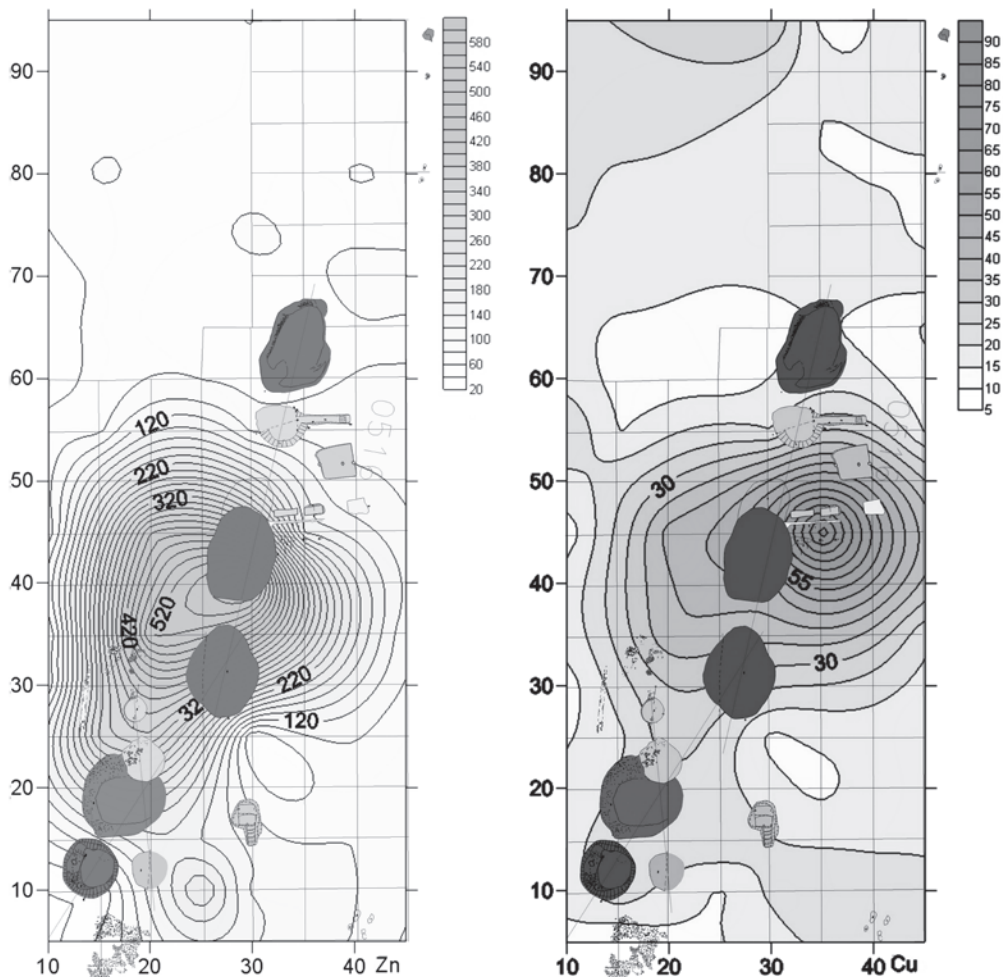
Obr. 45. Plán archeologicky zkoumaného středověkého důlního areálu u České Bělé s těžními nebo průzkumnými jámami, stavbami a dalšími objekty.

Fig. 45. Plan of the archaeologically examined medieval mining area near Česká Bělá with mining or exploration pits, buildings and other features.



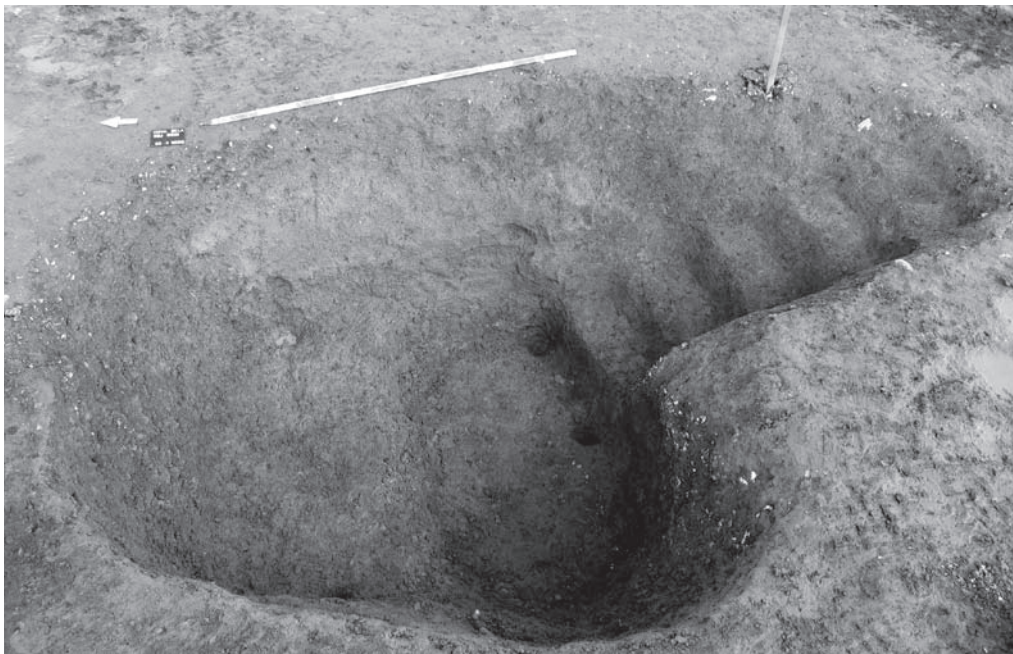
Obr. 46. Česká Bělá – archeologicky zkoumaný středověký důlní areál. Prostorové vyhodnocení přítomnosti Cd a Pb v ploše v pravidelné síti 5 × 5 m (hodnoty v ppm).

Fig. 46. Česká Bělá – archaeologically examined medieval mining area. Spatial evaluation of the presence of Cd and Pb in the area within a regular 5 × 5 m grid (values in ppm).



Obr. 47. Česká Bělá – archeologicky zkoumaný středověký důlní areál. Prostorové vyhodnocení přítomnosti Zn a Cu v ploše v pravidelné síti 5×5 m. Lze pozorovat, že Pb, Zn a Cd se shodně koncentrují v těsném západním sousedství těžních jam a někdejších obvalů, kde byly rudy primárně ručně tříděny a roztloukány. Naopak Cu se nejvíce koncentruje spíše východně od tohoto areálu (hodnoty v ppm).

Fig. 47. Česká Bělá – archaeologically examined medieval mining area. Spatial evaluation of the presence of Zn and Cu in the area within a regular 5×5 m grid. It turns out that Pb, Zn and Cd are concentrated in the immediate western neighbourhood of mining pits and former spoil heaps where ores have originally been manually sorted and crushed. Cu, on the other hand, concentrates rather east of this area (values in ppm).



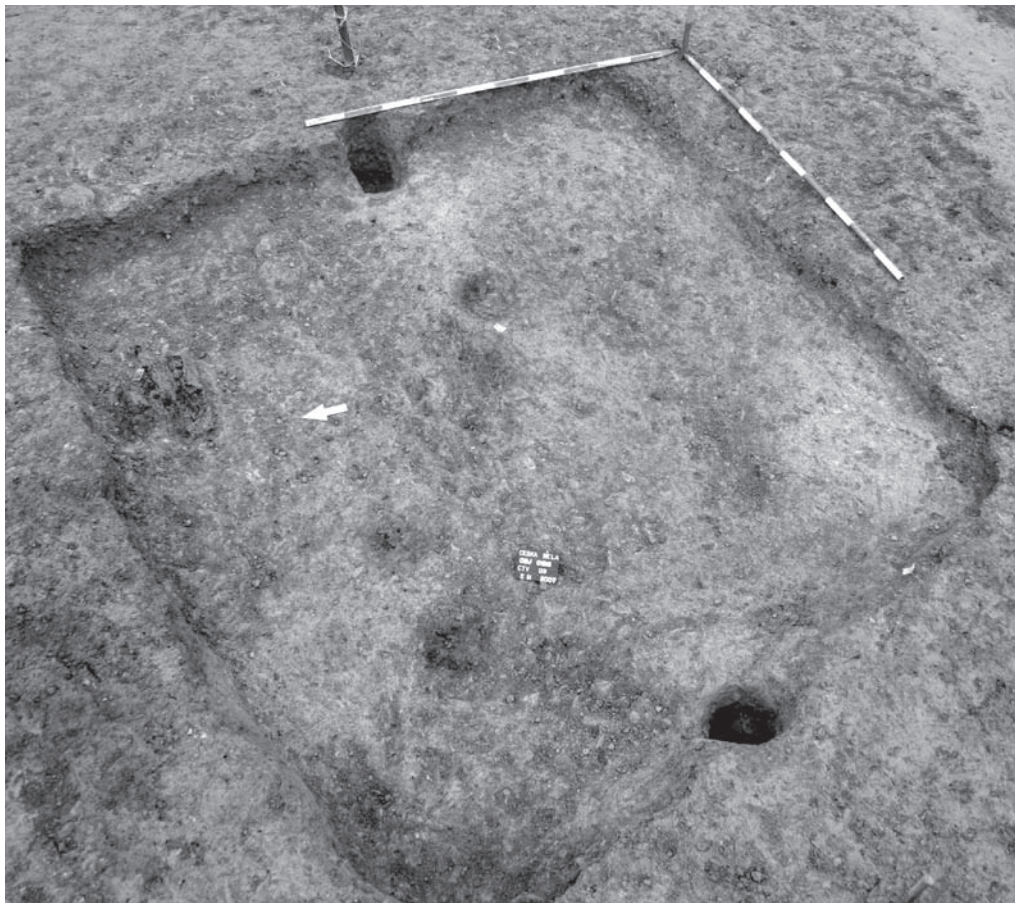
Obr. 48. Půdorys zahluobené stavby 0510 odkryté plošným archeologickým výzkumem v důlním areálu u České Bělé. Foto P. Duffek 2007, archiv ARCHAIA Brno.

Fig. 48. Ground plan of sunken building 0510 unearthed during an extensive archaeological excavation in the mining area near Česká Bělá. Photo by P. Duffek 2007, archive of ARCHAIA Brno.

Do skupiny pyrotechnologických zařízení zahrnujeme i ohniště v interiéru další z nalezených staveb. V tomto případě jde o objekt přibližně čtvercového půdorysu o rozměrech $3,1 \times 3,1$ m, který byl jen asi 30 cm zahluoben pod úroveň terénu. Přibližně ve středu dvou protilehlých stran se nacházely sloupové jámy po konstrukci nesoucí střechu objektu. Půdní metalometrie zde zachytila významně zvýšené obsahy Cu, Pb a Zn; ve výplni objektu i Ag, As a Cd.

Obytné a víceúčelové objekty: Na lokalitě byl nalezen pozůstatek suterénu nadzemní stavby (obr. 48 a 49). Má čtverhranný půdorys se vstupní šíjí na kratší straně. Vnitřní rozměr je $2 \times 1,8$ m. V podlaze objektu se nacházely čtyři sloupové jamky, z nichž dvě mohou souviset s konstrukcí vstupní šíje. U vstupní šíje bylo zachyceno 6 schodů. Ty byly v době fungování stavby pravděpodobně zpevněny dřevěnými prkny, která se dochovala jako tmavě hnědá uložena. Poněkud atypická je podlaha objektu, která nebyla v celé ploše rovná, nýbrž tvořila jakousi „lavici“.

Movité nálezy a datování areálu: Archeologické nálezy představuje hlavně keramika tvořící zjevně jediný chronologicky homogenní celek (obr. 54). Na základě tohoto materiálu můžeme areál datovat do druhé poloviny 13. století s přesahem do počátku 14. století, bližší chronologické určení není zatím možné.

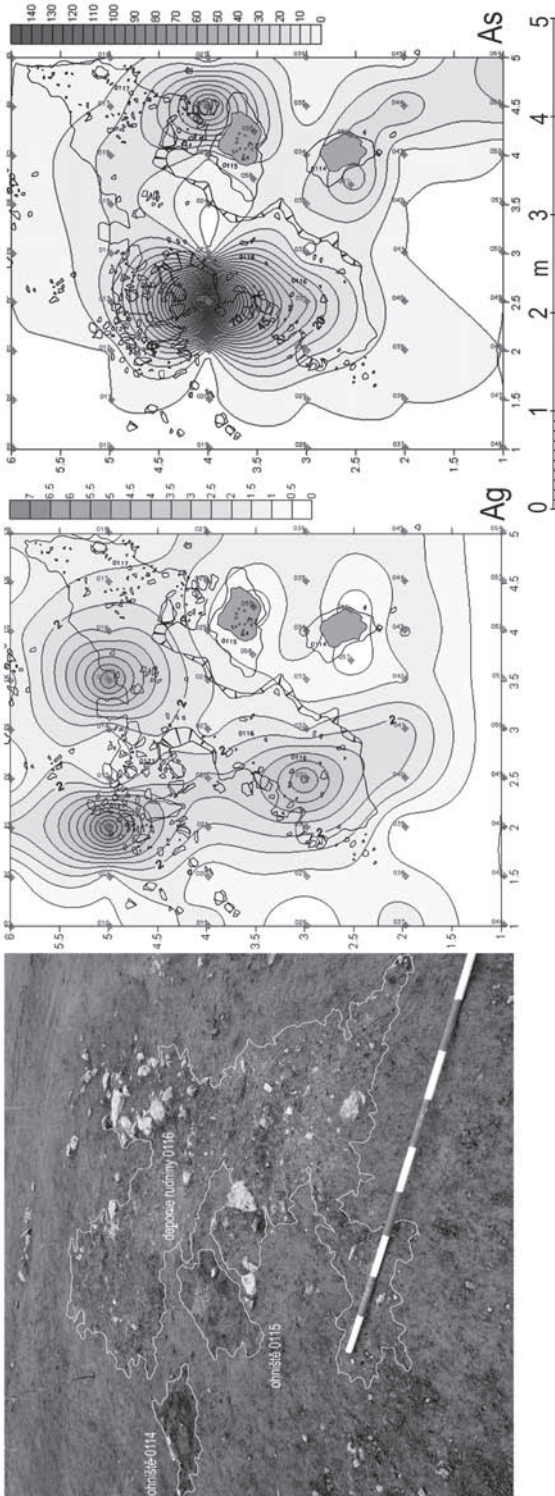


Obr. 49. Půdorys nezahlobené stavby 0518 odkryté plošným archeologickým výzkumem v důlním areálu u České Bělé. Foto P. Duffek 2007, archiv ARCHAIA Brno.

Fig. 49. Ground plan of aboveground building 0518 unearthed during an extensive archaeological excavation in the mining area near Česká Bělá. Photo by P. Duffek 2007, archive of ARCHAIA Brno.

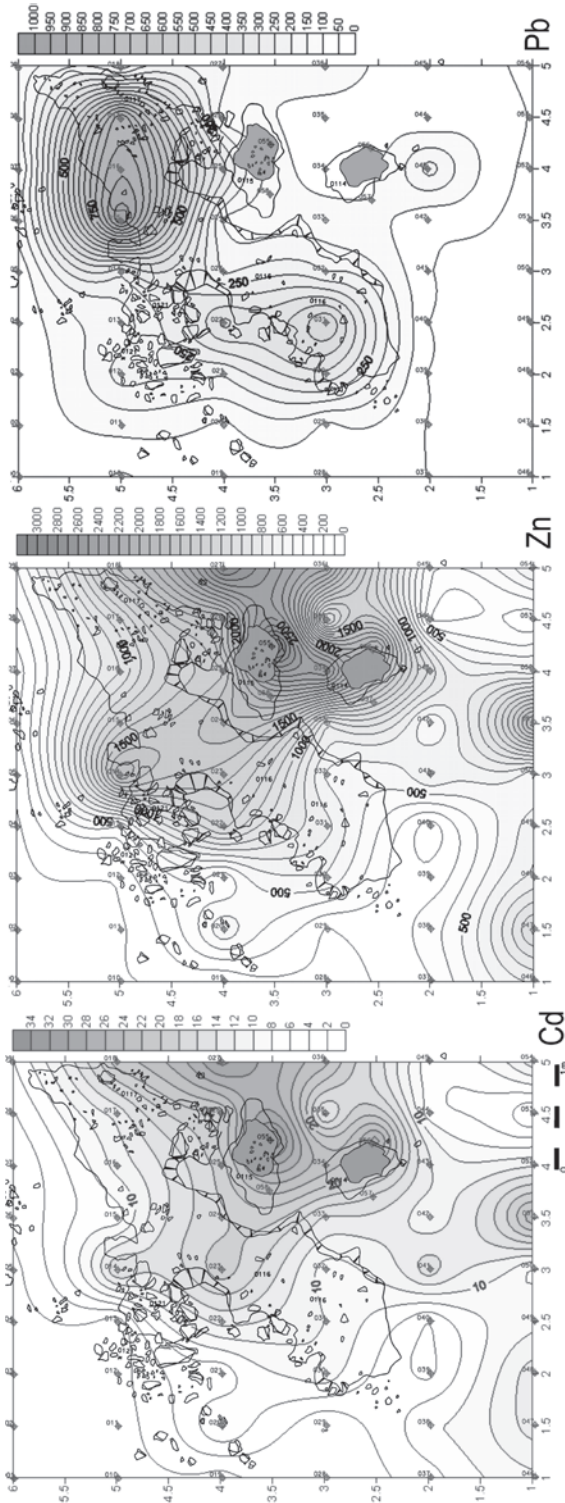
Geochemie montánního areálu

Plošné vyhodnocení některých ze zjištěných kovů ukazuje výrazné a nenáhodné lokální koncentrace, které jsou výsledkem báňské a úpravnické činnosti ve středověku. Těžiště kontaminace plochy důlního areálu prvky jako Zn, Cd a Pb se nachází západně od největších, pravděpodobně těžních jam s obvaly. Rudy byly v místě vytěžení poblíž báze obvalu u jam tříděny a ručně roztloukány, což naznačila podrobnější metalometrická analýza v hustší síti ve čtverci C13 s ohništi (obr. 50–51). V těsné návaznosti na místa se zvýšenými obsahy Pb, Zn a Cd se nacházejí ohniště a archeologicky pozorovatelná deponie rudniny včetně dalších komponent žáru. Naměřené hodnoty těžkých kovů podporují myšlenku, že právě tyto jámy byly jámami těžními, což se projevilo i větším množstvím rozvezené a aplanované haldoviny (obr. 46 a 47). Výjimku představuje lokální



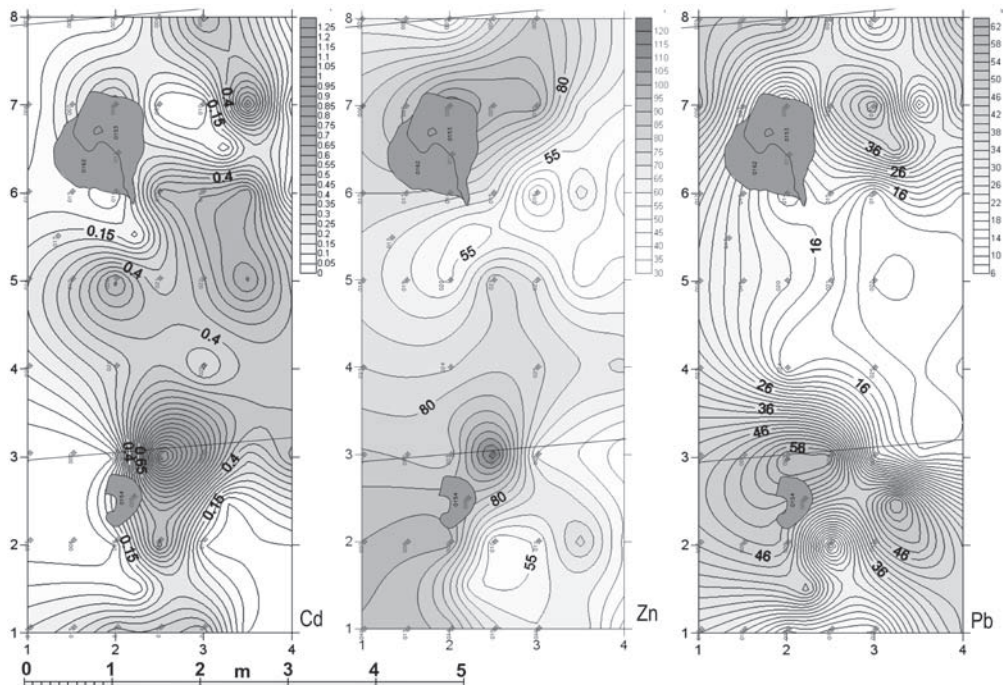
Obr. 50. Česká Bělá – archeologicky zkoumaný středověký důlní areál. Prostorové vyhodnocení přítomnosti Ag a As v půdě ve čtverci C13 (zhuštěná síť vzorků 0,5 × 1 m), kde byla nalezena plochá ohniště s deponií rudniny, považovaná za jednoduché roztloukací, třídící a pražící pracoviště (hodnoty v ppm). Foto vpravo P. Hrubý 2007, archiv ARCHAIA Brno.

Fig. 50. Česká Bělá – archaeologically examined medieval mining area. Spatial evaluation of the presence of Ag and As in soil within square C13 (condensed grid of samples 0.5 × 1 m). This area contained flat hearths with ore dumps, which are considered a simple, unroofed workplace intended for crushing, sorting and roasting (values in ppm). Photo on the right by P. Hrubý 2007, archive of ARCHAIA Brno.



obr. 51. Česká Bělá – archeologicky zkoumaný středověký důlní areál. Prostorové vyhodnocení přítomnosti Cd, Zn a Pb ve čtverci C13 (zhuštěná síť vzorků $0,5 \times 1$ m), kde byla nalezena plochá ohniště s deponií rudiny, považovaná za jednoduché, nezaštesené roztloukací, třídící a pražiči pracoviště. Cd, Zn a As, tedy kovové prvky s nižšími teplotami tání a vypařování, lze pozorovat v nápadné prostorové korelaci s ohništi. Jde tedy pravděpodobně o doklad pražení rud. Naopak Pb a Ag se koncentrují v místě deponie rudiny vedle ohnišť (hodnoty v ppm).

Fig. 51. Česká Bělá – archaeologically examined medieval mining area. Spatial evaluation of the presence of Cd, Zn and Pb within square C13 (condensed grid of samples 0.5×1 m). This area contained flat hearths with ore dumps, which are considered a simple, unroofed workplace intended for crushing, sorting and roasting. Cd, Zn and As, that is metal elements with lower melting and evaporation temperatures, can be observed in a conspicuous spatial correlation with hearths. It is thus probably an evidence of ore roasting. Pb and Ag, on the other hand, concentrate at the ore dumps besides the hearths (values in ppm).



Obr. 52. Česká Bělá – archeologicky zkoumaný středověký důlní areál. Prostorové vyhodnocení přítomnosti Cd, Zn a Pb ve čtvercích I1 a I2 s ohništi. Cd, Zn i Pb se vyskytují v prostorově nápadných koncentracích v těsné blízkosti ohnišť, resp. v manipulačním prostoru okolo nich. Může jít o další příklad oxidačního pražení rud v jednoduchých plochých zařízeních (hodnoty v ppm).

Fig. 52. Česká Bělá – archaeologically examined medieval mining area. Spatial evaluation of the presence of Cd, Zn and Pb in squares I1 and I2 with hearths. Cd, Zn and Pb occur in distinct spatial concentrations in immediate neighbourhood of hearths, or within the surrounding manipulation area respectively. It may be a further example of oxidation roasting of ores in simple flat devices (values in ppm).



Obr. 53. Ruční roztloukání a třídění rudy na jednoduchém a vybavení zcela prostém pracovišti v Kutnohorském anti-fonári z roku 1471.

Fig. 53. Manual crushing and sorting of ore on a simple and entirely unequipped workplace as pictured in the Kutná Hora's Antiphonary from 1471.



Obr. 54. Česká Bělá – archeologicky zkoumaný středověký důlní areál. Výběr nálezů středověké keramiky. Dole vpravo hutnická struska a klejt (PbO) – produkt po tzv. shánění, tj. procesu oddělování stříbra od olova po vyhutnění.

Fig. 54. Česká Bělá – archaeologically examined medieval mining area. Selection of medieval pottery finds. On the bottom right is metallurgical slag and litharge (PbO) – a by-product of the separating silver from lead (cupellation).

zvýšení koncentrace mědi, které se na rozdíl od ostatních prvků vyskytuje naopak východně od jedné z větších jam (obr. 47 vpravo). Ryze hypoteticky to může znamenat, že měděné rudy, které se ve zdejším ložisku rovněž vyskytují, byly tříděny a separovány na jiném místě než rudy ostatní. Na rozdíl od rud typu Ag-Pb-Zn, které se zpracovávají postupem oxidačního pražení a pak redukční či zolovňovací tavbou, vyžadují rudy mědi jiné a složitější postupy (srov. Vaněk – Velebil 2007).

Zajímavé výsledky přinesla analýza v čtverci C13 v těsném sousedství důlních jam. Analýza byla provedena ve zhuštěné síti $0,5 \times 1$ m (obr. 50 a 51). Ve vzájemné vzdálenosti asi 50 cm od sebe se nacházela dvě nepravidelně oválná plochá ohniště s viditelnými stopami žáru a provozními výplněmi se zbytky zuhelnatělého paliva. Obě byla umístěna v blízkosti deponie hlušiny

a rudniny, na které byly rozlišeny úlomky užitkových rud, šlo však spíše o nevyužitelný zbytkový odpad v podobě zlomků žiloviny s vtroušenými zrny rud nebo jen malé agregáty rud. V této deponie byly naměřeny lokálně výrazně vyšší koncentrace olova a stříbra, ačkoli absolutní hodnoty nejsou vysoké. Nejvýrazněji se koncentrace kovů v půdě projevují u arzenu a kadmia, a sice v pracovním manipulačním prostoru okolo ohnišť. Podobně jako se jeví prostorově kontrastní a významné nabohacení zinkem a kadmiiem v manipulačním pracovním prostoru okolo ohnišť nebo pražicích zařízení na severovýchodním okraji areálu ve čtvercích I1 a I2. Tento jev je možné považovat například za indikátor pražení rud (obr. 52). V malém množství byla pravidelně v analyzovaném materiálu zjišťována přítomnost mikroskopických sferulek a okují, které indikují na lokalitě kovářskou výrobu.

2. 2. 3. Potok Březina a jeho niva

Vzhledem k blízkosti plošně zkoumaného hornického areálu byl pro výzkum sedimentárních výplní niv vybrán potůček Březina (obr. 40: 3, obr. 42 a 56: 2), jehož osa je zhruba SSZ–JJV. Pramení 686 m západně od kóty Bída (606,4 m n. m.) v nadmořské výšce 588 m. Na vzdálenost 230 m se dotýká jiného ze zdejších důlních areálů s jámami a obvaly. Ve vzdálenosti asi 100 m má další důlní pole v těsném sousedství napojení obchvatu směr Ždírec nad Doubravou (obr. 40 a 41). Od důlního areálu zkoumaného plošným archeologickým výzkumem se potok nachází ve vzdálenosti 370 m. Zde již vytváří údolí s převýšením okolo 40 m vůči zkoumanému areálu. Do Bělé se potok vlévá zleva pod Kasalovým mlýnem v nadmořské výšce 479 m. Celková délka potůčku Březina činí 3,65 km. Zhruba od samoty Březina až po přemostění místní komunikací Česká Bělá – Cibotín se nachází hospodářsky využívaná a kultivovaná niva šířky max. 40 m.



Obr. 55. Česká Bělá. Celkový pohled na nivu potoka Březina v místě profilů 1–3 východně od středověkého důlního areálu. Foto P. Hrubý 2007, archiv ARCHAIA Brno.

Fig. 55. Česká Bělá. General view of the floodplain of the Březina Stream in the place of sections 1–3 east of the medieval mining area. Photo by P. Hrubý 2007, archive of ARCHAIA Bno.

Součástí vstupní kritiky při studiu vodoteče je rešerše historických mapových podkladů, zejména s ohledem na moderní regulaci původně meandrujícího koryta a na možnost existence dnes již zaniklých umělých vodních ploch. Na prvním vojenském mapování (*Militärische Josephinische Landesaufnahme*) z let 1764–1768 žádné vodní nádrže značeny nejsou a niva je zde v němčině pojmenována *Rothe Leim Grund* (list C 199). Na císařském otisku Stablního katastru z roku 1838 jsou patrné drobné pozemky fragmentující nivu (obr. 56), z nichž bychom některé mohli považovat za rezidua někdejších zemních hrázek (mapa 0944-1). Další nové informace přináší srovnání parcelace shodné se stavem na Stablním katastru v projekci se současnými ortogonálními snímky. Nynější koryto je skutečně výsledkem moderní regulace a jde přesně podél okraje stromového porostu na východním okraji přirozené nivy. Avšak neregulované koryto (či alespoň jeho novověká fáze) je na tomto zobrazení patrné jako křivolaká čára vedoucí vždy zhruba jejím přirozeným středem. Profily 1–3 jsou zjevně z okrajových zón nivy (obr. 55). I zde jsou patrné drobné parcely naznačující možnost existence kaskády vodních nádržek se zemními hrázemi. Středy takto tušených nádržek by mohly být na tomto zobrazení indikovány i užitými značkami pro mokřad, což byl pro polnohospodářské účely té doby jistě důležitý údaj. Je zjevné, že pánev (proláklina) v jižní části toku poblíž profilu 3 a silnice na Cibotín by někdejší umělou vodní plochou být mohla (obr. 56). Jsou-li tyto úvahy správné, je zde systém vodních děl, zaniklý nejspíše před 18. stoletím, který může mít souvislost se středověkým hornictvím. Po odeznění důlní činnosti pozbyly nádrže smyslu a údolí potoka bylo rekultivováno na klasickou sečenou nivu.

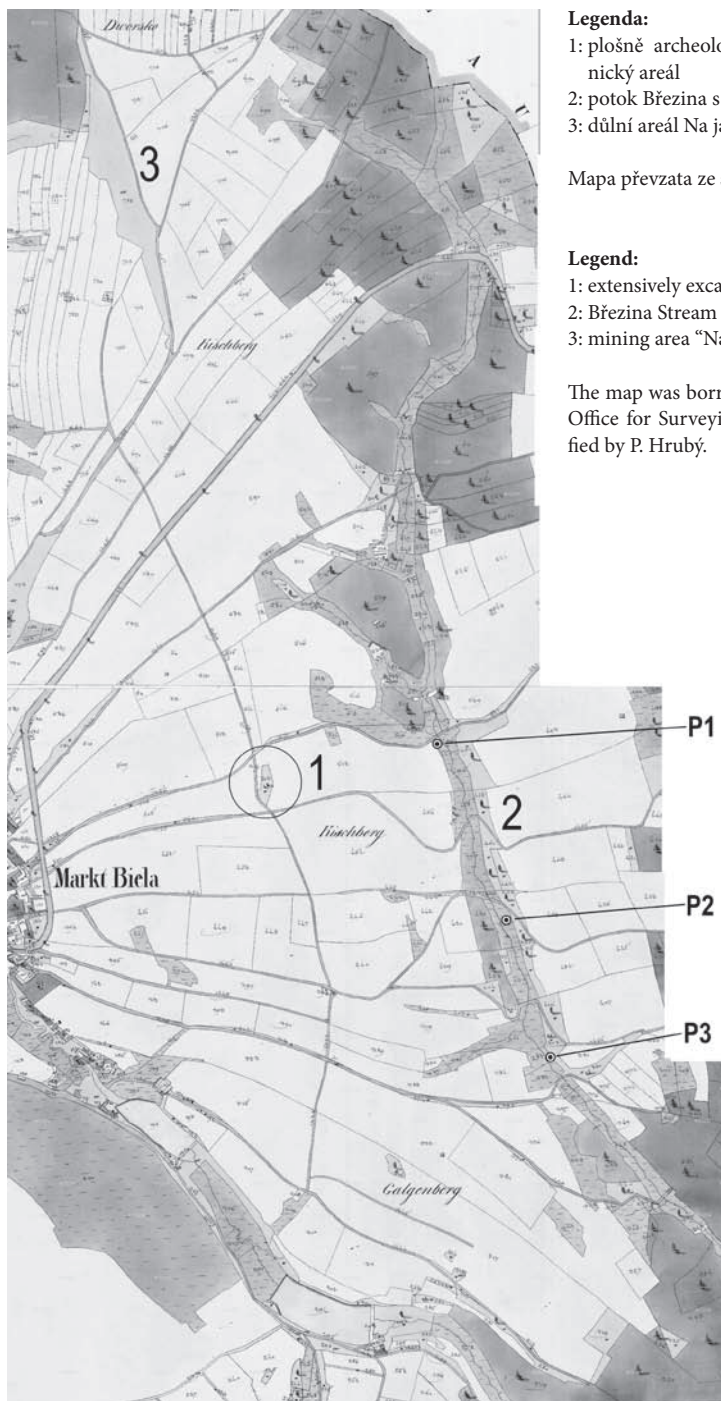
Terénní situace půdních profilů 1–3

Doprovodně byly v nivě této vodoteče zkoumány tři profily, které postihovaly sedimentární výplně její nivy do hloubek až 2 m od nynějšího povrchu. Profily odkryla novodobá meliorace vodoteče a následná eroze břehů (obr. 57–60).

Geochemie profilů

Profil P1 je ze sledovaných nejobtížněji interpretovatelný (obr. 57). Pouze u As a Sb lze (vzhledem ke geochemickým vlastnostem prvků a jejich chování v supergenním prostředí) předpokládat, že zjištěná maxima jsou antropogenního původu. Výrazné maximum koncentrace Au v hloubce profilu kolem 160 cm může, ale také nemusí souviset s lidskou činností (grafy 5–7). Ostatní zjištěné změny v obsazích sledovaných prvků na profilu P1 jsou pravděpodobně odrazem odlišné litologie sedimentů v jednotlivých vrstvách nebo odrazem „sezónních změn“ v rychlosti a typu sedimentace.

Prudké nárůsty v obsazích Pb, As, Sb, Cu, Zn, Ag, Cd i Au v hloubce ca. 100–80 cm byly zjištěny u profilu P2 (obr. 58, graf 6). Profil P3 má obdobně jako profil P1 výrazněji navýšený obsah Au u báze – zda se jedná o výsledek lidské činnosti nebo přírodního procesu, nelze jednoznačně konstatovat (obr. 59). Výrazný (a pravděpodobně antropogenně podmíněný) je prudký nárůst obsahu Sb v hloubce ca. 100 cm. Tato změna je provázána méně jednoznačnými nárůsty v obsazích Pb a Cu.

**Legenda:**

- 1: plošně archeologicky zkoumaný středověký hornický areál
- 2: potok Březina s profily 1–3,
- 3: důlní areál Na jamách.

Mapa převzata ze serveru ČÚZK, upravil P. Hrubý.

Legend:

- 1: extensively excavated medieval mining area,
- 2: Březina Stream with sections 1–3,
- 3: mining area “Na jamách”.

The map was borrowed from the server of the Czech Office for Surveying, Mapping and Cadastre, modified by P. Hrubý.

Obr. 56. Česká Bělá. Císařský otisk Stabilního katastru z roku 1838 (číslo 0944-1) s potokem Březina.

Fig. 56. Česká Bělá. A 1838 Imperial Imprint of the Stable Cadastre (No. 0944-1) with the Březina Stream.



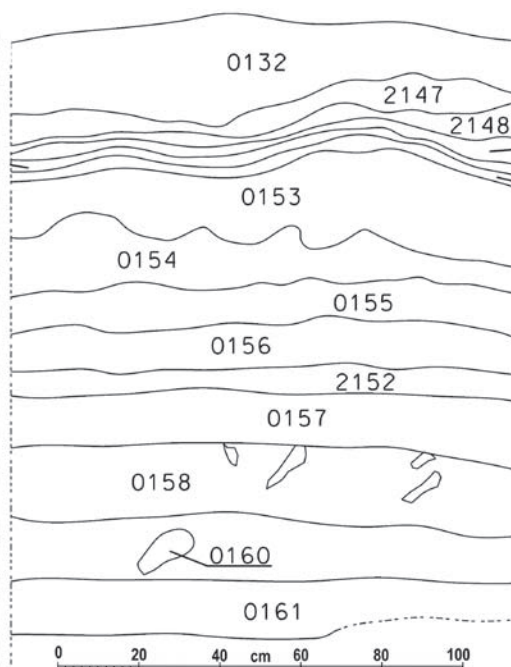
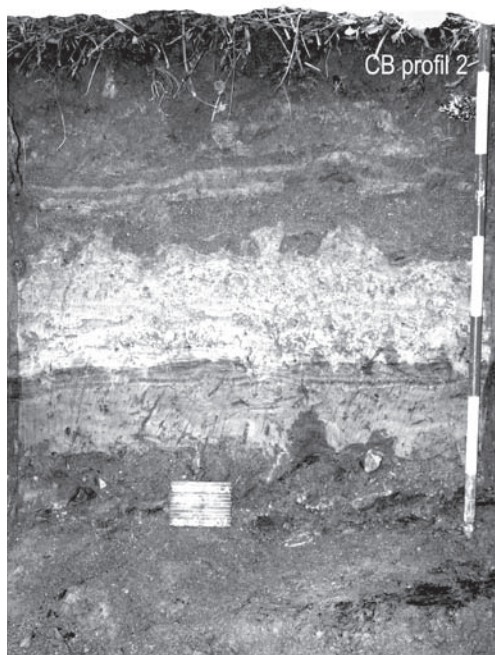
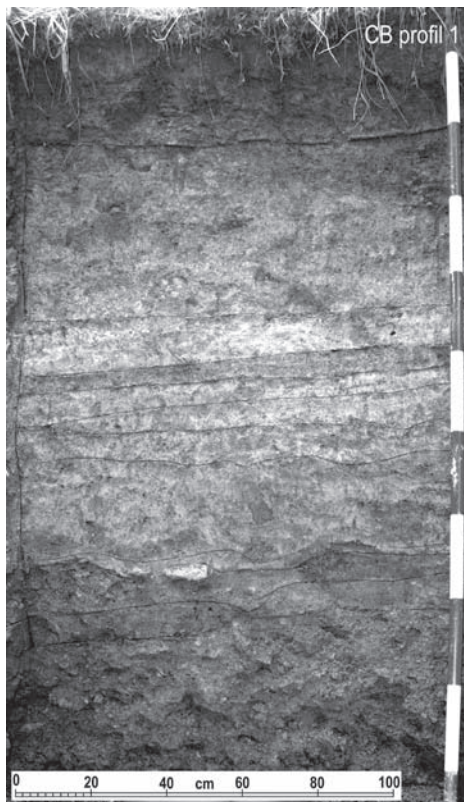
Obr. 57. Česká Bělá – potok Březina, profil 1. Na snímku jsou ve spodní části profilu patrné uloženiny složené z hlušiny a žiloviny. Pravděpodobně jde o pozůstatky deponií, které byly z důlního areálu transportovány k potoku a ruda zde byla dále zpracovávána (mletím, praním, drčením). Foto P. Hrubý 2007, archiv ARCHAIA Brno.

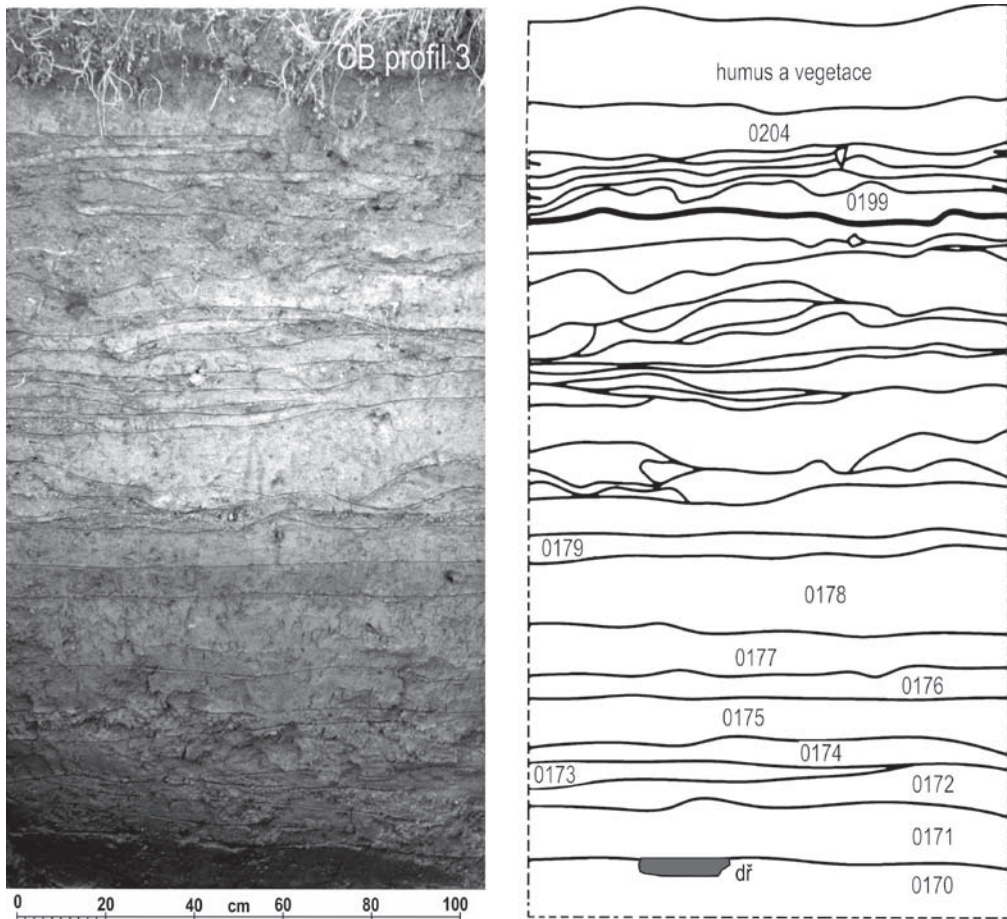
Fig. 57. Česká Bělá – Březina Stream, Section 1. In the bottom part of the section are visible deposits composed of tailings and gangue. It is probably a remnant of dumps, which were transported from the mining area to the stream where the ore has been further processed (grinding, washing, crushing). Photo by P. Hrubý 2007, archive of ARCHAIA Brno.



Obr. 58. Česká Bělá – potok Březina, profil 2. Vedle organogenních splachových vrstev jsou na snímku patrné uloženiny charakterizované jako pozůstatky deponií hlušiny a rudniny, případně propraného a rudy zbaveného rmutu se zrny ostrého lomu. Foto P. Hrubý 2007, archiv ARCHAIA Brno.

Fig. 58. Česká Bělá – Březina Stream, Section 2. Besides organogenic runoff layers, the image also shows deposits characterised as remnants of tailing and ore dumps, or washed schlich clear of ore with sharp-edged grains respectively. Photo by P. Hrubý 2007, archive of ARCHAIA Brno.





Obr. 59. Česká Bělá – potok Březina, profil 3. Na profilu jsou patrné převážně organogenní sedimenty, jen výjimečně obsahující příměs drcené, stoupané, mleté či propané rudniny. Archiv ARCHAIA Brno.

Fig. 59. Česká Bělá – Březina Stream, Section 3. The section mainly exhibits organogenic sediments, only exceptionally containing the admixture of crushed, stamped, ground or washed ore. Archive of ARCHAIA Brno.

S vysokou pravděpodobností jsou zvýšené obsahy kovů a polokovů důsledkem hornické, úpravnické a hutnické činnosti v okolí. Prvky, které jsou v supergenním prostředí málo pohyblivé nebo jejichž „clarkové“ obsahy jsou nízké, vykazují prudký nárůst i pokles obsahů (As, Sb, Ag, Cd, Au); prvky, které jsou mobilnější nebo jejichž obsahy jsou v přírodním prostředí vyšší, si zvýšený obsah v sedimentu zachovávají po delší dobu (Pb, Cu, Zn). Pozoruhodná je korelace mezi prvky vázanými na polymetalické rudní žíly (Ag, Pb, Zn, Cu, Sb, As) a zlato: může to být i ukazatelem společné exploatace těchto kovů. Nelze ale jednoznačně říci, zda je to dokladem přítomnosti zlata ve stejných typech zrudnění (viz kap. 1. 2. 2.).



Obr. 60. Česká Bělá – potok Březina, profil 3. Opracovaná dřevěná deska na dosažené bázi v hloubce okolo 200 cm od povrchu. Archiv ARCHAIA Brno.

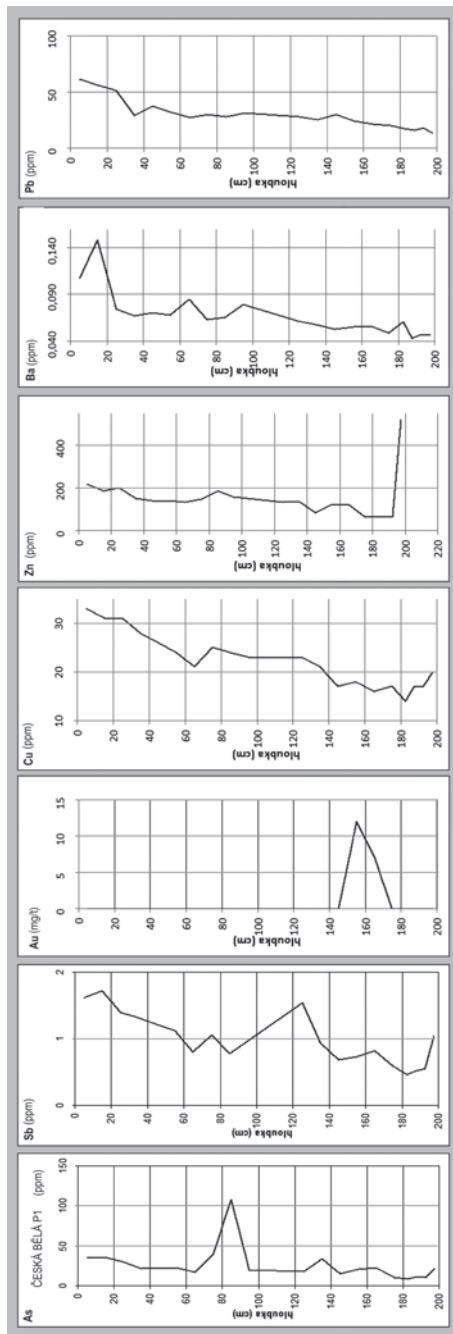
Fig. 60. Česká Bělá – Březina Stream, Section 3. A worked wooden plank at the base about 200 cm below the ground surface. Archive of ARCHAIA Brno.

Pylová analýza profilu 2

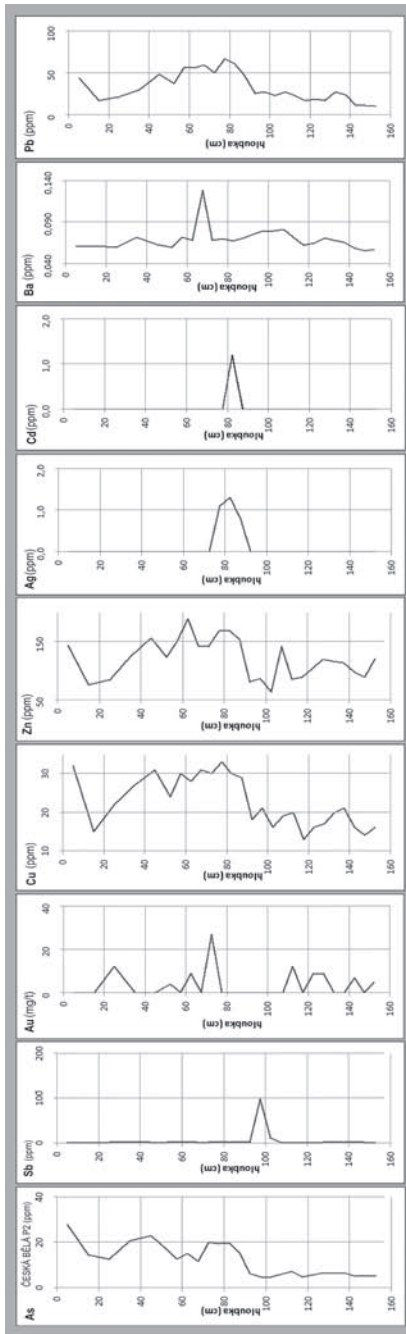
Zpracovány byly pylové profily P2 a P3 (grafy 8 a 9). Profil P1 byl pylově negativní. Spodní vzorky z hloubky 137, 128 a 124 cm (pylová zóna **LPZ ČB – 2A**) mají vysoké zastoupení pylu dřevin (přes 80 %). V pylovém spektru dřevin dominuje smrk (*Picea* – až 60 %). Borovice (*Pinus*), bříza (*Betula*) a lípa (*Tilia*) mají zastoupení okolo 10 %. Ostatní dřeviny jako jedle (*Abies*), buk (*Fagus*), dub (*Quercus*), líska (*Corylus*) a olše (*Alnus*) jsou zachyceny vzácně. Ve spektru bylin převažuje pyl trav (okolo 10 %), z antropogenních indikátorů pak obilí (pod 5 %). Ruderální a synantropní druhy jsou přítomny jen sporadicky, jedná se hlavně o pelyněk (*Artemisia*) a šťovík menší (*Rumex acetosella*). Lokální mokřadní vegetaci tvoří pyl ostřic (*Carex*). Tato zóna má velmi malou druhovou diverzitu.

Následující zónu **LPZ ČB – 2B** tvoří vzorky z hloubky 91–71 cm. Pyl dřevin je zde na nejnižší hodnotě okolo 30 %. Smrk (*Picea*) výrazně ustupuje, naopak zastoupení ostatních dřevin se příliš nemění. Skládá se z mírně dominující borovice (*Pinus*) a břízy (*Betula*), méně početné

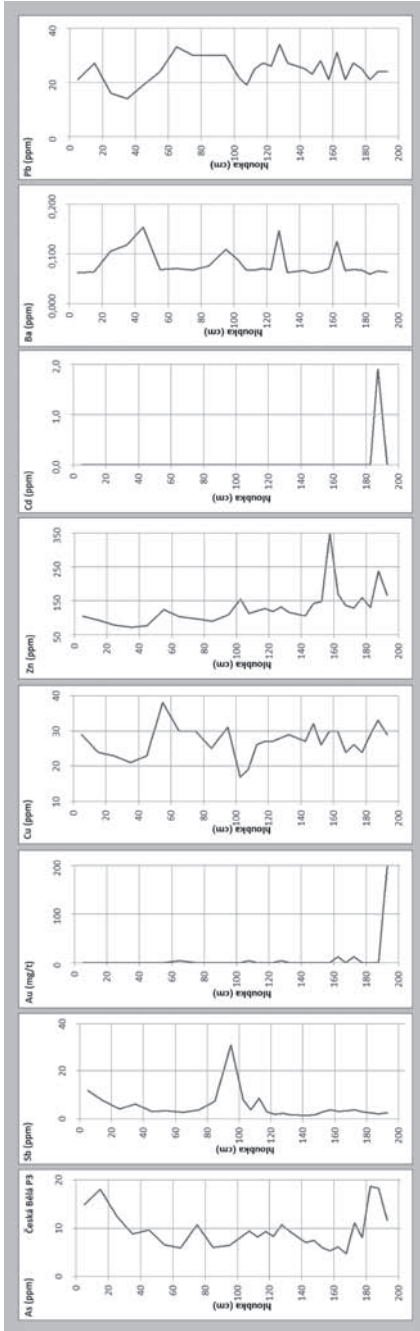
Graf 5. Česká Bělá, potok Březina, metalogram profilu 1.
Graph 5. Česká Bělá – Březina Stream, metalogram of Section 1.



Graf 6. Česká Bělá, potok Březina, metalogram profilu 2.
Graph 6. Česká Bělá – Březina Stream, metalogram of Section 2.



Graf 7. Česká Bělá, potok Březina, metalogram profilu 3.
Graph 7. Česká Bělá – Březina Stream, metalogram of Section 3.



jsou jedle (*Abies*), buk (*Fagus*), smrk (*Picea*), dub (*Quercus*), líska (*Corylus*) a olše (*Alnus*). Ve spektru bylin převažuje pyl travin, dosahuje téměř 30 %. Dalším významným taxonem je pyl čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*). Výrazný podíl mají antropogenní indikátory, hlavně obiloviny (téměř 30 %), ale i jejich plevle, tj. chrpa modrák (*Centaurea cyanus*) a koukol (*Agrostemma*). Významně jsou zastoupeny také ruderalní taxony s převažujícím pelyňkem (*Artemisia*), šťovíkem menším (*Rumex acetosella*) a kopřivou (*Urtica*). Zachycen je i pastevní plevel jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*). Pyl ostřic (*Carex*) je přítomen v množství 5–15 %. Zóna ČB – 2B má největší druhovou diverzitu a zachycuje nejsilnější lidský impakt.

Poslední LPZ ČB – 2C tvoří jen 2 vzorky z hloubek 51 a 44 cm. Pyl dřevin dosahuje 50 % a jeho složení je obdobné jako v LPZ ČB – 2B; nejvýznamnější rozdíl je v masivním výskytu olše (*Alnus* – až 30 %). Velice podobné je i složení bylinného spektra, jen pyl obilovin a ruderalních taxonů je zastoupen méně. Zóna ČB – 2C má menší druhovou bohatost než zóna předcházející. Celkově jsou pylová zrna špatně zachovalá a často fragmentovaná. Do diagramu nebyly zahrnuty vzorky s příliš fragmentovanými pylovými zrny nebo s jejich velmi nízkou koncentrací.

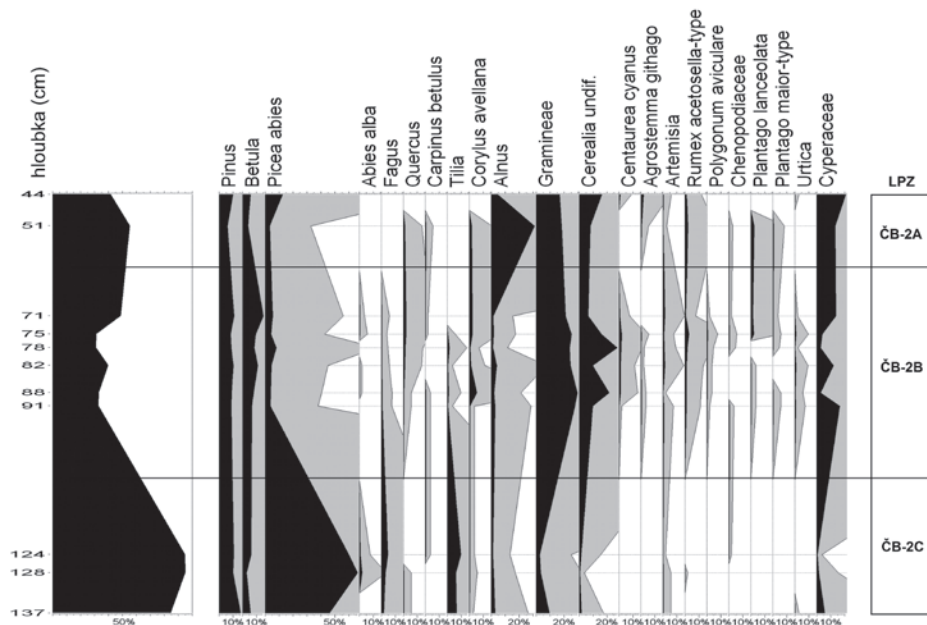
Pylová analýza profilu 3

Pylová zóna LPZ ČB – 3A zahrnuje vrstvy z hloubek 193–181 cm. Podíl pylu dřevin klesá z 50 až na 10 %. Spektrum dřevin se skládá hlavně ze smrku (*Picea* – 5 až 25 %), dále z borovice (*Pinus*), břízy (*Betula*), jedle (*Abies*), lípy (*Tilia*), méně již z buku (*Fagus*), olše (*Alnus*), lísky (*Corylus*), dubu (*Quercus*) a habru (*Carpinus*). Ve spektru bylin dominují trávy s podílem přes 20 %. Z ostatních bylin je výrazný podíl čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*) a pryskyřníkovitých (*Ranunculaceae*). Antropogenní indikátory reprezentuje především pyl obilí s podílem mezi 20–40 %. Přítomny jsou i plevle vázané na obilí, a to chrpa modrák (*Centaurea cyanus*) a koukol (*Agrostemma*). Výrazný podíl mají ruderalní taxony, jako je pelyňk (*Artemisia*), šťovík menší (*Rumex acetosella*), kopřiva (*Urtica*), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*), jitrocel větší (*Plantago major*), čeleď merlíkovité (*Chenopodiaceae*) a rdesno ptačí (*Polygonum aviculare*).

Následující zóna LPZ ČB – 3B (hloubka 173–115 cm) se odlišuje od zóny ČB – 3A ve spektru dřevin výkyvem ve výskytu smrku (*Picea*) a úbytkem jedle (*Abies*) a buku (*Fagus*). Ve spektru bylin mírně klesá zastoupení pylu obilovin. Podobně mírně klesá i zastoupení některých ruderalních taxonů, a to rdesna ptačího (*Polygonum aviculare*), kopřivy (*Urtica*) a pylu čeledi merlíkovitých (*Chenopodiaceae*). Výrazně jsou zastoupeny spóry hlasivky orličí (*Pteridium aquilinum*) a pyl čeledi pryskyřníkovitých (*Ranunculaceae*). Na konci zóny narůstá podíl pylu ostřic (*Carex*). Zachování pylových vzorků je identické s profilem ČB – 2B. Pylový diagram nezachycuje výrazné změny ve vegetaci, na rozdíl od profilu ČB – 2B zde pozorujeme výrazně antropogenní charakter pylového spektra již od báze profilu. Změny v diverzitě pylového spektra jsou velmi malé.

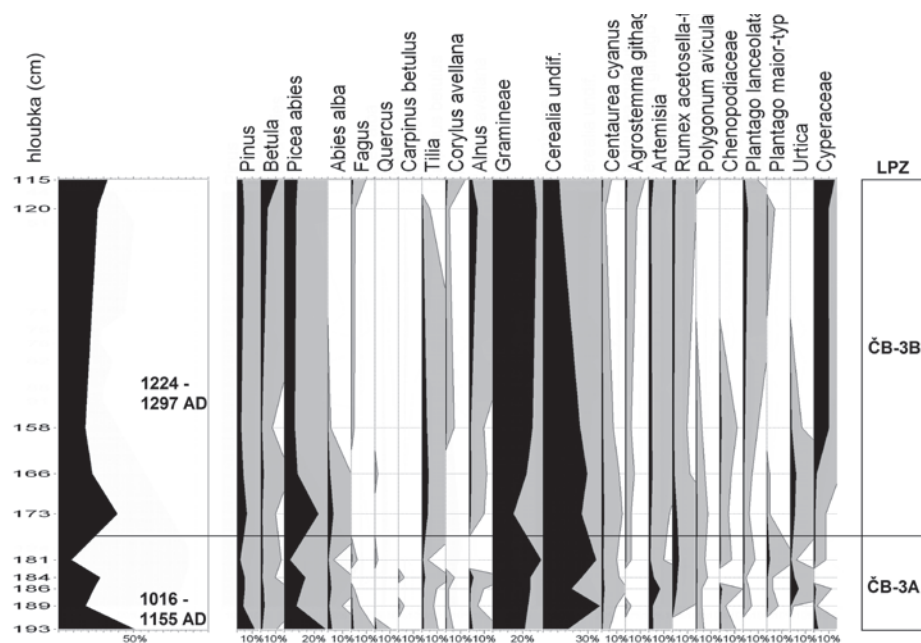
Graf 8. Česká Bělá – potok Březina, zkrácený pylový diagram – profil P2.

Graph 8. Česká Bělá – Březina Stream, reduced pollen diagram – Section P2.



Graf 9. Česká Bělá – potok Březina, zkrácený pylový diagram – profil P3.

Graph 9. Česká Bělá – Březina Stream, reduced pollen diagram – Section P3.



Analýza rostlinných makrozbytků profilu 1

Zóna CB P1 I *Abies alba* – *Montia fontana* 200–170 cm: Je charakterizována indikátory primárních lesních porostů (jedlin, smrčín) a na lokální úrovni indikátory pramenišť. Studovaný substrát pravděpodobně vznikl jako čerstvý obnažený písčité substrát břehu potoka. Vegetace je velice sporadická a je tvořena téměř výhradně druhem zdrojovka hladkosemenná (*Montia fontana*). V okolí profilu byl pravděpodobně primární les s jedlí (*Abies alba*).

Zóna CB P1 II *Scirpus silvaticus* – *Sambucus nigra* – *Linum catharticum* 170–120 cm: Tato zóna je charakteristická velkým podílem indikátorů lidských aktivit. Zaznamenány byly užitkové druhy (len, líska), indikátory odlesňování, např. druhy pasek, křovin, druhy rumišť a plevele polních kultur. Přítomny jsou také druhy travnatých ekosystémů, zejména kosených luk a pastvin (druhy druhotných travnatých ekosystémů). Na lokální úrovni zde pravděpodobně existovala jakási vodní nádrž s břehovými porosty vysokých travin (vodní rostliny, druhy vysokých ostříc a rákosin).

Zóna CB P1 III hiát okolo 120–100 cm: Pozorujeme hiát v paleoekologickém záznamu. Je vyvolán pravděpodobně sedimentací hrubého štěrku (těžební aktivity, povodeň?).

Zóna CB P1 IV *Alchemilla* sp. – *Chenopodium album* 100–0 cm: Tato zóna zahrnuje časové období, kdy vzniká vlastní zahliněná niva ovlivněná eutrofizací (rumištní druhy). Nivu porůstají druhy travnatých společenstev, s největší pravděpodobností druhy sečených mezofilních luk (graf 10).

Analýza rostlinných makrozbytků profilu 2

Od báze profilu jsou patrné indikátory lidské činnosti. Profil je charakteristický jen sporadickými indikátory lesních porostů. Pokud jsou zaznamenány, jde o druhy smrčín či sekundárních lesních světlin (bříza). Průběžně se vyskytují indikátory lidských aktivit: užitkové druhy (žito, len), indikátory odlesňování (druhotné lesní porosty, mýtiny a světliny), sporadicky druhy rumišť a polních kultur (plevele, rumištní druhy), luk a pasek (druhy druhotných travnatých ekosystémů).

Zóna CB P2 I *Sambucus nigra* – *Rubus idaeus* 150–110 cm: V této zóně jsou zaznamenány indikátory lesních světlin či pasek a stržených břehů (štěrkových teras a písčitéch kos) a jiných minerálních substrátů (*Scleranthus annuus*, *Stachys annuus/arvensis*).

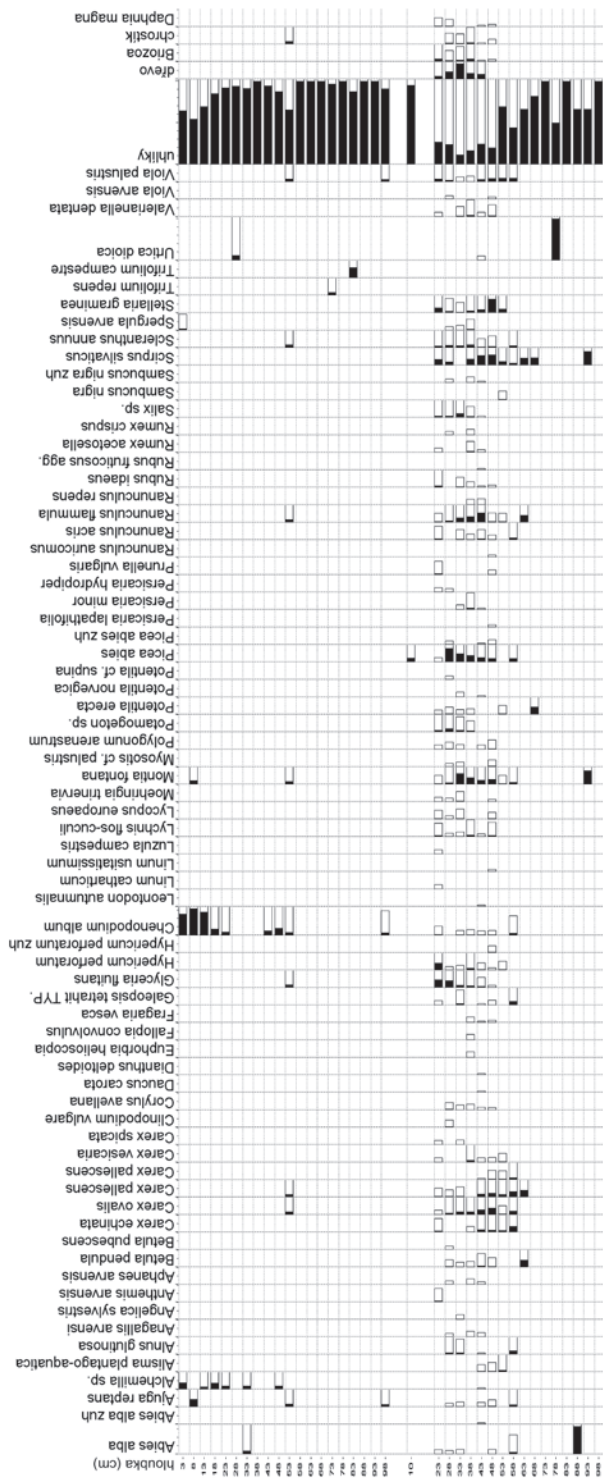
Zóna CB P2 II *Scirpus silvaticus* – *Alisma plantago-aquatica* 110–0 cm: V místě lokálně pozorujeme sukcesí mokřadních ekosystémů od iniciálních stádií po porosty vlhkých luk (graf 11).

Analýza rostlinných makrozbytků profilu 3

Kuriozitou tohoto profilu je nález štípané fošny na jeho bázi. Profil je charakterizován dvěma odlišnými fázemi intenzivní lidské činnosti oddělenými hiátem a intenzivním zarůstáním mokřadní vegetací (sedimentace slatě).

Zóna CB P3 I *Spergula maxima* – *Polygonum aviculare* 195–160 cm: Od báze profilu pozorujeme indikátory lidských aktivit. Zaznamenány byly užitkové druhy (len), druhy rumišť

Graf 10. Česká Bělá – potok Březina, diagram rostlinných makrozbytků – profil P1 (n = 1260).
Graph 10. Česká Bělá – Březina Stream, diagram of plant macroremains – Section P1.



(*Chenopodium album*, *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*), indikátory polních kultur – plevele obilnin a lnu (*Centaurea cyanus*, *Spergula arvensis* ssp. *arvensis* a ssp. *maxima*, *Viola arvensis*), druhy sešlapávaných a zhutňovaných půd (*Polygonum aviculare*, *Carex ovalis*), indikátory luk a pastvin (*Leucanthemum vulgare*, *Ranunculus acris*, *Hypericum perforatum*). Synantropní charakter záznamu doprovází výrazné zastoupení makroskopických uhlíků. Přímo na místě pravděpodobně existoval živinami dotovaný mokřad (*Alisma plantago-aquatica*, *Bidens tripartitus*, *Persicaria hydropiper*). V okolí drobné vodoteče bylo pak stanoviště stržených břehů a šterkových lavic či jiné iniciální stanoviště s minerálními substráty (*Rumex acetosella*, *Scleranthus annuus*).

Zóna CB P3 II hiát ca. 160–150 cm: Hiát v paleoekologickém záznamu (pouze druhy s nejodolnějšími semeny a plody, např. *Chenopodium album*), zajímavý nález zuhelnatělé obilky ovsa (*Avena* sp.) naznačuje kontinuitu intenzivních lidských aktivit.

Zóna CB P3 III *Scirpus silvaticus* – *Carex* ssp. 150–80 cm: Na lokální úrovni existence mokřadu. Dochází ke krátké a intenzivní sedimentaci slatě (*Scirpus silvaticus*, *Carex* ssp., *Viola palustris*). Kontinuálně poměrně intenzivní antropogenní indikátory (indikátory sekundárních luk, rumišť a zhutněných komunikačních ploch).

Zóna CB P3 IV *Ajuga genevensis* – *Chenopodium album* 80–0 cm: Vznik zahliněné nivy ovlivněné eutrofizací (rumištní druhy *Chenopodium album*, *Urtica dioica*). Zjištěny indikátory druhotných travnatých ekosystémů luk či pastvin (*Ajuga genevensis*; graf 12).

2. 3. Květinov: břehy a niva Perlového potoka

2. 3. 1. Krajinný a sídelně historický kontext Perlového potoka

Perlový potok je součástí povodí Sázavy. Celková délka potoka činí 20 km, přičemž směr toku je převážně SV. V obci Okrouhlice se vlévá zleva (od jihu) do Sázavy v nadmořské výšce okolo 398 m. Celkové převýšení jeho toku činí téměř přesně 200 m. Pramen se nachází v zalesněném terénu na katastru obce Plačkov (900 m zjz. od středu obce) ve výšce 599,5 m (obr. 61). Významnými přítoky jsou Boňkovský a Koječinský potok. Menším přítokem v této části je vodoteč ústící do Perlového potoka u Věže zleva od Mozerova, hájenky Veselko a z východního úpatí Orlíka (678,1 m n. m.). Posledním významnějším přítokem je potok vtékající do Perlového zleva od Jedouchova u Bezděkova. Řečiště Perlového potoka je na horním a středním toku nevýrazně zařezané do terénu, na dolním toku, zhruba od Krásné Hory, vytváří potok výraznější krajinný zářez. Pramennou oblast potoka formuje na západě a severozápadě hřbet směru JJZ–SSV s kótami (od jihu) hrad Orlík s blízkou středověkou důlní lokalitou Štůlny (644,5 m), vrch Orlík (678,1 m n. m.), Kopec (656 m n. m.) a Kalvárie (615 m n. m.) u obce Kojkovičky a Jedouchov. Z jihu je prameniště definováno hřbetem směru ZSZ–VJV. Vodní plochy, rybníky a další umělé překážky či prvky se vyskytují téměř výhradně na horním toku Perlového potoka. V minulosti se na Perlovém potoce nacházelo také několik mlýnů, které doplňovaly obraz kulturní krajiny mikroregionu. Na II. vojenském mapování jsou zaneseny mlýn Touškov pod Plačkovem, Válkův mlýn a mlýn Věž (Spirov) na katastru Věže, Koječinský (Ulrichův) mlýn.