

# Centrální Českomoravská vrchovina na prahu vrcholného středověku

Archeologie, geochemie a rozborů sedimentárních výplní niv

## *Central Bohemian-Moravian Highlands on the threshold of the High Middle Ages*

*Archaeology, geochemistry and the analyses of alluvial sediments*



Petr Hrubý • Petr Hejhal • Karel Malý • Petr Kočár • Libor Petr



OPERA UNIVERSITATIS MASARYKIANAE BRUNENSIS  
FACULTAS PHILOSOPHICA

SPISY MASARYKOVY UNIVERZITY V BRNĚ  
FILOZOFICKÁ FAKULTA

Číslo 422

**muni**  
PRESS



# **Centrální Českomoravská vrchovina na prahu vrcholného středověku**

Archeologie, geochemie a rozborů sedimentárních výplní niv

## ***Central Bohemian-Moravian Highlands on the threshold of the High Middle Ages***

*Archaeology, geochemistry and the analyses of alluvial sediments*

**Petr Hrubý • Petr Hejhal • Karel Malý  
Petr Kočár • Libor Petr**

**MASARYKOVA UNIVERZITA**

**BRNO 2014**

Tato práce je výstupem projektu: Historické využívání krajiny Českomoravské vrchoviny v pravěku a středověku, Programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní kulturní identity NAKI: DF13P01OVV005.

Recenze: prof. PhDr. Jan Klápště, CSc.  
doc. Mgr. Mária Hajnalová, Ph.D.

© 2014 Masarykova univerzita

ISBN 978-80-210-8232-8 (online : pdf)

ISBN 978-80-210-7126-1 (brožovaná vazba)

ISSN 1211-3034

# OBSAH

<b>1. Úvod</b> .....	13
1. 1. Proč středověk, nivy, archeobotanika a geochemie .....	13
1. 1. 1. Obvyklé historické otázky... ..	13
1. 1. 2. ... a neobvyklé historické prameny .....	17
1. 2. Lidská činnost ovlivňující vývoj vodních toků a niv na Českomoravské vrchovině ve středověku .....	19
1. 2. 1. Osídlení do počátků stříbrorudného hornictví .....	19
<i>Současné přírodní poměry centrální Českomoravské vrchoviny</i> .....	19
<i>Újezdy, vsi, trhy, dvorce, kostely a kláštery</i> .....	21
<i>Absence soudobých archeologických nálezových celků anebo problém s jejich rozpoznáním?</i> ....	24
<i>Nové střípky do mozaiky z bodových odběrů v nivách</i> .....	27
<i>Niva Pstružného potoka u Kežlice jako malá ukázka</i> .....	32
1. 2. 2. Výskyty zlata a jejich exploatace .....	38
<i>Humpolecko</i> .....	38
<i>Pacovsko</i> .....	41
<i>Havlíčkobrodsko a Česká Bělá</i> .....	41
1. 2. 3. Vyrcholení kolonizace a nástup stříbrorudného hornictví .....	45
<i>O těžbě stříbra ve 13. století bylo už napsáno mnoho</i> .....	45
<i>Něco málo z metalogeneze stříbronosných rud</i> .....	47
<i>Havlíčkobrodsko a rudní hornictví u České Bělé</i> .....	47
<i>Jihlavský rudní okrsek a starohorská dislokace ve 13. století</i> .....	48
<i>Pelhřimovsko</i> .....	55
<b>2. Případové lokality</b> .....	57
2. 1. Použité metodiky .....	57
2. 1. 1. Plošné archeologické výzkumy a výzkumy profilů v potočních nivách .....	57
2. 1. 2. Geochemie .....	59
<i>Terénní odběr a zpracování vzorků pro půdní metalometrii</i> .....	59
<i>Šlichování provozních výplní pozůstatků úpravnických zařízení a uloženin v profilech niv</i> ....	60
<i>Půdní geochemické analýzy a analýzy technolitů</i> .....	62
2. 1. 3. Archeobotanika, dendrochronologie a radiometrie .....	65
<i>Terénní odběry půdních vzorků pro analýzy zuhelnatělých i nezuhelnatělých makrozbytků</i> ...	65
<i>Terénní odběry půdních vzorků pro pylové analýzy</i> .....	65
<i>Analýza rostlinných makrozbytků</i> .....	66
<i>Pylové analýzy</i> .....	66
<i>Analýza dřev a uhlíků</i> .....	67
<i>Rozbory a datování vlhkých stavebních dřev a dřevěných ekofaktů</i> .....	67
<i>Radiokarbonové datování a kalibrace <sup>14</sup>C dat</i> .....	68
2. 2. Česká Bělá: středověké důlní areály a potok Březina .....	69
2. 2. 1. Krajinný a sídelně historický kontext mikroregionu Česká Bělá .....	69
2. 2. 2. Středověký důlní areál .....	69

<i>Archeologie montánního areálu</i> .....	69
<i>Geochemie montánního areálu</i> .....	79
2. 2. 3. Potok Březina a jeho niva .....	84
<i>Terénní situace půdních profilů 1–3</i> .....	85
<i>Geochemie profilů</i> .....	85
<i>Pylová analýza profilu 2</i> .....	89
<i>Pylová analýza profilu 3</i> .....	92
<i>Analýza rostlinných makrozbytků profilu 1</i> .....	94
<i>Analýza rostlinných makrozbytků profilu 2</i> .....	94
<i>Analýza rostlinných makrozbytků profilu 3</i> .....	94
2. 3. Květinov: břehy a niva Perlového potoka .....	98
2. 3. 1. Krajinný a sídelně historický kontext Perlového potoka .....	98
2. 3. 2. Areál s dřevěnou stavbou, pecemi a mlecím kamenem z ručně poháněného zlatomlýna .....	101
<i>Archeologie plošně zkoumaného areálu</i> .....	101
<i>Geochemie plošně zkoumaného areálu</i> .....	106
2. 3. 3. Terénní archeobotanický obraz výrobního areálu poprvé .....	107
2. 3. 4. Perlový potok a jeho niva.....	107
<i>Terénní situace půdních profilů 1 a 2</i> .....	107
<i>Analýza rostlinných makrozbytků profilu 1</i> .....	109
<i>Analýza rostlinných makrozbytků profilu 2</i> .....	111
<i>Dřevo a uhlíky</i> .....	111
<i>Analýza šlichů sedimentů z ručního odběru a z jádrových vrtů v nivě</i> .....	113
2. 4. Jihlava a Antiquus mons: prvořadě báňsko-hutnické centrum na zemské hranici .....	113
2. 4. 1. Krajinný kontext západního předpolí Jihlavy a Koželužského potoka .....	113
2. 4. 2. Sídelně historický vývoj Jihlavy do lokace města .....	115
2. 4. 3. Středověká hornická aglomerace na starohorské dislokaci .....	117
<i>Archeologie montánních areálů ve velkém měřítku</i> .....	117
<i>Plošná půdní metalometrie v prádle na lokalitě Staré Hory III</i> .....	126
<i>Metalometrie úpravnického odpadu</i> .....	128
2. 4. 4. Terénní archeobotanický obraz výrobního areálu podruhé .....	131
<i>Rostlinné makrozbytky</i> .....	131
<i>Dřevo a uhlíky</i> .....	134
2. 4. 5. Koželužský potok a jeho niva v kontaktu se starohorským zlomem .....	134
<i>Terénní situace půdních profilů 1 a 2</i> .....	134
<i>Geochemie profilu Koželužský potok 2</i> .....	142
<i>Přítomnost technolitů v sedimentech profilu 2</i> .....	146
<i>Pylová analýza profilu 2</i> .....	147
<i>Rostlinné makrozbytky v sedimentech profilu 2</i> .....	149
<i>Dřevo a uhlíky</i> .....	155
2. 5. Cvilínek: báňsko-hutnický provoz na evropském rozvodí .....	157
2. 5. 1. Krajinný a sídelně historický kontext jihovýchodního Pelhřimovska .....	157
2. 5. 2. Doly, úpravny, prádla, huť a osada .....	159



<i>Archeologie montánních areálů</i> .....	159
<i>Plošná půdní metalometrie v prádle a v pracovním prostoru okolo pozůstatků pecí</i> .....	175
<i>Metalometrie úpravnického odpadu</i> .....	175
2. 5. 3. Terénní archeobotanický obraz výrobního areálu potřetí .....	177
<i>Dřeva a pařezy</i> .....	177
<i>Dřeva a uhlíky z profilu 1</i> .....	179
<i>Dřeva a uhlíky z profilů 2 a 3 v objektu 0615</i> .....	180
<i>Pyl z profilů 2 a 3 v objektu 0615</i> .....	182
<i>Rostlinné makrozbytky</i> .....	183
<b>3. Diskuse a závěry</b> .....	185
3. 1. Environmentální metody výzkumu nivy: přednosti, nevýhody a problémy .....	185
3. 1. 1. Co nám nivy mohou říci a co ne .....	185
3. 1. 2. Antrakotomické analýzy: výsledky a perspektiva .....	186
3. 1. 3. Problematika pylového záznamu v nivě .....	187
3. 1. 4. Rostlinné makrozbytky v nivních sedimentech .....	188
3. 2. Konkrétní výpověď radiometrie, geochemie a rozboru technolitů v nivních sedimentech .....	189
3. 2. 1. Rýžování zlata a úprava rud na potoce Březina .....	189
3. 2. 2. Prádla a rýžoviště na Pstružném potoce u Kejžlice a na Perlovém potoce u Květinova .....	189
3. 2. 3. Úpravny a hutě na Koželužském potoce v zázemí starohorských dolů u Jihlavy .....	190
3. 2. 4. Cvilínek a Staré Hory: ideální obraz infrastruktury rozvinutých montánních areálů .....	193
3. 2. 5. U metalurgie stále nejistota .....	195
3. 3. Jasnější obrysy příběhu centrální Českomoravské vrchoviny ve 12.–13. století? .....	196
3. 3. 1. Budování kulturní krajiny před rokem 1200 a rýžovnictví zlata .....	196
<i>Mýcení lesů, vypalování mýtin a prosvětlování krajiny</i> .....	196
<i>Lesní pastva</i> .....	198
<i>Rýžovnictví zlata okolo roku 1200</i> .....	199
3. 3. 2. Rudní hornictví a jeho podíl na zformování a podobě vrcholně středověké krajiny .....	201
<i>Města, vesnice, doly, úpravny a hutě</i> .....	201
<i>Jak horníci vymýtili les na březích Kameničky</i> .....	201
<i>Velkorysá proměna Jihlavska podle dat off site na Koželužském potoce</i> .....	202
<i>Dřevo v montánních areálech pro stavební a technické účely</i> .....	204
3. 3. 3. Hornicko-hutnické areály a vodní zdroje .....	206
3. 3. 4. Otázka nezbytné neagrární výrobně-sídelní infrastruktury v zázemí dolů, úpraven a hutí .....	207
3. 3. 5. Otázka zemědělských areálů v zázemí báňsko-hutnických center versus vlastní zemědělská produkce .....	208
3. 3. 6. Když provoz dolů utíchal .....	210
<b>4. Literatura, prameny, zprávy</b> .....	213
<b>5. Popisy profilů na případových lokalitách</b> .....	223

# CONTENT

<b>1. Introduction</b> .....	231
1.1. Why the Middle Ages, floodplains, archaeobotany and geochemistry .....	231
<i>Usual historical questions</i> .....	231
<i>...and unusual historical sources</i> .....	231
1.2. Human activities impacting the development of watercourses and floodplains in the Bohemian-Moravian Highlands .....	232
1.2.1. Settlement until the beginning of silver ore mining .....	232
<i>Villages, markets, manorial farms, churches and monasteries</i> .....	232
<i>Absence of contemporaneous archaeological finds or a problem with their identification?</i> ....	233
<i>New pieces in the mosaic of spot samples in floodplains</i> .....	233
<i>Floodplain of the Pstružný Stream near Keždice as a small example</i> .....	234
1.2.2. Secondary gold deposits and their exploitation .....	234
<i>Pelhřimov and Humpolec Regions</i> .....	234
<i>Havlíčkův Brod Region and Česká Bělá</i> .....	235
1.2.3. The end of colonisation and beginning of silver ore mining .....	235
<i>Much was already written about the 13th century silver mining</i> .....	235
<i>Something little about the metallogeny of silver ore deposits</i> .....	235
<i>Havlíčkův Brod Region and ore mining near Česká Bělá</i> .....	236
<i>Jihlava ore district and Staré Hory dislocation</i> .....	236
<i>Pelhřimov Region</i> .....	237
<b>2. Case sites</b> .....	238
2.1. Methods used .....	238
2.1.1. Archaeological area excavations and examination of sections in stream floodplains ....	238
2.1.2. Geochemistry .....	238
<i>On-site sampling and sample processing for soil metallometry</i> .....	238
<i>Washing of the operational sediments from relics of preparation plants, and alluvial deposits</i> .....	238
<i>Geochemical soil analyses and analyses of technoliths</i> .....	239
2.1.3. Archaeobotany, dendrochronology and radiometry .....	239
<i>On-site soil sampling for the analyses of charred and uncharred macroremains</i> .....	239
<i>On-site soil sampling for pollen analyses</i> .....	239
<i>Analysis of plant macroremains</i> .....	240
<i>Pollen analyses</i> .....	240
<i>Analysis of wood and charcoal</i> .....	240
<i>Analyses and dating of wet constructional wood and wooden ecofacts</i> .....	240
<i>Radiocarbon dating and calibrated <sup>14</sup>C dates</i> .....	241
2.2. Česká Bělá: medieval mining areas and the Březina Stream .....	241
2.2.1. Landscape context and settlement history of the Česká Bělá micro-region .....	241
2.2.2. Medieval mining area .....	241
<i>Archaeology of the mining area</i> .....	241
<i>Geochemistry of the mining area</i> .....	242
2.2.3. Březina Stream and its floodplain .....	242
<i>Geochemistry of sections</i> .....	242

<i>Pollen analysis of Section 2</i> .....	242
<i>Pollen analysis of Section 3</i> .....	243
<i>Analysis of plant macroremains from Section 1</i> .....	243
<i>Analysis of plant macroremains from Section 2</i> .....	244
<i>Analysis of plant macroremains from Section 3</i> .....	244
2.3. Květinov: shores and floodplain of the Perlový Stream .....	245
2.3.1. Landscape context and settlement history of the Perlový Stream .....	245
2.3.2. The area with a wooden building, ovens and a millstone from a hand-operated gold mill .....	245
<i>Archaeology of the extensively excavated area</i> .....	245
<i>Geochemistry of the extensively excavated area</i> .....	246
2.3.3. On-site archaeobotanical profile of the production area for the first time .....	246
2.3.4. Perlový Stream and its floodplain .....	246
<i>On-site situation with soil sections 1 and 2</i> .....	246
<i>Analysis of plant macroremains from Section 1</i> .....	246
<i>Analysis of plant macroremains from Section 2</i> .....	247
<i>Wood and charcoal</i> .....	247
<i>Analysis of washed sediments from manual sampling and from core drills in the floodplain</i> .....	248
2.4. Jihlava and Antiquus mons: prominent mining and metallurgical centre at the land frontier .....	248
2.4.1. Landscape context of the western forefield of Jihlava and Koželužský Stream .....	248
2.4.2. Historical development of pre-urban settlement in Jihlava .....	248
2.4.3. Medieval mining agglomeration at the Staré Hory dislocation .....	249
<i>Archaeology of mining areas on a large scale</i> .....	249
<i>Soil metallometry in the ore washing facility at the Staré Hory III site</i> .....	249
<i>Metallometry of tailings</i> .....	250
2.4.4. On-site archaeobotanical profile of the production area for the second time .....	250
<i>Plant macroremains</i> .....	250
<i>Wood and charcoal</i> .....	250
2.4.5. Koželužský Stream and its floodplain in contact with the Staré Hory fault .....	250
<i>On-site situation with soil sections 1 and 2</i> .....	250
<i>Geochemistry of the Koželužský Stream Section 2</i> .....	251
<i>Incidence of technoliths in sediments of Section 2</i> .....	251
<i>Pollen analysis of Section 2</i> .....	251
<i>Plant macroremains in sediments of Section 2</i> .....	252
<i>Wood and charcoal</i> .....	253
2.5. Cvilínek: a mining and metallurgical complex on the European watershed .....	254
2.5.1. Landscape context and settlement history of the south-eastern part of the Pelhřimov Region .....	254
2.5.2. Mines, ore preparation plants, washing facilities, smelteries and settlement .....	254
<i>Archaeology of mining areas</i> .....	254
<i>Soil metallometry in the ore washing facility and in the operational area         around the relics of ovens</i> .....	254
<i>Metallometry of tailings</i> .....	255
2.5.3. On-site archaeobotanical profile of the production area for the third time .....	255
<i>Wood and tree stumps</i> .....	255
<i>Wood and charcoal from Section 1</i> .....	255

<i>Wood and charcoal from Sections 2 and 3 in Feature 0615</i> .....	256
<i>Pollen from Sections 2 and 3 in Feature 0615</i> .....	256
<i>Plant macroremains</i> .....	256
<b>3. Discussion and conclusions</b> .....	257
3.1. Environmental methods of floodplain research: advantages, disadvantages and problems .....	257
3.1.1. What floodplains can say us and what not .....	257
3.1.2. Anthracotomic analyses: results and perspective .....	257
3.1.3. The problem of pollen record in a floodplain .....	257
3.1.4. Plant macroremains in alluvial sediments .....	258
3.2. Specific evidence of <sup>14</sup> C radiometry, geochemistry and analysis of technoliths in alluvial sediments .....	258
3.2.1. Gold placer mining and ore preparation on the Březina Stream near Česká Bělá .....	258
3.2.2. Washing facilities and placer mines on the Pstružný Stream near Kejžlice and Perlový Stream near Květinov .....	258
3.2.3. Preparation plants and smelteries on the Koželužský Stream in the hinterland of Staré Hory mines near Jihlava .....	259
3.2.4. Cvilínek and Staré Hory: an ideal picture of infrastructure of well-developed mining areas .....	259
3.2.5. Still uncertain with metallurgy .....	259
3.3. Bolder outline of the history of Central Bohemian-Moravian Highlands in the 12th-13th centuries? .....	260
3.3.1. Development of cultural landscape prior to AD 1200, and gold placer mining .....	260
<i>Forest clearing, slash-and-burn, open landscape</i> .....	260
<i>Wood pasture</i> .....	260
<i>Gold placer mining around AD 1200</i> .....	261
3.3.2. Ore mining and its impact on formation and appearance of the high medieval landscape .....	261
<i>Towns, villages, mines, preparation plants and smelteries</i> .....	261
<i>How miners have deforested the shores of Kamenička</i> .....	261
<i>Significant change of the Jihlava Region according to off-site data         on the Koželužský Stream</i> .....	262
<i>Wood for constructional and technical purposes</i> .....	262
3.3.3. Mining and metallurgical areas, and water sources .....	262
3.3.4. The question of necessary non-agrarian production and settlement infrastructure in the hinterland of mines, preparation plants and smelteries .....	263
3.3.5. The question of agrarian areas in the hinterland of mining and metallurgical centres versus normal agrarian production .....	263
3.3.6. When the mines went silent .....	264

Předložená kniha je kolektivním dílem specialistů z oborů archeologie, botanika a geologie. Autoři zároveň nejsou vždy pracovníky jedné a téže instituce a proto je možné že označení kolegyně/kolega bude ve snaze vyjádřit tomu či onomu dík vyznívat poněkud nepřehledně.

Poděkování patří především přátelům a kolegům z jihlavského pracoviště ARCHAIA Brno, o.p.s., bez jejichž obětavé a většinou anonymní archeologické práce v terénu i za počítačem by publikace v této podobě nemohla vzniknout. Jsou to Štěpán Černoš, Michal Daňa, Petr Duffek a Aleš Hoch. Mnoho práce v terénu, laboratoři i při tvorbě odborných zpráv odvedla v oblasti archeobotaniky kolegyně Romana Kočárová, které tímto autoři vyjadřují dík i uznání. Četné nezištné odborné rady, konzultace i vlastní pracovní materiály z oboru archeologie poskytl vždy ochotně kolega Pavel Rous. Jemu i Muzeu Vysočiny Havlíčkův Brod patří rovněž dík. A stejnou měrou konečně zasluhují poděkování i kolegové a přátelé z Muzea Vysočiny v Jihlavě. Dík za organizační podporu při vzniku knihy zasluhuje Klára Šabatová. Vždy když bylo potřeba poskytli cenné odborné konzultace z oboru geologie a mineralogie kolegové Milan Holub a Jiří Vosáhlo, kterým rovněž patří dík. Mnohými radami z týchž oborů ovlivnili způsob zpracování tématu této studie také kolegové Jan Luna a Jiří Litochleb, kteří už mezi námi nejsou.



# 1. Úvod

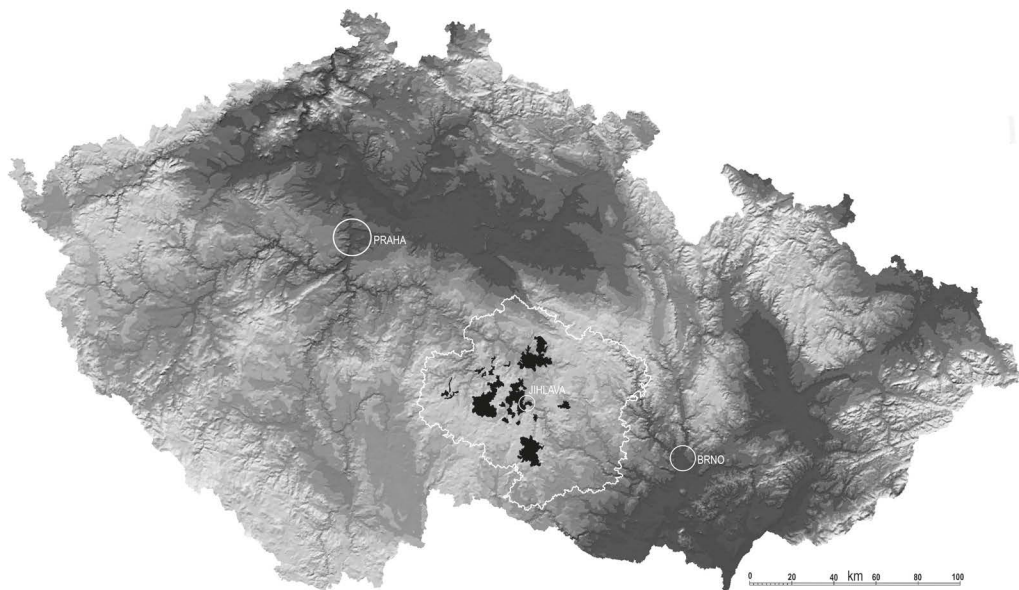
## 1. 1. Proč středověk, nivy, archeobotanika a geochemie

### 1. 1. 1. Obvyklé historické otázky...

Předkládaná studie je souhrnem specifického druhu poznatků, vycházejících z mezioborového výzkumu středověkého osídlení, rýžovnictví zlata a rudného hornictví na centrální Českomoravské vrchovině s důrazem na období její kolonizace ve 12. a 13. století (obr. 1 a 2). Asi se dopustíme už jen nepůvodního opakování, konstatujeme-li, že dynamické proměny Českomoravské vrchoviny byly po všech stránkách nedílnou součástí dění v celém přemyslovském státě a samozřejmě v širší středovýchodní Evropě (např. *Žemlička 1990*, 133–178; 2002, 24–25, 63–76, 192–332; *Klápště 2005*). Na sledovaném území tyto změny vyvrcholily po polovině 13. století vznikem unikátního druhu kulturní krajiny, kterou bychom mohli charakterizovat jako krajinu montánně-urbánně-agrární. Základy sídelní struktury už tu byly a jejich stopy dnes dokážeme tu lépe, tu hůře sledovat od počátků či od poloviny 12. století. První vlna hornicko-hutnického obyvatelstva začala alespoň na Jihlavsku působit již na konci třicátých let 13. století, přičemž se už mohla opřít o existující zemědělskou produkční sféru (kap. 1. 2. a 3. 3. 1., obr. 8). Zároveň se ukazuje, že přinejmenším od poloviny 12. století si zdejší převážně zemědělské obyvatelstvo uvědomovalo existenci některých surovinových zdrojů, zejména exogenních akumulací zlata, a jak se zdá, také je využívalo (kap. 3. 2.).

Hovoříme-li v návaznosti na to o středověkém rudném hornictví, pozastavme se krátce u některých historických souvislostí. Velká část střední Evropy prožívá zhruba od poloviny 12. století dlouhé období konjunktury produkce drahých kovů. Tuto éru lze v hospodářských a politických či vojenských souvislostech dále detailněji periodizovat, nalézat v ní výkyvy apod. Dění na Českomoravské vrchovině mělo stejné příčiny jako jinde v Evropě (*Bartels – Klappauf 2012*). V dynamickém zrodu vrcholně středověkého přemyslovského státu byl od konce 12. a zejména v první polovině 13. století z mnoha příčin stále tíživěji pocítován neutěšený stav panovnických financí i celé hospodářské správy. Každý z českých panovníků té doby se snažil zvýšit své příjmy a spolu s tím vyřešit dlouhodobý problém nedostatku hotové mince v oběhu. Hlavním předpokladem byl stálý přísun dostatečného množství mincovního kovu, tedy stříbra. To do té doby získávali Přemyslovci různými způsoby, avšak nedokázali jej z mnoha důvodů produkovat za využití vlastních primárních zásob. K jejich těžbě na našem území do 13. století zatím chybí nezvratné archeologické i historické doklady (*Žemlička 2002*, 288–314, 318–319).

Důlní a hutní technologie zaměřené na produkci stříbra, olova či mědi se před polovinou 13. století na Českomoravskou vrchovinu dostávají s prospektory, podnikateli a hutníky nejprve



**Obr. 1.** Reliéfní mapka republiky s vyznačením zájmové oblasti. Černě jsou znázorněna území s doklady středověkého rýžovníctví zlata a dobývání stříbronosných rud.

**Fig. 1.** Relief map of the Czech Republic highlighting the area under review. Sites with evidence of medieval gold placer mining and extraction of silver ores are marked in black.

na Havlíčkobrodsko a Jihlavsko a odtud, nejpozději po polovině 13. století, i na Pelhřimovsko. Dosavadní studium naznačuje, že technologie zpracování rud v době od přelomu 9. a 10. do 12. století vycházejí z římskoprovinciálních předloh, jejichž územní a časovou kontinuitu vidíme kromě Středomoří také v západoalpském prostoru, ve středním Porýní či ve Schwarzwald. Od závěru karlovské éry se významně rozvíjí produkce mědi a stříbra také v Harzu, jehož vliv směrem na východ měl pro naše země později klíčový význam. Prospektoři a hutníci k nám přišli s technologiemi, které nejen udržovali, ale i rozvíjeli více než 300 let (souhrnně *Hrubý 2011, 19–27*).

S nástupem stříbrorudného hornictví se u nás jaksí za pochodu teprve dotváří tzv. panovnícký regál a jeho uplatňování. Vlastně se v tomto smyslu proměňuje i role samotného panovníka. Stejně tak se v přístupu k drahým kovům a jejich produkci proměňuje úloha šlechty, klášterů i obou našich biskupství (*Žemlička 1997, 163, 457; 2002, 288–289; Somer 2012, 129–137*). S nástupem hornictví se zvyšují nároky na zemědělskou i řemeslnou produkci, která měla potřeby lidského potenciálu v dolech a hutích saturovat. Hornictví je ve 13. století od svého počátku také plně provázáno s procesem urbanizace. Kdyby už pro nic jiného, tak přinejmenším v souvislosti s budováním nezbytné základní báňské správy a obchodně-distribučních vztahů či proto, že důlní podnikatelé coby nositelé kapitálu, provozovatelé hutí, rudokupci i držitelé klíčových oficií jsou sociálně zakotveni především v měšťanském prostředí (např. *Jan 79–160; Hoffmann 1979; 1980*).





**Obr. 3.** Pohled na Jihlavskou kotlinu od Nového Hojkova. Foto P. Duffek 2006, archiv ARCHAIA Brno.

**Fig. 3.** A view of the Jihlava Basin from Nový Hojkov. Photo by P. Duffek 2006, archive of ARCHAIA Brno.



**Obr. 4.** Pohled do mikroregionu potoků Hraniční a Rohozná jihovýchodně od Křemešnicka (765 m). V popředí ves Sázava. Foto P. Hrubý 2011, archiv ARCHAIA Brno.

**Fig. 4.** A view of the micro-region of the Hraniční and Rohozná Streams southeast of the Křemešník Hill (765 m). In the foreground is the village of Sázava. Photo by P. Hrubý 2011, archive of ARCHAIA Brno.

Naše montánně archeologické bádání se ještě na konci devadesátých let 20. století při zkoumání počátků středověké produkce stříbra nemohlo ani zdaleka opřít o informační potenciál pozdějších plošných archeologických výzkumů a samozřejmě ani o archeometalurgické, geochemické a paleoenvironmentální analýzy. Zároveň takřka vůbec nereflektovalo stav výzkumu v zahraníčí, třebaže nutnost hledání srovnávacích analogií technologického, prostorového, strukturálního i sociálního charakteru musela být zjevná. V tomto smyslu nebude asi žádným objevem, že z historického hlediska je našim zemím nejbližší soudobé prostředí středověké římské říše. Především v rhenohercynských a saskodurynských hornatinách nalezneme řadu důlních center, která naše nejstarší důlní podniky předcházela nezděděná a celá staletí a z nichž některá byla na sklonku první třetiny 13. století velmi pravděpodobně výchozími ohnisky báňské kolonizace sousedních zemí včetně přemyslovského prostoru. Významné je ale to, že montánně archeologický výzkum řady z nich je na vysoké úrovni (Hrubý 2011, 19–27).



**Obr. 5.** Horní pořící Jihlavy na Hornocerekevicku. V pozadí masiv Javořická tabule (Jihlavské vrchy). Foto P. Hrubý 2011, archiv ARCHAIA Brno.

**Fig. 5.** Upper reaches of the river Jihlava in the surroundings of Horní Cerekev. In the background is the massif of Javořice Plateau (Jihlava Hills). Photo by P. Hrubý 2011, archive of ARCHAIA Brno.

Naší archeologii, přinejmenším v otázkách produkce stříbra ve 13. století, však chyběla až do zcela nedávné doby téměř úplně primární data, ale i teoretický aparát. Příkladem toho je dnes již asi nemyslitelný způsob kladení otázek, jako třeba „do čeho šli?“, v jednom kratším pojednání o hornické kolonizaci Jihlavska z pohledu archeologie z roku 1999 (*Zatloukal – Zimola 1999, 28*). Ptát se, do jakého prostředí nové hornické obyvatelstvo přicházelo a jak pro ně mohlo být toto prostředí atraktivní, nemělo za nedostatečných znalostí stavu kultivace krajiny do založení města asi smysl. Zároveň si v té době nikdo u nás nedokázal ani položit otázku z opačného konce, což je pro pochopení téže věci přinejmenším stejně důležité, a sice *odkud* k nám báňsko-hutnické obyvatelstvo přicházelo. Byli bychom mohli vidět, že většina výchozích hornických regionů jsou až na výjimky hornatiny klimatovegetačně ne-li ještě méně příznivé, pak přinejmenším s Českomoravskou vrchovinou srovnatelné, takže zdejší podmínky nejspíš nebyly v tomto ohledu pro tyto lidi horší, než jaké znali ze svých předchozích působišť. Navíc nepřišli do liduprázdné pustiny, nýbrž do kraje se základní zemědělskou sídelní infrastrukturou (kap. 1. 2. 1.; obr. 8), třebaže se můžeme domýšlet, že civilizační úroveň zdejšího kraje byla před rokem 1240 nepochybně nižší než v montánních regionech na západ od nás. V dalších kapitolách uvidíme, že ačkoliv teoretická, metodická i instrumentální stránka našeho výzkumu odpovídá přístupu interdisciplinárnímu, podstata otázek, na které tato studie hledá odpovědi, zůstává kulturněhistorická:

- 1) Detekce, datování a interpretace změn v krajině vyvolaných převážně zemědělskou kolonizací, jejíž projevy jsme na sledovaném území schopni zaznamenat od 12. století.
- 2) Detekce, datování a interpretace změn v krajině vyvolaných báňskou činností nebo činnostmi s tím souvisejícími (vznik hornických sídlišť, těžba stavebního a palivového dřeva, výroba dřevěného uhlí), které jsme na sledovaném území schopni zaznamenat od třicátých let 13. století.
- 3) Detekce, datování a interpretace změn v krajině souvisejících s útlumem báňské a metalurgické činnosti a přechodem k převážně agrárně-lesní krajině.



**Obr. 6.** Zrašeliněná louka v pramenné oblasti Hraničního potoka u Čejkova ve výšce okolo 650 m. Foto P. Hrubý 2011, archiv ARCHAIA Brno.

**Fig. 6.** Peaty meadow in the source area of the Hraniční Stream near Čejkov in a height of around 650 m. Photo by P. Hrubý 2011, archive of ARCHAIA Brno.

### 1. 1. 2. ... a neobvyklé historické prameny

Zatím málo využívanými, avšak nesmírně cennými zdroji informací o činnosti člověka, ať už v souvislosti se zemědělstvím a osidlováním vůbec, či s hornictvím a hutnictvím (např. *Hoppe et al. 1993*), jsou nivy (obr. 7, 11, 17, 20, 21 a 36). Jejich hlavní vlastností je schopnost dlouhodobého uchování ekofaktů jako pylu a makrozbytků rostlin, jejichž druhové zastoupení se v daném segmentu krajiny měnilo v závislosti na proměnách vegetace a lesa způsobených člověkem. Říční a potoční nivy jsou převážně holocénního stáří, přičemž jejich tvorba se završuje se zvýšenou aktivitou člověka. Nivu je možné považovat za velmi dynamické prostředí (*Opravil 1983; Brown 2006; Křížek 2007*). Ve zvodněném anaerobním prostředí jsou uchovány i těžké kovy (olovo, zinek, arzen), indikující zpracování a hutnictví rud, či přímo hutnický odpad, tj. strusky, které jsou zároveň i jedním ze zdrojů chemické kontaminace dotčených niv (obr. 30 a 31, kap. 2. 2. 3. a 2. 4. 5.). Specifickými metodami lze studovat změny v původní krajině související se zemědělskou kolonizací. Provedené analýzy napomohly při studiu změn skladby lesních porostů, které byly vyvolány báňskou činností nebo činnostmi s tím souvisejícími, zejména těžbou stavebního dřeva či výrobou dřevěného uhlí. V nivních sedimentech se v podobě tzv. technolitů (struska, okuje, žilovina, uhlíky) projevuje také činnost úpraven, prádel, mlýnů a hutí využívajících vodoteče (obr. 29).

Pro nivy námi studovaných menších vodotečí jsou typické střídající se hutné plastické a jílovité sedimenty bohaté na organické zbytky a štěrkopísčité náplavy na organiku naopak chudé (kap. 2. 4. 5.). Z metod výzkumu se jako perspektivní jeví geochemie (metalometrie) na vertikálním profilu, zaměřená na hlavní kovové prvky obsažené ve většině rudních výskytů Českomoravské vrchoviny.





**Obr. 7.** Pohled na zazemněnou nivu Roušfanského potoka u Roušťan, Havlíčkovobrodsko. Foto P. Hejhal 2009, archiv ARCHAIA Brno.

**Fig. 7.** A view of the silted floodplain of the Roušťanský Stream near Roušťany, Havlíčkův Brod Region. Photo by P. Hejhal 2009, archive of ARCHAIA Brno.

Jinou metodou je analýza technolitů izolovaných šlichováním. Z hlediska studia vývoje přírodního prostředí se za standardní považuje analýza pylu a uhlíků spojená s radiokarbonovou datací (kap. 2. 1. 2.). Metodika odběru a terénního výzkumu nivy je založená na dokumentaci otevřených a přístupných profilů čištěných ručně. Použití vrtných zařízení naráží na řadu problémů (malý objem vzorků, obtížná dostupnost sedimentu apod.).

Osou studie jsou vedle menších (bodových) odběrů především čtyři lokality, kde v letech 2007–2013 proběhly archeologické výzkumy (kap. 2. 2. – 2. 5.). Na nich si postupně ukážeme, jak a v čem se při absenci obvyklých archeologických situací a nálezů projevuje mýcení lesů, vypalování mýtin, prosvětlování krajiny, pastevectví a také rýžovnictví, to vše na sklonku raného středověku. Dále si ukážeme, jak a čím se v archeobotanickém i geochemickém záznamu v nivách i v plošně zkoumaných situacích projevuje hornictví, úprava a tavba rud, a to zejména ve vztahu k vodním tokům a stanovištím v jejich blízkosti. V tomto smyslu byl náš úkol relativně snadný. Pracovní areály, kde se v nemalém množství všemožně manipuluje se sulfidy barevných kovů, se totiž vůči normálnímu přírodnímu pozadí projevují geochemicky celkem výrazně. Navíc středověké úpravny i hutě potřebovaly pro svůj provoz nezbytně vodu coby oddělovací i pohonné médium. Například nové povrchové a geofyzikální průzkumy v povodí Hraničního potoka (2009–2013) naznačují, že zpracovatelské areály jsou v místech kontaktu výskytů rud a vodních toků takřka pravidlem (např. obr. 90). Vedle toho existovala při perspektivnějších důlních a hutních provozech také hornická sídliště (obr. 77, 83, 93). Ta mohla být osídlena stále nebo jen sezónně, dlouhodobě, ale i krátkodobě. A tyto osady coby specifická sídla specifické profesně-sociální komunity měnila ráz svého okolí neméně významně.

Protože šlo o archeologické výzkumy záchranné, tj. vyvolané stavební činností (označované zkratkou ZAV), jejich provedení a zpracování je nutně odlišné. Odlišný byl charakter i rozsah

zkoumaných ploch i časové možnosti výzkumů dané harmonogramy stavebních prací. Vzhledem k tomu ale i k rozdílným prostředkům na každý výzkum se pochopitelně lišila i metodika terénní práce, dokumentace, odběru vzorků a následně zpracování a vyhodnocení dat. Konečně faktorem, který sehrává svou roli vždy, je postupný růst zkušeností s danými typy areálů a znalostí dané problematiky. To se v průběhu let vyznačovalo neustálou revizí závěrů či pokusy o odstraňování předchozích nedostatků a při každém dalším výzkumu pak samozřejmě soustředěním se na předtím neřešené aspekty včetně přibírání otázek nových, které si na počátku nikdo položit nedokázal. Tento proces se dá charakterizovat konstatováním „kdybychom na počátku věděli, co víme nyní, dělali bychom od počátku vše úplně jinak“. Po letech zpracování primárních dat, individuálního i vzájemného tříbení názorů a představ, ale i prvních pokusů téma souborně publikovat (*Kočár et al., nedat.*), se v rámci projektu *Historické využívání krajiny Českomoravské vrchoviny v pravěku a středověku (DF13P01OVV005)* konečně nabízí prostor pro evaluaci tezí a pro vytvoření ucelené, koncepčně i teoreticky vyrovnané studie předkládající příběh středověké Českomoravské vrchoviny z málo obvyklého úhlu pohledu.

## 1. 2. Osídlení a lidská činnost ovlivňující vývoj vodních toků a niv na Českomoravské vrchovině

### 1. 2. 1. Osídlení do počátků stříbrorudného hornictví

Současné přírodní poměry centrální Českomoravské vrchoviny

Máme-li se zabývat počátky a proměnami osídlení centrální Českomoravské vrchoviny ve středověku, pak je nezbytné zabývat se jimi v klimatovegetačních souvislostech. Pohybujeme se v převážně členité hornatině tvořené starými krystalickými metamorfovanými či vyvřelými horninami moldanubika (*Cháb et al. 2002*). Je to oblast hnědých půd, typických pro svažité terény pahorkatin, hornatin a vrchovin, vyvinutých na podkladě metamorfovaných a zpevněných sedimentárních hornin. Na nejvyšší údolí vodních toků jsou vázány čtvrtohorní gleje a na svazích s vazbou na tyto toky se místy nalézají i modální pseudogleje. Gleje v údolí vodních toků jsou zpravidla překryty sedimentárními fluvizeměmi holocénního až recentního stáří (obr. 20 a 21, 57–59, 71, 86 a 87). Ve vyšších polohách se lze setkat s mělkými až středně hlubokými hnědými kyselými půdami s různým podílem šterků a zvětralých hornin a polohách přes 700 m nalezneme písčité půdy a podzoly (*Čech et al. 2002*, 213). Fenologickými poměry se neliší od většiny českých pahorkatin. Třeba počátek květu třešně ptačí spadá mezi 20. až 25. duben, pouze v polohách nad 650 m je to až mezi 25. a 30. dubnem. Pšenice ozimá či ječmen jarní dozrává v nižších a středních polohách sledovaného regionu nejpozději do 10. srpna, ve vyšších polohách pak do 20. srpna. Jako příznivější se jeví jv. část sledovaného území a také užší Posázaví, vůči jihočeským pánvím, jv. Třebíčsku a přilehlé části Znojemska nebo vůči dolnímu Posázaví však vyznívá ráz centrální Českomoravské vrchoviny jednoznačně nepříznivě (*Tolasz et al. 2007*, 198–203).

Průměrná roční teplota v nižších a klimaticky příznivějších polohách studovaného regionu je mezi 7 až 8 °C. V hornatější části regionu se průměrné roční teploty pohybují okolo 6,5 °C a směrem do vyšších poloh na evropském rozvodí i na regionálních rozvodích pak místy i pod 6 °C.

Rozdíly průměrných měsíčních teplot se poněkud stírají v letních měsících a lze je znovu pozorovat v říjnu a výrazněji v prosinci. V tom se polohy nad 650 metrů dají srovnat se Žďárskými vrchy, Novohradskými horami či nižšími partiemi Šumavy (*Chábera a kol. 1985, 127, obr. 7 a 8; Tolasz et al. 2007, 26–33, 38–39*).

Průměrný roční počet letních dní se na většině území pohybuje mezi dvaceti a třiceti, což je charakteristika srovnatelná např. s Šumavským podhůřím, Novohradskými horami a nebo s Nízkým Jeseníkem. Výjimku tvoří nižší polohy v údolí Želivky či v havlíčkobrodském Posázaví s dolními partiemi přítoků těchto řek, kde se počet letních dní v roce pohybuje mezi 30 a 40, v nejteplejších oblastech Havlíčkobrodsko i více. Tím je tato část Vysočiny srovnatelná s jz. Moravou, severními částmi Znojemska, s částmi Tábořska, Písecka nebo středních Čech. Průměrný počet mrazových dnů v roce se zde pohybuje mezi 120 až 140. Výjimku opět představují nejvyšší polohy masivů Křemešník, Čeríněk, Jihlavské vrchy (obr. 4 a 5) či výše položené úseky evropského rozvodí se sto čtyřiceti až sto šedesáti mrazovými dny. Podobně je tomu i s datem výskytu prvních a posledních mrazů. Průměrný roční počet ledových dnů, kdy teplota po celý den nestoupne nad 0 °C, se především v nižších polohách okolo větších vodních toků, pohybuje mezi 30 až 40, což je srovnatelné s většinou jihočeských pánví, s jižní částí středních Čech nebo se západním Znojemskem či středním Pomoravím. Ve většině regionu je počet ledových dnů v roce vyšší (mezi 40–50) a nejvyšší je opět na rozvodí Labe – Dunaj, tedy v polohách nad 650 metrů (*Tolasz et al. 2007, 59–62*).

Zaměříme-li se na srážkové poměry, pak vidíme, že nejnižší průměrné roční úhrny srážek jsou v chráněných kotlinách a nízko položených údolích vodních toků (630–650 mm). Na většině sledovaného území je to mezi 650–700 mm, přičemž v nejvyšších izolovaných polohách nad 700 m nad mořem to může být i přes 770 mm, přičemž ještě výrazněji se tento rozdíl v sezónním úhrnu srážek projevuje v zimě. To je srovnatelné se Žďárskými vrchy, Šumavou, Novohradskými horami nebo Nízkým Jeseníkem. Nejdeštivějším měsícem je červenec, kdy spadne v průměru 80–100 mm srážek (*Tolasz et al. 2007, 68–73*). Zajímavé je sledovat srážky v zimním období a vůbec poměry sněhové. Roční průměr počtu 60 až 70 dnů se sněžením v polohách přibližně pod 550 metry je srovnatelný s většinou níže položených pahorkatin včetně Třebíčska či západního Znojemska. Ve středních a vyšších polohách se tento průměr zvyšuje na 70 až 80 dnů, přičemž v nejvyšších polohách okolo Křemešníka, Čerínku a v Jihlavských vrších sněží v průměru 80 až 100 dnů v roce. To je vedle Žďárských vrchů i maximum v rámci Českomoravské vrchoviny a charakteristika srovnatelná s většinou našich horstev s výškami do 1000 metrů (*Tolasz et al. 2007, 114–117*). Větší rozdíly se ukazují v průměrném počtu sezónních dnů se sněhovou pokrývkou. Ta první přichází zpravidla mezi 11. a 21. listopadem, v údolních polohách až mezi 21. listopadem a 1. prosincem. Nejkratší dobu, v průměru 50 až 60 dnů, leží sníh v údolí Sázavy, Želivky, či střední a dolní Jihlavy. V průměru 60 až 80 dnů v roce leží sněhová pokrývka v polohách s nadmořskou výškou přibližně mezi 500–600 m. Průměrně 80 až 100 dnů leží sníh v nejvyšších polohách, přičemž na zalesněných vrcholech nad 750 m to může být i déle. Výška sněhové pokrývky nad 10 cm se udrží za celou zimu v průměru 30 až 50 dnů, ve vyšších polohách 50 až 75 dnů a v nadmořských výškách nad 650–700 m to může být i 100 dnů. S pokrývkou 20 cm a více se v nejnižších údolích Želivky, Jihlavy či v okolí Sázavy a jejích přítoků až na výjimky nesetkáme. V polohách pod 500–550 m tato pokrývka vydrží v průměru 10 dnů. Průměrně 10 až 20 dnů vydrží takto vysoká pokrývka