

**Západočeská univerzita v Plzni**

**Fakulta filozofická**

**Bakalářská práce**

**Exploatace surovin v neolitu a eneolitu**

**Jan Fišer**

Plzeň 2019

**Západočeská univerzita v Plzni**

**Fakulta filozofická**

Katedra archeologie

Studijní program Archeologie

Studijní obor Archeologie

**Bakalářská práce**

**Exploatace surovin v neolitu a eneolitu**

**Jan Fišer**

Vedoucí práce:

PhDr. Petr Krištuf, Ph.D.

Katedra archeologie

Fakulta filozofická

Západočeská univerzita v Plzni

Plzeň 2019

Prohlašuji, že jsem práci zpracovával samostatně a použil jen uvedené  
prameny a literaturu.

Plzeň, duben 2019.....

## Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu práce PhDr. Petru Krištofovi, Ph.D. za jeho cenné připomínky při psaní této práce, ale také za záživné návštěvy několika pravěkých těžebních lokalit v České republice.

## Obsah

1	Úvod.....	1
2	Metoda a cíl práce .....	2
3	Suroviny mladší a pozdní doby kamenné .....	3
3.1	Kamenné suroviny.....	3
3.1.1	Suroviny ŠI .....	4
3.1.2	Suroviny BI.....	5
3.1.3	Zpracování a distribuce kamenných surovin .....	5
3.2	Měď .....	9
3.3	Okrové barvivo.....	10
3.4	Sůl.....	12
3.5	Jantar.....	12
3.6	Zlato.....	13
3.7	Ostatní suroviny .....	14
4	Doklady těžby surovin .....	15
4.1	Analýza radionuklidu $^{10}\text{Be}$ jako nepřímý doklad těžby .....	15
4.2	Těžební areály .....	18
4.3	Těžební nástroje .....	22
4.4	Povrchové a amorfní typy těžebních reliktv .....	25
4.5	Těžební objekty.....	25
4.5.1	Šachty.....	27
4.5.2	Jámy.....	31
4.5.3	Podlouhlé těžební objekty.....	32
4.6	Vyhodnocení typologie těžebních objektů.....	32
5	Středoevropské lokality s doklady těžby.....	37
5.1	Česká republika .....	37
5.1.1	CZ 1 Tušimice (okr. Chomutov) .....	37

5.1.2	CZ 2 Bečov (okr. Most).....	40
5.1.3	CZ 3 Brno/Stránská skála (okr. Brno-město) .....	41
5.1.4	CZ 4 Krumlovský les (okr. Znojmo) .....	41
5.1.5	CZ 5 Němčičky (okr. Brno-venkov).....	42
5.1.6	CZ 6 Jevišovice (okr. Znojmo).....	42
5.1.7	CZ 7 Bílý Kámen (okr. Jihlava) .....	43
5.1.8	CZ 8 Jistebsko (okr. Jablonec nad Nisou) .....	43
5.1.9	CZ 9 Olomoučany (okr. Blansko) .....	43
5.2	Maďarsko .....	44
5.2.1	H 1 Avas/Miskolc (okr. Miskolc).....	44
5.2.2	H 2 Sümeg/Mogyorósdomb (okr. Sümeg).....	44
5.2.3	H 3 Tata/Kálváriadomb (okr. Tata) .....	45
5.2.4	H 7 Bakonycsérnye/Tűzkövesárok (okr. Mór) .....	45
5.2.5	H 8 Szentgál/Tűzköveshegy (okr. Veszprém).....	45
5.2.6	H 9 Hárskút/Édesvízmajor (okr. Veszprém) .....	46
5.2.7	H 10 Dunaszentmiklós/Hosszúvontató (okr. Tata).....	46
5.2.8	H 11 Lábatlan/Margittető (okr. Esztergom) .....	46
5.2.9	H 12 Lábatlan/Pisznictető (okr. Esztergom).....	47
5.2.10	H 13 Budapest/Farkasrét.....	47
5.2.11	H 15 Kisújbánya/Szamár-hegy (okr. Pécs).....	48
5.2.12	H 16 Nagytevel/Kőbánya (okr. Pápa).....	48
5.3	Rakousko .....	49
5.3.1	Wien/Mauer/Antonshöhe.....	49
5.4	Polsko .....	49
5.4.1	PL 2 Tomaszów (okr. Szydłowiec) .....	49
5.4.2	PL 4 Polany Kolonie II (okr. Radom) .....	49
5.4.3	PL 6 Krzemionki (okr. Ostrowiec) .....	50

5.4.4	PL 7 Ruda Kościelna/Księża Rola/Ćmielów (okr. Ostrowiec)	
		51
5.4.5	PL 8 Borownia/Ruda Kościelna (okr. Ostrowiec).....	51
5.4.6	PL 10 Gliniany/Wzgórze Kruk (okr. Opatów) .....	51
5.4.7	PL 11 Ożarów/Za Garnarczami/Lece (okr. Powiat opatowski)	
		52
5.4.8	PL 12 Święciechów/Lasek (okr. Kraśnik) .....	52
5.4.9	PL 13 Maków/Pietrowice Wielkie (okr. Racibórz) .....	53
5.4.10	PL 15 Sąspów I (okr. Krakov).....	53
5.4.11	PL 16 Bębło I (okr. Krakov).....	53
5.4.12	PL 22 Goszczewo (okr. Aleksandrów).....	53
5.5	Slovensko .....	53
5.5.1	SK 1 Bolešov, SK 2 Pruské (okr. Ilava) .....	53
5.6	Německo.....	55
5.6.1	D 1 Kleinkems/Isteiner Klotz (okr. Lörrach) .....	55
5.6.2	D 2 Lengfeld (okr. Kelheim) .....	56
5.6.3	D 3 Aachen/Lousberg (okr. Aachen).....	56
5.6.4	D 4 Baiersdorf (okr. Kelheim).....	56
5.6.5	D 5 Arnhofen (okr. Kelheim) .....	57
5.6.6	D 10 Asch/Borgerhau (okr. Alb-Donau) .....	57
5.6.7	D 26 Schernfelder forst (okr. Eichstätt).....	57
5.6.8	D 27 Flintsbach Hardt (okr. Degendorf).....	58
5.6.9	D? Mansfelder Land/Erdeborn (okr. Mansfeld-Südharz).....	58
6	Společenský význam a organizace těžby .....	59
6.1	Pohřby v těžebních objektech.....	64
6.2	Artefakty rituálního, či symbolického významu v těžebních kontextech	67
7	Exploatace mramoru na lokalitě Bílý kámen .....	68

8	Chronologie a možnosti datace .....	74
9	Závěr.....	87
10	Resumé.....	89
11	Literatura a zdroje.....	90
11.1	Internetové zdroje .....	102
11.2	Ostatní zdroje .....	103



# 1 Úvod

Těžba surovin se zdá být v dnešním pojetí čistě hospodářskou záležitostí. Pro studium této aktivity v pravěku je nutné se zcela odpoutat od dnešního významu tohoto pojmu. Těžba je zde užívána jako homonymum. U obou významů lze sice ztotožnit účel, tj. extrakce suroviny, ovšem nikoliv význam, tak jak je chápán aktuální společností.

Těžba kamenných surovin probíhala po celou dobu kamennou a částečně na počátku doby bronzové. Ovšem na některých místech jsou zaznamenány aktivity i v dalších obdobích metalika (např. Krumlovský les, Oliva 2010). Některé vztahy pozorované ve struktuře archeologických pramenů souvisejících s těžbou a využíváním surovin, se na první pohled zdají krajně iracionální, jiné jsou naopak z našeho pohledu „v pořádku“. Při interpretaci významu těžby je poměrně lákavé využít dnešních měřítek. Pokud je exploatovaná surovina distribuována úměrně k četnosti její těžby, může se situace jevit vcelku logická. Toto je však přesně ten moment, kdy je nutné si uvědomit rozdíl homonyma těžba popsaného výše. Na druhou stranu, pokud se zamyslíme nad pojmem pravěké těžby, je možné tímto způsobem vnímat i dnešní těžební aktivity. Ani v pravěku samozřejmě nelze zcela odsouvat význam samotné vytěžené suroviny. Na dané surovině, třeba i s rozsáhlou distribucí, však nelze konstruovat důvody těžby. Ty tkvěly pravděpodobněji v symbolických zákonitostech a potřebách dané společnosti.

Právě zde lze polemizovat o chronologické univerzálnosti tohoto tvrzení. Ona totiž dnešní těžba a spalování severočeského uhlí také není zrovna racionální aktivitou, spíše odráží preference aktuálního společenského systému. Naší modlou je elektřina. Nutno zdůraznit, že se jedná o nehmotnou energii. Právě v ní však lze hledat vysvětlení masivní těžby, projevující se němým způsobem v tradičních archeologických pramenech. V kontextu tohoto modelu jsou k interpretaci významu pravěké těžby k dispozici „vytěžené uhelné pánve“, a také „tepelné elektrárny“. Nehmotnou „elektřinu“ na základě archeologických pramenů tušíme, ale nedokážeme ji konkretizovat.

## 2 Metoda a cíl práce

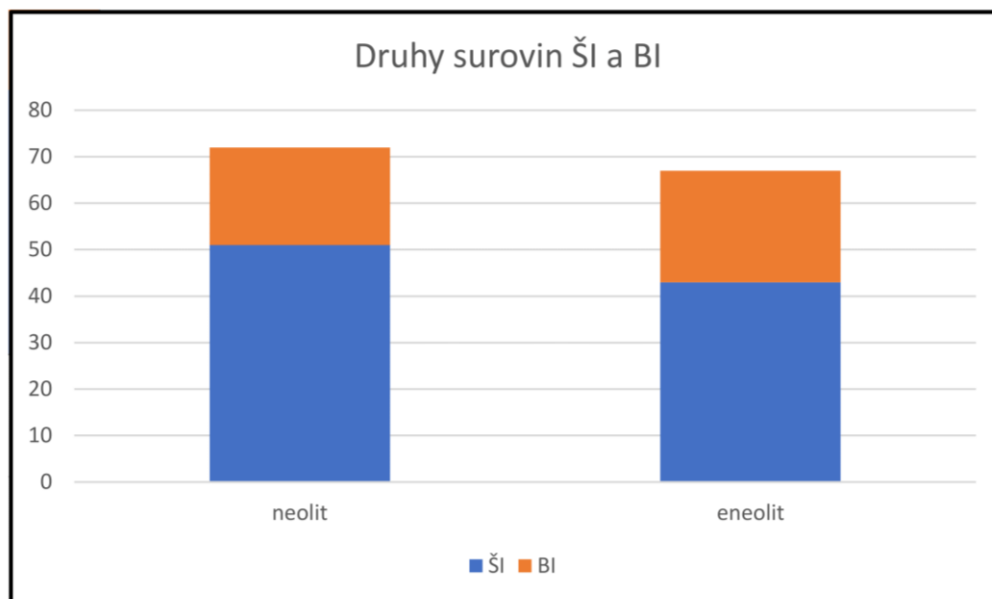
Exploatace surovin v mladší a pozdní době kamenné zanechává poměrně specifické archeologické prameny. Ty jsou zde sledovány především v rámci valné části střední Evropy, avšak tento geografický rámec není striktně dodržován. Primárně se tedy práce zabývá územím České republiky, Maďarska, Německa, Polska, Rakouska a Slovenska. Chronologické těžiště práce se potom nachází v mladší a pozdní době kamenné.

Součástí práce je přehled 44 vybraných střeoevropských lokalit s doklady těžby kamenných surovin. Kromě toho jsou probírány také ostatní těžené, či pravděpodobně těžené suroviny ve sledovaném období. Rozebírány jsou archeologické prameny související s těžbou, přičemž zvýšená pozornost je potom věnována těžebním objektům a jejich morfologii.

Samostatná kapitola se zabývá organizací těžby, která souvisí především s tím, jak mohla být tato aktivita chápána v dané společnosti. Diskutovány jsou zde publikované příklady interpretací zakládající se většinou na prostorové struktuře těžebního areálu. Na vícero místech je také diskutována poloha těžebních areálů v krajinném rámci. Část věnovaná lokalitě Bílý kámen se zaměřuje především na možnosti poznání organizační a distribuční struktury. Poslední kapitola analyzuje geografické a chronologické vlastnosti těžebních areálů, které byly graficky zpracovány v programu ESRI ArcGis 10.6. Zahrnuta je jak relativní chronologie, tak absolutní, tvořená radiokarbonovými daty, kalibrovanými dle jednotné křivky.

### 3 Suroviny mladší a pozdní doby kamenné

Kapitola uvádí příklady využívaných surovin v mladší a pozdní době kamenné. U těchto příkladů je kladen důraz na doklady jejich extrakce, není tomu tak u kamenných surovin, jimž je v tomto směru věnována především 4. a 5. kapitola. Geografický rozsah práce není v této kapitole striktně dodržován.



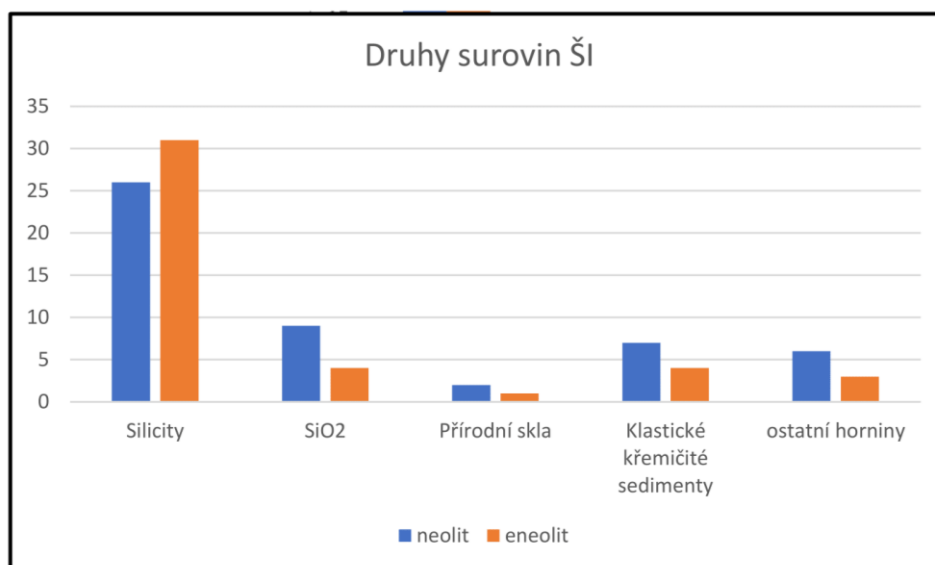
Obr.1. Poměr druhů na výrobu broušených a štípaných industrií v mladší a pozdní době kamenné. Zdroj dat: Přichystal 2009.

#### 3.1 Kamenné suroviny

V porovnání druhů využívaných surovin na výrobu ŠI a BI, převládá první skupina (obr. 1). Celkové studium pravěké těžby kamenných surovin a její syntézy se v minulosti zaměřovaly především na často dobře rozpoznatelné silicitové doly (viz. Weisgerber – Slota – Weiner 1981; Archeologia Polona 1995; v české lit. Oliva 1998). Objev rozsáhlého těžebního areálu v Jizerských horách (Šída a kol. 2014), naznačuje, že je nutné nazírat na využívané suroviny v mnohem širší škále. Následující přehled surovin na výrobu broušené a štípané industrie vychází z publikace Antonína Přichystala (2009), která zahrnuje kamenné suroviny pro značnou část území, kterým se tato práce zabývá. Jedná se o Českou republiku, Slovensko, Horní a Dolní Rakousko, Maďarsko, Malopolsko a Slezsko (Přichystal 2009, 14). Z německého území potom obě spolkové země sousedící s Českou republikou a Durynsko (Přichystal 2009, 14).

### 3.1.1 Suroviny ŠI

Přichystal člení suroviny ŠI dle toho, jak vznikaly na pět kategorií (2009, 44), z nichž druhově nejpočetnější jsou silicity (obr. 2). Pojem silicity zde zahrnuje suroviny označované jako rohovce, radiolarity, silicity, limnosilicity, nebo pazourky (Přichystal 2009, 45-119). Další kategorií jsou minerály SiO<sub>2</sub> (Přichystal 2009, 120) zahrnující například křemičité zvětraliny hadců, jež mohly být exploátovány v Jevišovicích (Oliva 1998, 10). Do kategorie přírodních skel spadá například obsidián (Přichystal 2009, 120, 145). Severozápadočeské křemence, nebo také rohovcové brekcie z Krumlovského lesa řadí Přichystal do skupiny klastických křemičitých sedimentů (2009, 155, 156, 158). Do poslední vyčleněné skupiny spadají například porcelanity (Přichystal 2009, 160).

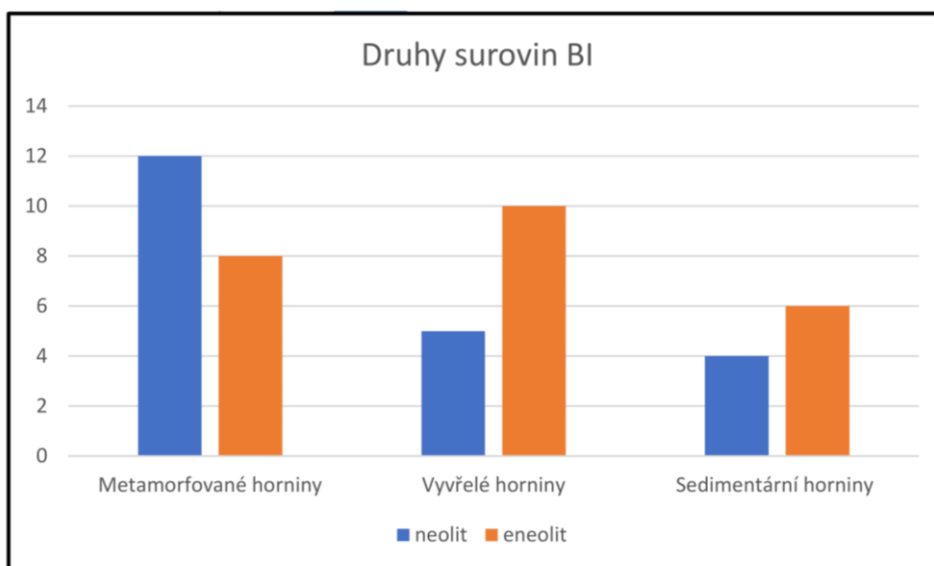


Obr. 2. Počet druhů využívaných surovin na výrobu ŠI, datovaných do mladší a pozdní doby kamenné. Zdroj dat: Přichystal 2009.

Shrnutí v rámci těchto skupin (obr. 2) nezobrazuje pouze suroviny u nichž je doložen způsob těžby, ale i suroviny, které byly v daném období používány a jsou zmíněny ve zdrojové publikaci (Přichystal 2009). V mladší i pozdní době kamenné převládají suroviny spadající do skupiny silicity, jejichž druhové spektrum by mělo být v eneolitu o něco větší než v neolitu. Ostatní skupiny surovin se vyskytují v poměrně menším vyrovnaném počtu, až na minimálně zastoupená přírodní skla. Druhové spektrum by mělo být u ostatních skupin vyšší v neolitu.

### 3.1.2 Suroviny BI

Suroviny na výrobu broušené industrie lze dělit do 3 skupin (Přichystal 2009). V neolitu se vyskytuje největší škála surovin ve skupině metamorfovaných hornin (obr. 3), kam jsou mimo jiné řazeny i metabazity z Jizerských hor, nebo mramor z lokality Bílý kámen (Přichystal 2009, 178, 196). Vyvřelé horniny zahrnují například fonolity, které jsou významnou surovinou v Maďarsku (Přichystal 2009, 210-211), kde také byly na lokalitě Kisújbánya zjištěny doklady těžby této suroviny (Biró a kol. 2001). Nejvíce využívaných druhů surovin této skupiny je zmiňováno v eneolitu. Nejmenší počet druhů surovin používaných v mladší a pozdní době kamenné náleží do skupiny sedimentárních hornin.



Obr. 3. Počet druhů využívaných surovin na výrobu BI, datovaných do mladší a pozdní doby kamenné. Zdroj dat: Přichystal 2009.

### 3.1.3 Zpracování a distribuce kamenných surovin

Rozsah a míru kontaktů ovlivňují společenské i přírodní podmínky (Mateiciuciová 2008, 111). Důležitá je mj. průchodnost krajiny, v jejímž kontextu hrají významnou roli říční toky (Mateiciuciová 2008, 111-112). Svůj význam měla mít i poptávka, ovlivňovaná výskytem suroviny v geografickém prostoru (Mateiciuciová 2008, 112). Důležitou roli hrál také subsistenční způsob, přičemž predispozice pro vytvoření distribučních struktur, měl mít spíše zemědělský způsob života díky strukturám jeho sociálních vztahů (Mateiciuciová 2008, 113-114). Nelze také opomíjet symbolický význam jakékoliv pravěké činnosti jež

umožňuje pochopení neekonomických distribučních situací (Mateiciuciová 2008, 116).

Nápadný vzhled či alochtonní původ určité suroviny mohly být významným činitelem v rámci společenských struktur (Hodder 1982). Všeobecně lze předpokládat nespecifikovaný symbolický význam, který je utvářen konkrétními vlastnostmi, jenž ovlivňují skutečnou hodnotu suroviny ve společnosti. Za jednu z pravděpodobně velmi důležitých vlastností lze označit míru nedostupnosti suroviny, musí ovšem existovat nějaká motivace pro získání nesnadno dostupného zboží. Tu asi nelze spatřovat primárně v dané surovině a jejím případném využití, ale spíše v jejím významu jako nosiče námi blíže nespecifikovaného symbolického obsahu. V archeologických pramenech se tato situace může projevit například v podobě surovin distribuovaných na velké vzdálenosti. Situaci lze přirovnat k tomu, jako kdybychom dnes našli disketu, ale neměli ji kde načíst. Stejně tak jsou tedy suroviny nosičem, ovšem jejich symbolický význam nelze konkrétněji specifikovat, protože pouze potom může být všeobecně platný. V konkrétních situacích lze samozřejmě usuzovat na kategorizaci symbolického významu s přihlédnutím ke konkrétním archeologickým pramenům. Otázkou je odkud pramenila symbolika zhmotněná v silicitech. Diskutovatelnými zdroji je původ suroviny, související sociální vztahy, nebo přímo materiál jako takový. Zdá se, že určitou roli hrály nejspíše všechny tyto faktory, přičemž mohl individuálně některý z nich převládat.

Samotná distribuce probíhala na různé vzdálenosti, mohla mít lokální, regionální, nebo nadregionální charakter (Mateiciuciová 2008, 117). Příkladem suroviny lokálního významu může být okr. exploatovaný na JZ Německa (Goldenberg a kol. 2003, 183), nebo rohovec z Lengfeldu (Binsteiner 2005, 60). Surovinou regionálního významu měl být ke konci kultury s lineární keramikou rohovec typu Krumlovský les, který se šířil především do Dolního Rakouska, kde tvořil nejvíce zastoupenou surovinou ve vzdálenosti zhruba 50 km od těžební lokality (Mateiciucová 2008, 122). Suroviny nadregionálního významu se vyznačují především tím, že jsou hlavní surovinou v poměrně velké vzdálenosti od zdroje. Takovou surovinou byly metabazity typu Jizerské hory, které během

kultury s lineární keramikou dominovaly mezi surovinami BI až do vzdálenosti 450 km (Šída a kol. 2014, 101).

Pro oblast Čech představují v mladší době kamenné jednu z významných surovin severozápadočeské křemence (Pavlů – Zápotocká 2007, 72). Křemenc typů Tušimice se od počátku neolitu šíří v menší míře od Plzně až po Hradec Králové (Lech – Mateiciucová 1995a, 275), v eneolitu je znám také z jižní Moravy (Lech – Mateiciucová 1995a, 275). Bečovské křemence se od neolitu vyskytují především v rámci SZ Čech, rozšířenější jsou však typy Skršín a Tušimice (Lech – Mateiciucová 1995b, 278). Další důležitou surovinou byly v neolitu baltské silicity a silicity krakovsko-čenstochovské Jury (Pavlů – Zápotocká 2007, 72).

Významnou surovinou byl pro území Čech také arnhofenský rohovec. V menší míře byl distribuován během kultury s lineární keramikou, ale až během IV. fáze kultury s vypíchanou keramikou je zaznamenán na celém území Čech a zpracování polotovarů je dokonce doloženo až ve východních Čechách (Burgert 2016, 95, 99). Distribuce arnhofenské varianty měla v rámci Čech končit ve starším eneolitu, ve prospěch baiersdorfského rohovce, vyskytujícího se do eneolitu středního (Burgert 2016, 91, 94, 95). Nejvýchodnějším výskytem arnhofenského rohovce je jih Maďarska a Slovensko, u baiersdorfského typu by se mělo jednat o moravskou lokalitu Brno-Líšeň (Burgert 2016, 94). Preferována byla deskovitá forma rohovců na úkor hlíz, což se přičítá jejímu snadnému zpracování (Burgert 2016, 101). Oba zmiňované typy měly být často používány jako srpové čepelky (Burgert 2016, 101).

Rohovce z významné moravské těžební lokality Krumlovský les byly exploatovány již v mezolitu (Oliva 2015), kdy distribuční okruh s majoritním zastoupením suroviny činil 50 km (Mateiciucová 2008, 121). Na počátku kultury s lineární keramikou se surovina občasně a v malém množství vyskytuje ve vzdálenostech přes 120 km (Mateiciucová 2008, 122). Distribuce zdejšího rohovce směřuje během kultury s lineární keramikou především do Dolního Rakouska (Mateiciucová 2008, 122). Distribuce v rámci kultury s vypíchanou keramikou má ve vyšší míře směřovat naopak severním směrem (Oliva 2010, 269-270). Rozšíření během staršího stupně kultury s moravskou malovanou keramikou je ovlivněno výskytem konkurenčních surovin a největší vzdálenosti jsou

registrovány jižně od zdroje rohovce (Oliva 2010, 273). Během mladšího stupně kultury s moravskou malovanou keramikou je zaznamenána expanze suroviny například na výšinná sídliště v povodí Jihlavy a Oslavy (Oliva 2010, 275), která neustává ani na počátku eneolitu (Oliva 2010, 276). Během k. zvoncovitých pohárů se surovina vyskytuje například také ve východních Čechách (Oliva 2010, 279). Rohovec typu Krumlovský les měl být exploatován také na lokalitě Němčičky (Oliva 1998, 10) vzdálené pouhých 8 km od Krumlovského lesa. Těžba je datována do baalberské fáze KNP, přičemž v Krumlovském lese není v tomto období doložena těžba, přestože je místní surovina mj. distribuována na výšinné lokality v povodí řek Jihlavy a Oslavy (Oliva 2010, 277).

V některých případech je surovina spojována především s určitým výrobkem. Tak je tomu například u snadno rozpoznatelných mramorových náramků, jejichž distribuce se váže na dolní a střední Labe a jeho přítoky. Největší kumulace byla zjištěna v okolí města Halle (Zápotocká 1984, 73) vzdáleného 270 km od těžebního areálu. Méně nálezů potom pochází ze středních a severozápadních Čech (Zápotocká 1984, 95). Výroba náramků spadá do mladšího stupně kultury s vypíchanou keramikou (Zápotocká 1984, 94-95).

Poměrně výjimečných distribučních vzdáleností dosahují metabazity typu Jizerské hory. Během kultury s lineární keramikou je broušená industrie z této suroviny téměř stoprocentně zastoupena v distribučním okruhu 300 km a dominantní zůstává až do 450 km (Šída a kol. 2014, 99, 101). Distribuční okruh se zmenšuje až v mladším stupni kultury s vypíchanou keramikou (Šída a kol. 2014, 99). V této době také klesá výroba polotovarů v okolí (Šída a kol. 2014, 108).

Na Brněnsku byl během kultury s moravskou malovanou keramikou využíván amfibolický diorit typu Rokle a jeho distribuce dosahovala například až do východních Čech (Kuča a kol. 2009, 39-40). Další tamní zpracovávanou surovinou byl dioritový porfyrit, jehož distribuční okruh je především v blízkosti jihomoravské a dolnorakouské oblasti (Kuča a kol. 2009, 40). Porfyrit byl zpracováván během eneolitu, výskyt dioritu má přesahovat na počátek doby bronzové (Kuča a kol. 2009,40).



Specifickou surovinou byl obsidián. V době kamenné představovaly, pro území Čech, jeho hlavní zdroj slovenské Zemplínské vrchy, jak naznačuje studie 11 obsidiánových artefaktů (Burgert a kol. 2016, 232). Pouze dva analyzované vzorky by měly pocházet z maďarských Tokajsko-zemplínských vrchů (Burgert a kol. 2016, 232). Vysvětlení této situace není jednoznačné, maďarská surovina může odrážet prostorovou odlišnost kontaktů, ale také to může být pouze ojedinělý příklad, naznačující existenci jednotné distribuční cesty pro více druhů surovin (Burgert a kol. 2016, 232).

Zde uváděné příklady představují jen nepatrný zlomek distribuovaných surovin, přesto je však zřejmé, že faktory uvedené na počátku této kapitoly, ovlivňovaly vztahy a potažmo distribuci surovin pokaždé jinou měrou. Především se tak dělo v závislosti na individuálních podmínkách, ať již společenských, nebo přírodních. Ve vrchovitém prostředí je například distribuce ve vyšší míře ovlivněna krajinou než v rovinném prostředí (Mateiciuciová 2008, 111).

## 3.2 Měď

Eneolitické měděné předměty v Čechách představují sekery, či sekeromlaty a šperky (Dobeš, 2008, 28). Na počátku pozdní doby kamenné je původ suroviny hledán na středním Slovensku. Od kultury nálevkovitých pohárů má začít produkce v severních Alpách, se kterou souvisí tyglík nalezený v Makotřasech datovaný do její šířenské fáze (Dobeš, 2008, 29). V mladším eneolitu se vyskytuje blíže nelokovatelná surovina (Dobeš 2008, 32). Poměrně zajímavý je nález slitiny mědi a cínu z Bylan, umožňující úvahy o získávání cínu vyskytujícího se v Krušných horách (Dobeš 2008, 32).

Těžba mědi, datovaná do 6. a 5. tisíciletí BC a poté na počátek 3. tisíciletí BC, je doložena na srbské lokalitě Rudna Glava (O'Brian 2015, 45). Odkryto zde bylo 32 šachet s průměrem ústí 0,5-2,5 m, které dosahovaly hloubky 15-25 m a postupně se zužovaly (O'Brian 2015, 40-41). Těžební nástroje představují, podobně jako u silicitových dolů, parohové kopáče a kamenné otloukače pocházející nejspíše z blízké řeky (O'Brian 2015, 40, 43). Těžba mědi je doložena také na bulharské lokalitě Ai Bunar (O'Brian 2015, 49). Tamní těžební objekty byly po ukončení těžby zasypány a na povrchu se projevují pouze jako konkávní

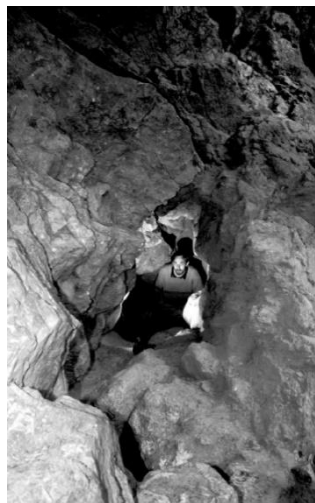
útvary (O'Brian 2015, 49). Těžba probíhala v klínovitých příkopech jejichž délka se pohybovala mezi 15-30 m, ale uváděn je i objekt dlouhý 110 m (O'Brian 2015, 49). Šířka byla ovlivněna mocností ložiska a pohybovala se mezi 0,5-10 m (O'Brian 2015, 49). Hloubka objektů je odhadována na 15-30 m, ale do větší hloubky byl prokopán pouze objekt 2, ve kterém bylo dosaženo 20 m (O'Brian 2015, 50). V jedné ze zkoumaných šachet, byly nalezeny pohřby muže a ženy (O'Brian 2015, 50). Z této lokality pochází minimum parohových a kamenných nástrojů, přičemž ty kamenné byly nalezeny dokonce pouze v okolí těžebních objektů (O'Brian 2015, 50-51). Poměrně zajímavým nálezem pocházejícím z těžebního objektu je měděný sekeromlat a sekera s velmi opotřebovaným týlem (O'Brian 2015, 51).

Na slovenské lokalitě Špania Dolina byly první nálezy kamenných otloukačů s obvodovým žlábkem učiněny v roce 1969 (Liptáková 1973, 72). Přibývající nálezy ukazují, že zde těžba mědi měla probíhat, vzhledem ke zdevastované krajině se ovšem nepodařilo identifikovat žádné těžební reliktů (Kvietok a kol. 2015, 37). Většina nalézáných otloukačů má obvodový žlábek a je jich nalézáno mnohem více než podložek taktéž souvisejících se zpracováním mědi (Kvietok a kol. 2015, 38). Zdá se, že měď mohla být zpracovávána za studena vytloukáním, tato domněnka však zatím není potvrzena na konkrétních artefaktech (Kvietok a kol. 2015, 38-39). Nálezy kamenných nástrojů přímo u zdroje jsou potom dávány do souvislosti se zhoršenou dostupností těžebních míst, takže bylo výhodnější zpracovat surovinu na místě (Kvietok a kol. 2015, 38).

### **3.3 Okrové barvivo**

Okr byl jedním z prvních využívaných pigmentů, v Olduvaji měl být využíván již před 500 000 lety (Rapp 2009, 203). Také by se mělo jednat o jednu z prvních surovin exploatovaných pomocí nástrojů (Rapp 2009, 65), takovou činnost lze označit za těžbu, přestože problematika tohoto českého výrazu je složitější (Oliva 1998, 43). Mezi další časně používané pigmenty se řadí například i uhlíky (Rapp 2009, 203). Okrové barvivo bylo využíváno při pohřbech a jiných rituálech (Rapp 2009, 209), v neolitu se také používalo k výzdobě keramiky (Goldenberg a kol. 2003, 179). Dalším užívaným pigmentem v souvislosti

s keramikou byl grafit zaznamenaný na neolitické keramice na S Řecka (Rapp 2009, 215).



Obr. 4. Neolitický těžební objekt 1 z lokality Bad Sulzburg. Zdroj: Goldenberg a kol. 2003, fig. 6.

Exploatace hematitu datovaná do kultury s lineární keramikou byla zaznamenána na dvou lokalitách v JZ Německu (Goldenberg a kol. 2003, 179). Z Münstertal-Rammelsbach pochází kamenné těžební nástroje a stopy po povrchovém dobývání hematitu (Goldenberg a kol. 2003, 180). Tato lokalita ovšem není datována, pouze se předpokládá podobné stáří, které bylo zjištěné na nedaleké lokalitě Bad Sulzburg (Goldenberg a kol. 2003, 180-181). Těžební areál v Bad Sulzburg má formu 30 m dlouhého pásu těžebních reliktních sledujících linií ložiska hematitu (Goldenberg a kol. 2003, 181). Pomocí kamenných otloukačů, musel být hematit vydobyt ze skály (Goldenberg a kol. 2003, 183). V těžebním areálu byly odkryty dvě větší koncentrace objektů (Goldenberg a kol. 2003, 183). Většinu těžebních objektů představují menší okrouhlé rýhy a dutiny (Goldenberg a kol. 2003, 183). Na pomezí povrchové a hlubinné těžby se nachází jáma 1, která byla 1,4 m dlouhá, 1 m široká a 3 m hluboká (Goldenberg a kol. 2003, 181). Má charakter jakési šikmé chodbičky (obr. 4). V její výplni byly nalezeny kamenné nástroje, ale také silicitové čepele a uhlíky, z nichž byla získána radiokarbonová data spadající do kultury s lineární keramikou (Goldenberg a kol. 2003, 181-182). Valounové otloukače používané na obou lokalitách jako těžební nástroje, byly přinášeny z 15 km vzdáleného rýnského koryta (Goldenberg a kol. 2003, 183). Zdejší exploatace okru měla nejspíše pouze lokální význam a těžba zde byla prováděna v malé míře a pouze sezóně (Goldenberg a kol. 2003, 183).

### 3.4 Sůl

Exploatace soli je poprvé doložena v mladší době kamenné a získávána byla vypařováním vody ze solného roztoku (Harding 2013, 51). Nejstarší exploatace soli měla v Evropě probíhat před 5900-5600 lety BC, a to v SV Rumunsku na lokalitě Lunca-Poiana Slatinei (Harding 2013, 44). Vedle solného pramene se zde nacházel tell kultury Kriş (Harding 2013, 44). Do téže kultury spadá také moldavská lokalita Solca-Slatina Mare, na které lze dnes nalézt dokonce keramiku používanou při briketáži (Harding 2013, 44). Na balkánském poloostrově je významná bulharská lokalita Provadia-Solnitsata, na které bylo zjištěno množství hranatých kopulovitých pecí (Harding 2013, 47). Exploatace soli zde měla začít někdy okolo poloviny 6. tis. BC (Harding 2013, 47). V mladší a pozdní době kamenné se mělo jednat o nejdůležitější evropskou solnou lokalitu (Harding 2013, 50). Nejstarší těžba suroviny, ve smyslu extrakce hornickým způsobem, probíhala nejspíše na lokalitě Duzdaği v Azerbajdžánu (Hamon 2016, 519). Zdejší exploatace soli je možná ještě starší než na Lokalitě Lunca (Harding 2013, 52). Hornické dobývání soli v Evropě je všeobecně doloženo až od starší doby železné (Harding 2013, 34). Od mladší doby kamenné byla sůl získávána briketáží na lokalitě Wieliczky v Polsku a na německé lokalitě Halle-Giebichenstein (Harding 2013, 43). V souvislosti s extrakcí soli v okolí Halle je zajímavá kumulace neolitických a eneolitických studen v této části Německa (viz. Folejtarová 2017). Hluboké studny byly totiž například využívány k získávání solného roztoku v Číně během dynastie Ming (Rapp 2009, 227-228). Z období časného eneolitu pocházejí doklady o exploataci soli například také z Katalánska (Rapp 2009, 226).

### 3.5 Jantar

Nejkvalitnější naleziště této fosilní pryskyřice se nacházejí především na pobřeží Baltského moře, vyskytuje se však i na Sicílii, či v Rumunsku (Rapp 2009, 116-117). Počátek využívání jantaru v Evropě je kladen již do doby před 10 000 lety, později v antice, mu byly přisuzovány léčivé vlastnosti (Rapp 2009, 117). Z okolí Baltského moře jsou známy hroby s jantarovými artefakty datované 5000 let BP (Rapp 2009, 117). Někdy od 3000 let BC je doložen obchod s jantarem na

území Ruska, Finska a Norska (Rapp 2009, 117). Největší rozvoj obchodu s jantarem náleží době bronzové a dalším mladším pravěkým obdobím (Rapp 2009, 117). Pryskyřice podobná jantaru je známá z jižní a střední Ameriky, Indie a Afriky. Surovina se nazývá kopál a lidmi byla taktéž využívána již v paleolitu (Rapp 2009, 116). Poněkud sporné jsou doklady jantaru v Egyptské hrobce datované 3200 let BC (Rapp 2009, 117). Analýza provedená na obdobných předmětech totiž naznačuje, že by se mohlo jednat o pryskyřici pocházející z Levanty (Rapp 2009, 117).

Většina pravěkého jantaru měla pocházet z oblastí okolo Severního a Baltského moře, jedná se totiž o jeho vůbec nejvýznamnější zdroj (Bouzek 1993, 141). Počet dnešních nálezů je velmi ovlivněn snadnou erozí a hořlavostí jantaru (Bouzek 1993, 141). Pojem jantarová stezka je vztahován především až k době bronzové, ovšem jeho distribuce probíhala již v neolitu (Bouzek 1993, 141). Mezi tehdejšími neolitickými pobaltskými zpracovatelskými centry lze například rozeznat určité formální rozdíly v jejich výrobě (Loze 1993, 133).

### **3.6 Zlato**

Zlato a také elektron jsou materiály, jejichž výraznější využívání je v Čechách známo až z konce eneolitu, z kultury zvoncovitých pohárů (Turek 2008, 165). V otázce jeho možného původu jsou diskutovány jižní Čechy (Turek 2008, 165).

Zlatými nálezy je proslavené bulharské pohřebiště Varna I, datované 4550-4450 BC, které je považováno za jeden z nejčasnějších dokladů zpracování zlata se značným sociálně-hierarchickým dopadem (Leusch a kol. 2014, 165). Původ suroviny není znám, v okolí ani nebyly archeologicky doloženy těžební areály datované do této doby (Leusch a kol. 2014, 172). Na základě různého složení zlata, se zdá, že by zdrojů mohlo být více (Leusch a kol. 2014, 180). Vzhledem k dalším současným artefaktům je také zvažován import, v té době zde totiž měla fungovat významná distribuční síť (Leusch a kol. 2014, 179). Jednou z možností zdrojových oblastí je Kavkaz (Leusch a kol. 2014, 179), kde měly probíhat jedny z nejstarších těžebních aktivit spojovaných s extrakcí zlata (Stöllner a kol. 2014, 71). Například gruzijský důl Sadkrisi je datován do 4.-3. tisíciletí před Kristem (Stöllner a kol.

2014, 71). Pomocí přístupových šachet sahajících do hloubky 24 až 31 m, zde probíhala těžba v podzemních chodbách (Stöllner a kol. 2014, 76). Tyto nejstarší dobývky datované do 2. pol. 4. až na počátek 3. tisíciletí BC jsou spojovány s kulturou Kura-Araxes (Stöllner a kol. 2014, 76). Těžba probíhala metodou sázení ohněm, v mladších dobývkách, datovaných zhruba do počátků našeho raného středověku, byly místo ohně využívány k těžbě železné nástroje (Stöllner a kol. 2014, 76).

### **3.7 Ostatní suroviny**

Na neolitické lokalitě nedaleko Hamburku byl zjištěn kamenec, související s koženou pochvou dýky, jenž měl být využíván k činění kůží (Rapp 2009, 230). Pro své čistící účinky měl být již v pravěku k praní vlněného oblečení využíván jíl zvaný Montmorillonit (Rapp 2009, 187).

První suroviny podobné sklu se v Evropě objevují až v době bronzové a jedná se o fajáns, tato surovina byla již dříve známá na blízkém východě, nebo v Egyptě (Rapp 2009, 197). Sklo v pravém slova smyslu se mělo poprvé vyskytovat v Egyptě 7000 let BC (Rapp 2009, 195).

Již v neolitu měl být využíván také černý jantar (Rapp 2009, 118). Významným zdrojem této suroviny se značnou distribucí byla, ovšem až v době bronzové, anglická lokalita Whitby (Rapp 2009, 118). Menší ložiska by se měla nacházet také na území všech států zahrnutých v této práci, kromě maďarska (Rapp 2009, 118).

Z lokality Çatal Höyük pocházejí olovené korálky staré 6500 let BC (Rapp 2009, 176). Z Anatólie a Íránu je doloženo využívání stříbra, a to z období 5 000 let BC, doklady těžby této suroviny potom pocházejí z ostrova Sifnos v Egejském moři (Rapp 2009, 152). Zdejší podzemní šachty jsou datovány do 3. tisíciletí BC (Rapp 2009, 152).

## 4 Doklady těžby surovin

Archeologické prameny umožňují různou míru poznání o získávání, zpracování, využívání a zániku artefaktů. Pokud se zaměříme na kamenné suroviny, případně i na jiné nerostné suroviny, můžeme rozlišit přímé a nepřímé doklady jejich pravěké exploatace, které lze dále členit (obr. 5). Nepřímé doklady svědčí o nespécifikované exploataci. Jedná se o zpracování, distribuci a využívání surovin. Přímé doklady těžby jsou archeologické prameny identifikované v místě výskytu suroviny, mající zřejmou souvislost s extrakcí dané suroviny. Samotné získávání surovin lze potom rozdělit na sběr, mělkou a hlubinnou těžbu (Lech 1981d, 20). Tato kapitola se zaměřuje především na přímé doklady, které ve své konkrétní podobě mají především formu různě výrazných těžebních reliktnů konkávního i konvexního charakteru. Dalším dokladem mohou být artefakty, které lze s takovými činnostmi spojovat, nacházející se na lokalitě s přítomností potenciálně využitelné suroviny.



Obr. 5. Rozdělení dokladů exploatace surovin.

### 4.1 Analýza radionuklidu $^{10}\text{Be}$ jako nepřímý doklad těžby

U většiny využívaných surovin neznáme způsob ani místo jejich exploatace. Někdy je znám původ využívané suroviny ovšem bez doložených těžebních reliktnů. Zajímavé informace, lze získat analýzou radionuklidu  $^{10}\text{Be}$ , jehož hodnoty lze využít k dataci kamenného artefaktu (Ivy-Ochs a kol. 2001), ale také ke zjištění možného způsobu jeho exploatace (Verri a kol. 2004). Absolutní datování bylo například uskutečněno na dvou kamenných artefaktech z Thébských hor v Egyptě (Ivy-Ochs a kol. 2001). Princip této metody spočívá v přímé úměře

hodnot radionuklidu, vůči jeho expozici na povrchu, či v mělké hloubce (Ivy-Ochs a kol. 2001, 759). Z naměřených hodnot lze tedy určit dobu, po kterou se silicit nacházel na povrchu země, tímto způsobem mohou být datovány artefakty staré několik tisíc až milionů let (Ivy-Ochs a kol. 2001, 759). Z toho vyplývá, že podmínkou je, aby se artefakt po svém zpracování vyskytoval na zemském povrchu. Ovšem také aby se na něm nevyskytoval před svým zpracováním, nebo musí být tato hodnota určena (Ivy-Ochs a kol. 2001, 759). Jako největší problém se jeví doba expozice před zpracováním (Ivy-Ochs a kol. 2001, 762). Celkovou dobu expozice lze rozdělit do tří skupin, jejichž jednotlivé hodnoty se dají zjistit (Ivy-Ochs a kol. 2001, 762). Hodnoty Beryllia se začínají zvyšovat, pokud se surovina nějakým způsobem dostane blíže k povrchu. Míru této hodnoty lze zjistit analýzou takto dosud uložených hlíz (Ivy-Ochs a kol. 2001, 762). Relativní dobu mezi prvotní expozicí na povrchu a zpracováním suroviny lze určit porovnáním mocnosti patiny na opracované a neopracované straně (Ivy-Ochs a kol. 2001, 762). Autoři této studie konstatují, že zjištěné stáří vzorků se shoduje s odhadem datování pro přechod starého a středního paleolitu, kam byly vzorky určeny typologicky (Ivy-Ochs a kol. 2001, 762). Vzhledem k velkému poločas rozpadu, okolo 1,6 mil let (Hála 2013, 23), nelze tímto způsobem metodu využít pro období mladší a pozdní doby kamenné.

Analýza beryllia má však i jiný způsob využití, je totiž díky ní možné určit hloubku suroviny před pravěkou exploatací (Verri a kol. 2004, 7880). Tímto využitím se zabývala například studie zkoumající různé vzorky z Izraele (Verri a kol. 2004). Základním východiskem studie je předpoklad, že sílexové hlízy primárně uložené hlouběji než 1 m, by měly mít nízké hodnoty  $^{10}\text{BE}$ , zatímco vzorky z povrchu obsahují širší škálu hodnot, několikrát vyšší (Verri a kol. 2004, 7880). Úbytek či nárůst hodnot  $^{10}\text{BE}$  je zanedbatelný pro dobu kratší než 100 000 let (Verri a kol. 2004, 7882). Tyto vlastnosti teoreticky určují, zda byly suroviny těženy, či získávány sběrem z povrchu, nebo z mělkých hloubek (Verri a kol. 2004, 7880). Při analýze je nutné brát v potaz, že hodnoty radionuklidu jsou ovlivněny geologickou historií, ale i jinými lokálními podmínkami (Verri a kol. 2004, 7880).



Analyzované vzorky pocházely z pěti skupin z území Izraele (Verri a kol. 2004, 7880-7882). První skupinu tvořily vzorky z větších hloubek, u kterých autoři předpokládali, že se od svého vzniku nedostaly na zemský povrch a sloužily k určení množství  $^{10}\text{Be}$  u hluboko uložených silexů (Verri a kol. 2004, 7880-7881). Druhou skupinu tvořily vzorky z Pouště Negev a Galilee nalezené na dnešním povrchu (Verri a kol. 2004, 7881). Třetí skupina vzorků pochází z neolitické lokality Ramat Tamar, na které je zaznamenána mělká těžba o hloubkách 1,5-2 m (Verri a kol. 2004, 7881-7882). Zkoumány byly artefakty staré zhruba 10 000 let, jejichž původní uložení se nacházelo v již zmíněné hloubce těžby a po své artefaktuální přeměně, se dodnes nacházejí na povrchu (Verri a kol. 2004, 7882). Dle autorů je tato doba pro změny hodnot  $^{10}\text{Be}$  zanedbatelná (Verri a kol. 2004, 7882). Čtvrtou a pátou skupinu tvoří vzorky ze dvou jeskyní datovaných mezi 350 000-200 000 BP, u kterých není znám způsob jejich exploatace (Verri a kol. 2004, 7882).

Hodnoty primárně hluboko uložených vzorků byly obdobně nízké, jako hodnoty pocházející z neolitické lokality Ramat Tamar (Verri a kol. 2004, 7882). Na základě této podobnosti lze potvrdit původ suroviny ve zdejších těžebních objektech a také se ukázalo, že doopravdy není příliš důležitá 10 000 let trvající expozice vzorků na zemském povrchu (Verri a kol. 2004, 7882). Také u vzorků z jeskyně Tabun byly zjištěny nižší hodnoty  $^{10}\text{Be}$  (Verri a kol. 2004, 7882). Autoři usuzují, že zdejší surovina byla těžena z hloubky dvou či více metrů (Verri a kol. 2004, 7883). Vzorky ze zemského povrchu vykazovaly značný rozptyl hodnot, který je vysvětlován především tím, že pocházejí z různých poloh s různou erozní historií (Verri a kol. 2004, 7882). Široká škála hodnot získaných z jeskyně Quesem není zcela jednoznačně interpretována (Verri a kol. 2004, 7882). Suroviny mohly pocházet nejen ze sběru, ale i z mělké těžby a vyloučena není ani hlubinná těžba (Verri a kol. 2004, 7882). Může se však jednat i o suroviny, které se staly snadno přístupnými díky náhlým erozním procesům (Verri a kol. 2004, 7883).

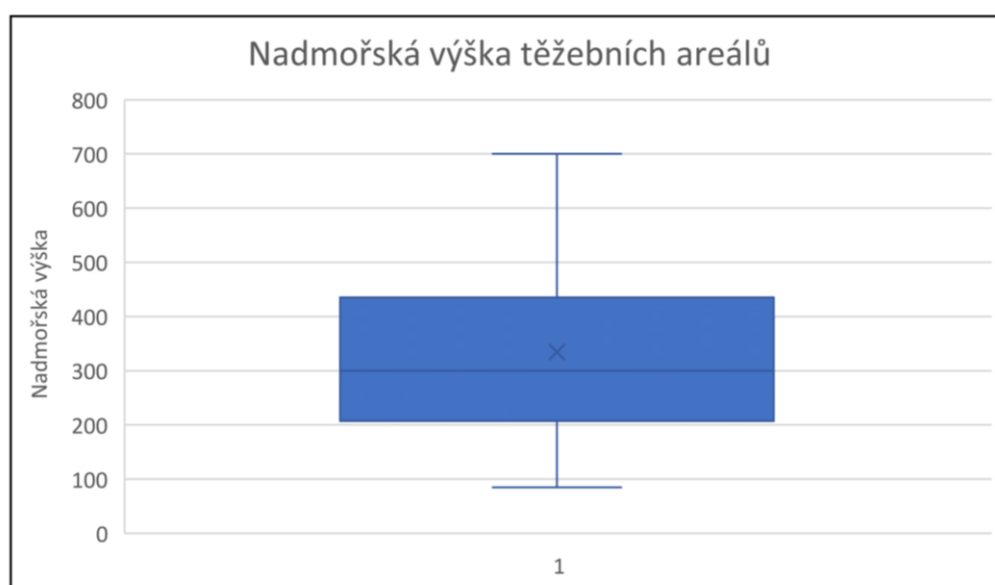
Využití této metody má jistě svá úskalí, její princip spočívá především v porovnávání lokálních hodnot a nelze paušalizovat hodnoty různých materiálů z různých prostředí. Vzorky z Egypta byly zpracovávány laboratoří v Zürichu (Ivy-Ochs a kol. 2001, 761), v Čechách aktuálně tato měření nelze provádět, ale

dle sdělení D. Dreslerové by měla být příslušná laboratoř zprovozněna do 2-3 let při Fyzikálním ústavu akademie věd v Řeži. Metoda by se v České republice dala využít například ke zjištění typu exploatace křemence typu Skršín a obdobných surovin. Jednou z řešitelných otázek pomocí tohoto radionuklidu by také mohla být korelace typu artefaktu se způsobem exploatace původní suroviny (Verri a kol. 2004, 7883).

## 4.2 Těžební areály

Těžební areál je v rámci teorie sídelních areálů především nadkomunitní komponentou (Neustupný 2010, 149), někdy se však může jednat i o jednu z komponent sídelního areálu. Za těžební areál lze označit prostor s přítomnými těžebními relikty či jinými přímými doklady těžby. Jeho identifikace je jasným přímým dokladem těžby.

Většina zde sledovaných těžebních areálů se nachází v nadmořské výšce do 400 m n. m. (obr. 6), přičemž 49 % lokalit leží v rozmezí 200–300 m n. m. Pouze 2 lokality se nacházejí v nadmořské výšce vyšší než 600 m n. m. Jedná se o Jistebsko a německou lokalitu Asch/Borgerhau. Suroviny byly dobývány i na lokalitách mimo osídlené území (Biró 1995, 407). Takovým příkladem je maďarská lokalita Szentgál/Tűzköveshegy, jejíž okolí bylo ojediněle osídleno ke konci lengyelské kultury, a poté až od pozdní doby bronzové (Biró 1995, 407).

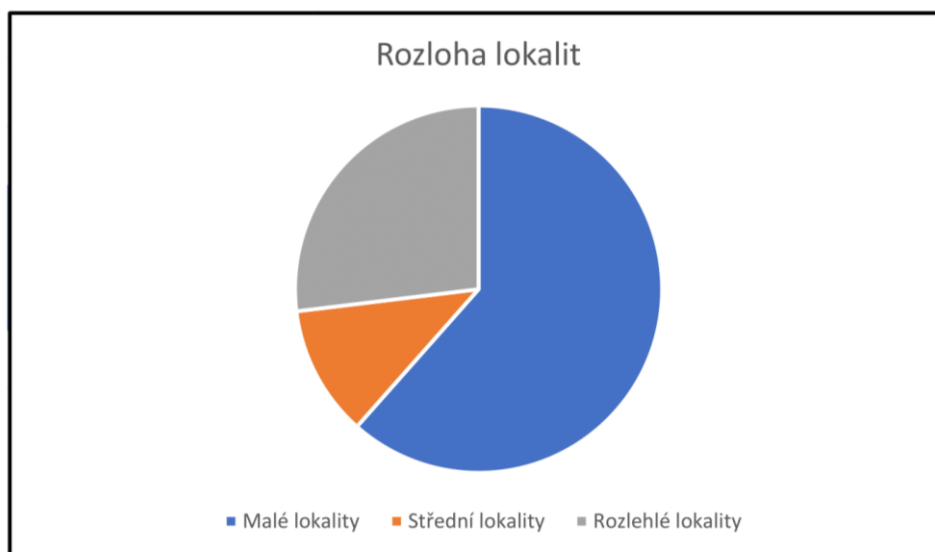


Obr. 6. Nadmořská výška těžebních areálů.

Poloha těžebních areálů vzhledem k topografii terénu je různá. Poměrně často jsou zmiňovány polohy na mírném svahu, či návrší. Těžba na lokalitě Bakonycsernye/Tüskövesárok měla zase probíhat na strmých svazích rokle (Bácskay 1995b, 401). Otázkou je, do jaké míry byla lokace těžebních aktivit určena geologickými podmínkami, a jakou roli mohl hrát lidský výběr určité reliéfní situace (Chroustovský 2006, 61). Maďarská lokalita Avas se například nachází na okraji plošiny nad městem Miskolc (Simán 1995, 371). Byla tedy dobře rozpoznatelná z dálky a také přímo z ní byl dobrý výhled. Taková situace nahrává případnému záměrnému výběru tohoto místa i z jiných důvodů, než je přítomnost výchozu suroviny. Významnou polohu mohla mít také lokalita bílý kámen nacházející se na rozhraní dvou krajinných typů (viz. kap. 7). Viditelnost lokality mohla být významnou vlastností (Barber a kol. 1999, 55; Cooney 1998, 110). Například britské zdroje surovin k výrobě seker nacházející se buď v horských oblastech nebo na ostrovech vykazují podobné vlastnosti, a to výrazně viditelnou, až impozantní polohu těžební lokality a poměrně snadný přístup z nížinných oblastí (Cooney 1998, 110). Pro význam takových míst byla tedy poměrně důležitá jejich nápadná odlišnost (Cooney 1998, 113). Právě to, jak chápali lidé místo, ze kterého surovina pocházela, mohlo mít značný význam pro její hodnotu (Oliva 2010, 318). U horských a kopcovitých oblastí mohla hrát značný význam nejen jejich dobrá viditelnost, ale i následné odlišné vjemy v krajinné a psychické sféře (Chroustovský 2015, 258). V tomto kontextu je poměrně zajímavý těžební areál Jistebsko nacházející se ve vysokých nadmořských výškách Jizerských hor (Šída a kol. 2014). Toto místo bylo i přes svou horskou polohu dobře dosažitelné od Labe podél řeky Jizery. Tyto vhodné podmínky se mohly spolupodílet na rozsáhlé distribuci tamních metabazitů (Šída a kol. 2014, 99, 101).

Někdy mohou těžební aktivity výrazně ovlivnit i krajinu mimo těžební areál. Značné krajinné změny jsou spojovány například s exploatací a zpracováním obsidiánové suroviny v Gruzii na vulkánu Mount Chikiani (Biagi a kol. 2017, 1). V roce 2016 bylo na jeho S a SV svahu zdokumentováno na 240 konkávních těžebních reliktních (Biagi a kol. 2017, 3). Jejich kruhová či oválná ústí měla průměr 2-5 m (Biagi a kol. 2017, 3). Zdejší obsidián má výbornou kvalitu, byl využíván především od neolitu až do doby železné, přičemž jeho výskyt je zaznamenán na lokalitách mezi Černým a Kaspickým mořem (Biagi a kol. 2017, 1). Přístup k

surovině umožňovala také řeka Chrami, jejíž tok transportoval menší kusy obsidiánu do blízkosti neolitické kultury Shomutepe datované do 6. tisíciletí BC (Biagi a kol. 2017, 3). Kromě dokladů těžebních aktivit bylo také nalezeno přes 100 kurganů, navršených z obsidiánové suroviny (Biagi a kol. 2017, 3). Celkově se má jednat o nejčteněji nalézáný druh zdejších reliktnů, uvádí se jich 384 (Biagi – Nisbet 2018, 1, 3). Obraz krajiny dotvářejí také kamenné monumentální řady, z nichž jedna dokonce přesahuje délku 100 m (Biagi a kol. 2017, 3). Celkově je v této krajině mnoho zajímavých objektů při jejichž vzniku mohla hrát významnou roli exploatace a distribuce obsidiánu (Biagi – Nisbet 2018, 8). Vznik této krajiny není chronologicky detailně poznán, především je však spojován s těžbou obsidiánu v době bronzové a zdejší exploatace mohla mít značný význam během celého metalika (Biagi – Nisbet 2018, 8). Tento příklad demonstruje, do jaké míry může exploatace surovin ovlivnit krajinný ráz. Nejedná se přitom pouze o devastující vliv na přírodní krajinu, ale těžba, a s ní související aktivity výrazně ovlivňují také kulturní a rituální krajinu.



Obr. 7. Procentuální rozvržení sledovaných lokalit podle jejich rozlohy.

Pokud budeme chtít zjistit rozlohu těžebního areálu, je to poměrně složité, neboť známe většinou pouze jeho část a uváděná rozloha může tedy označovat pouze známou, nebo odhadovanou část. U sledovaných lokalit jsou většinou uváděny publikované rozlohy, na jejichž základě lze sledovaný soubor rozdělit do tří skupin (obr. 7). Většina lokalit dosahuje spíše menších rozměrů o rozloze od 0,033 do 2,45 ha. Nejméně zástupců se nachází ve skupině středně rozsáhlých

lokalit o velikosti 5 až 10 ha. U poslední skupiny se rozloha areálů pohybuje mezi 40 a 100 ha. Nutno podotknout, že kromě toho, že zjištěná velikost nemusí nutně odpovídat původní rozloze, je také důležité si uvědomit, že těžební aktivity nemusely probíhat současně.

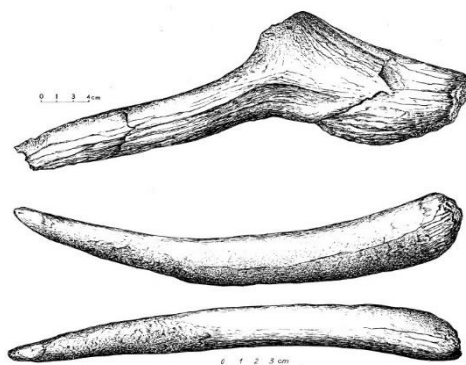
K úvahám o celkovém vzhledu těžebního areálu v době jeho využívání můžeme čerpat analogie v soudobé těžbě, která se po technické stránce podobá té pravěké. Řeč je o ilegální těžbě Vltavinů v jižních Čechách. Extrakce této komodity zde probíhá v až 3 m hlubokých šachtách s podkopávkami (Česká televize 2010). Při pohledu na krajinu poznamenanou touto činností je znát silná míra antropogenních zásahů. Mezi podkopanými a vyvrácenými stromy se nacházejí nezasypané a často zaplavené těžební objekty. Toto místo tedy může být jakousi inspirací pro představy o vzhledu pravěkých těžebních areálů v době jejich využívání. Je ovšem třeba zároveň upozornit, že zdejší ilegální těžba není nikterak organizována. Zatímco u té pravěké to lze předpokládat.

Významnou vlastností těchto areálů je, že jejich antropogenní změny lze téměř vždy rozeznat i po skončení těžebních aktivit, mohly tedy hrát významnou roli ve vztahu k minulosti (Cooney 1998, 114) podobně jako jiné relikty například pohřebního charakteru (Neustupný 2008, 26). Takový význam je například diskutován pro mladší aktivity v Krumlovském lese (Oliva 2010, 323, 324, 328). K chápání míst mohla dopomáhat i jejich přírodní stránka odlišnosti, ať se již jedná o nějak výjimečnou krajinou morfologii, přírodní kamenné objekty, či výjimečné dřeviny (Smrž – Blažek 2002, 804; Oliva 2010, 328, 330). Samotná těžba potom dopomáhala k chápání výjimečnosti místa, cesta do hlubokých objektů měla výrazný vliv na psychiku a jistě byla výrazným zážitkem (Oliva 2010, 314). Vyloučené nejsou ani negativní zkušenosti. Přestože neznáme ze středoevropského prostoru doklady o zavalených jedincích, neznamena to, že nebyla tato práce nebezpečná (Cooney 1998, 113). Pokud se opět zaměříme na dnešní ilegální těžbu v jižních Čechách, tak jsou zaznamenány případy zavalených ilegálních těžařů (Český rozhlas 2015). Čistě hypoteticky je možné, že v pravěku postupovali lidé při takových situacích obdobně jako my dnes, přičemž zavalené tělo vykopali a pohřbili, a proto takové doklady neznáme. Obdobné zkušenosti mohly potom přispět k chápání výjimečnosti místa.

V rámci těžebního areálu se mohlo odehrávat vícero způsobů těžby. Odlišné těžební techniky by údajně mohly na maďarské lokalitě Szentgál/Túzköveshegy odrážet i rozdílné datace těchto objektů (Biró 1995, 407). Takové závěry je nutno posuzovat individuálně a zakládat je na jiných dokladech, než jsou formální vlastnosti objektů. Například na lokalitě Sümeg/Mogyorósdomb se vskutku zdá, že technicky komplikovanější objekty v S části těžebního areálu jsou mladší oproti jednodušším objektům v J části. Je zde tedy možné pozorovat jakýsi vývoj od mělkých jam a soujámí k hlubší těžbě s podkopávkami (Bácskay 1995a, 386). Rozdíl mezi těmito lokacemi je podpořen i získanými radiokarbonovými daty (Bácskay 1995a, 386). Z jižní části bylo získáno neolitické datum a ze severní dvě eneolitická (Bácskay 1995a, 392). Odlišné způsoby těžby tedy mohou souviset i se změnou organizace této aktivity, vzhledem k rozdílům v kvalitě suroviny a hloubce jejího uložení mezi jižní a severní částí areálu (Bácskay 1995a, 386), se zdá, že zde hlavním ovlivňujícím faktorem této změny byly spíše postupně lepší znalosti těžebního pole. Samozřejmě nelze takové vysvětlení zcela vytrhnout ze společenského kontextu. Z této maďarské lokality jsou známy i mělké jámy, které se nacházely v místech nevhodných k těžbě (Bácskay 1995a, 386). Má se jednat o doklady prospekce (Bácskay 1995a, 386), která byla očividně v průběhu času úspěšná. Obdobně byly interpretovány hluboké šachty na německé lokalitě Flintsbach-Hardt, rozmístěné v pravidelných intervalech (Weißmüller 1995, 289).

### **4.3 Těžební nástroje**

Artefakty interpretované jako těžební nástroje mohou být mnohdy významným, občas i jediným, indikátorem těžby surovin. Příkladem může být objev kamenných otloukačů ze slovenské lokality Špania Dolina, které měly v době svého objevu velký význam pro úvahy o pravěké těžbě mědi na Slovensku (Liptáková 1973, 72). Z maďarské lokality Eplény/Káváshegy pocházejí nálezy exploatovaných bloků, otloukačů a ŠI, místo bylo pravděpodobně využíváno k těžbě, ale těžební objekty opět nebyly nalezeny (Biró – Regénye 2003, 58). Nejčastěji se vyskytují kamenné těžební nástroje, většinou se jedná o jednoduché otloukače. Z krzemionek například pocházejí silexové piky (Borkowski 1995, 514).



Obr. 8. Polany Kolonie II, nález parohového nářadí ze dna šachty. Upraveno. Zdroj: Schild 1995b, fig. 6, fig. 7.

Z parohu byly zhotovovány charakteristické kopáče, nebo různé páky. Svou nezastupitelnou roli měly těžební nástroje z různých kamenných surovin, například otloukače jsou často zhotovovány z křemencových valounů, hornin sopečného původu, či metamorfovaných hornin (Lech 1981d, 40). Parohové suroviny nejčastěji pocházejí z jelena, ale známé jsou i losí či srnčí parohy, nebo roh pratura (Lech 1981d, 41). Asi nejvýraznějším nástrojem z parohu byl parohový kopáč, který byl tvořen odlomením všech parohových větví, kromě té nejbližší růže parohu (Lech 1981d, 41). Zbylá surovina se uplatnila k výrobě dalších nástrojů, sloužících například jako páky (Lech 1981d, 41). Parohové nástroje nejsou známy ze všech sledovaných lokalit (obr. 27). Jejich použití nemuselo být nutné na každé lokalitě a některé se nedochovaly. Při příhodných podmínkách se jich mohlo dochovat poměrně velké množství, například z maďarské lokality Budapest/Farkasrét by mělo pocházet až 250 jeleních parohů (Faragó a kol. 2018, 172). Jejich zachování je přičítáno konstantní vlhkosti a přítomnosti  $\text{Ca CO}_3$  (Gábori-Csánk 2006, 11). Pouze 1 až 2 parohy zde měly pocházet z uloveného zvířete, zbytek tvořily sesbírané shozy (Gábori-Csánk 2006, 8). Dle sdělení R. Kyselého se dá původ parohu určit, pokud je přítomna pečeť, pokud by totiž, pocházely z uloveného zvířete, k pečetě by byla ještě připojena část kosti. Z další maďarské lokality Mogyórosdomb pochází na 500 parohových nástrojů (Bácskay 1995a, 389). Z polské lokality Polany Kolonie II pochází 23 parohových nástrojů, 17 z nich se nacházelo v jediné zcela prozkoumané šachtě, na jejímž dně byla nalezena souprava (obr. 8) parohové páky s palicí (Schild 1995b, 484). Z této lokality pocházejí i dvourohé sílexové nástroje s vykrojeným půlměsícem které mohly být využívány k opracování dřevěných (Schild 1995b, 484) a možná

i parohových (Oliva 1998, 22) nástrojů. Ve II. Revíru na lokalitě Krumlovský les byly nalezeny 4 parohy, z nichž dva byly uloženy horizontálně souběžně nad sebou (Oliva 2017b, 12). Horní paroh byl 0,3 m dlouhý, neopracovaný a nepocházel ze shozu (Oliva 2017b, 12-13). Spodní paroh o délce 0,37 m, se nacházel v hloubce 3,4 m a dle opotřebení měl sloužit k rýpání (Oliva 2017b, 13-14). Z jiného místa sektoru II-19-1 pochází z hloubky 2,6 m parohový kopáč o předpokládané délce 0,15 m a další kus parohu z hloubky 2,7 m (Oliva 2017b, 14).

Známy jsou také lopatky vyráběné ze stejnojmenných kostí jelena, skotu, či prasat (Lech 1981d, 41). Nástroj nejspíše výrazně nepomáhal efektivitě práce, avšak mohl zamezit zranění rukou (Lech 1981d, 41). Nelze vyloučit existenci podobných artefaktů v dřevěném provedení (Lech 1981d, 41). Celkově o existenci těžebních nástrojů z organického materiálu nemůže být pochyb, ovšem jejich možnou podobu musíme hledat mimo těžební areály. Nálezy dřevěných kopacích nástrojů známe ze studen, které někdy svou hloubkou přesahovaly i nejhlubší známé středoevropské těžební objekty. Například studna v německém Erkelenz-Kückhoven, datovaná do kultury s lineární keramikou, dosahovala hloubky 13 m (Folejtarová 2017, 146). V této studni byly nalezeny javorové rýče, motyka, či kopáč (Stolz 2004, 162-164) tvarově podobný těm parohovým. Dřevěné nástroje byly jistě k exploataci kamenných surovin taktéž využívány, ovšem vzhledem k poměrně tvrdým materiálům, které bylo nutné na některých lokalitách překonat, zde svou nezastupitelnou roli hrály kamenné a parohové nástroje, které ovšem naopak neznáme ze studen. Možné doklady organických těžebních nástrojů jsou zmiňovány z Arnhofenu, kde měli být ve stěně zaznamenány stopy po lopatkovitém zakulaceném tvaru o šíři 20 cm (Roth 2008, 21). Přímý nález organického materiálu byl učiněn na dně jedné z šachet v Arnhofenu (Roth 2008, 42). Předběžně je tento nález označován za dopravní koš, nebo nějakou konstrukci ke zpevnění stěn, zatím se však jedná pouze o nepodložené předpoklady (Roth 2008, 43). Všeobecně by však konkrétně v Arnhofenu neměli být dobré podmínky pro zachování organických nástrojů (Roth 2008, 42), přičemž právě na takovéto lokalitě s nesoudržným nadložím mohly hrát významnou roli.

Oproti samotnému aktu těžby a následné směně asi nelze v zacházení s těžebními nástroji hledat nějaký hlubší význam. Ba naopak se zdá, že zacházení



s těmito nástroji zahrnovalo vysokou míru racionality. Příkladem může být využívání poškozených nástrojů ze sídlištního kontextu na Bílém kameni (Šreinová a kol. 2018, 244). Na dvou lokalitách s neolitickou těžbou okru v JZ Německu byli kamenné těžební nástroje téměř výlučně vyráběny z detritu, jehož zdroj je vzdálen 15 km (Goldenberg a kol. 2003, 183). Tento kvalitou vhodný materiál měl být pečlivě vybírán vzhledem k nutnosti transportu na lokalitu (Goldenberg a kol. 2003, 183). Poměrně racionální uvažování potvrzuje také nižší procentuální zastoupení detritu na nedaleké těžební lokalitě Kleinkems (Goldenberg a kol. 2003, 183-184). Díky její poloze v blízkosti rýnského toku, odkud pocházely suroviny těžebních nástrojů, nemusel být výběr těchto surovin tak striktní (Goldenberg a kol. 2003, 183-184). Pokud se totiž nástroj z méně vhodné suroviny poškodil, jeho nahrazení nevyžadovalo příliš úsilí (Goldenberg a kol. 2003, 183-184).

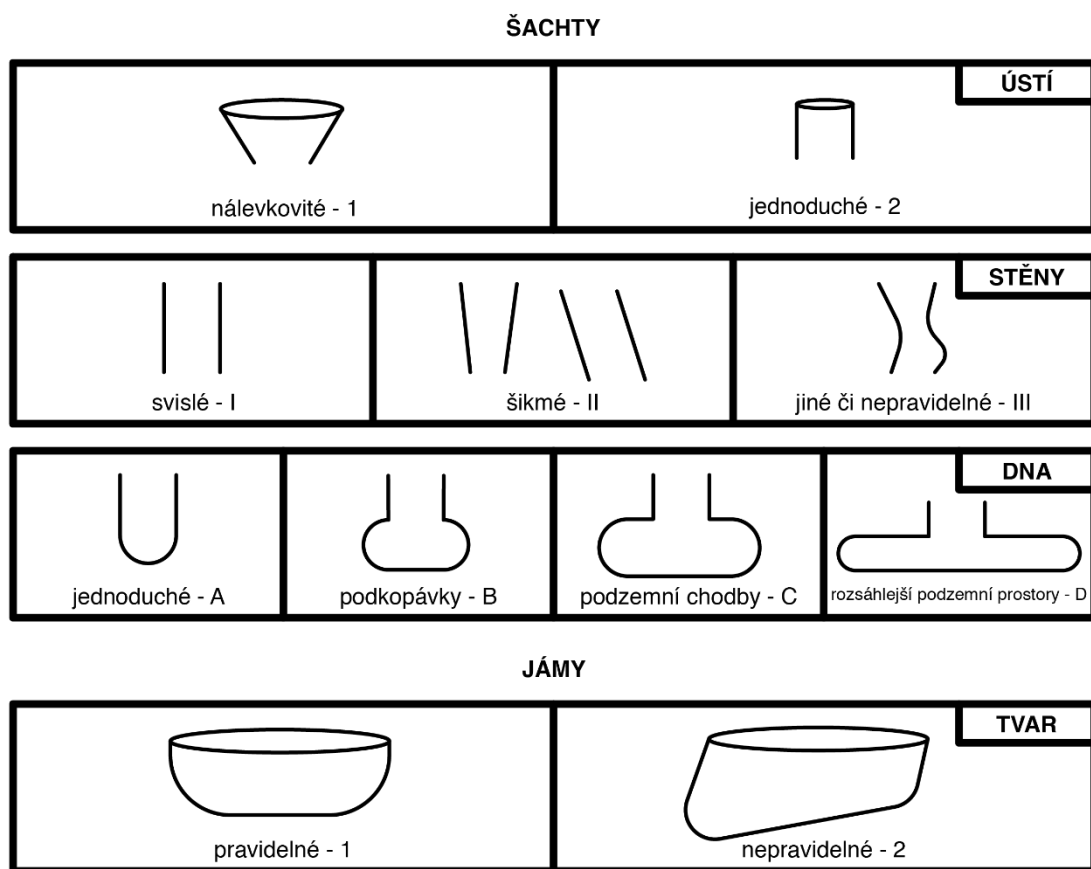
#### **4.4 Povrchové a amorfní typy těžebních reliktnů**

Tyto přímé doklady těžebních aktivit lze specifikovat jako částečně ohraničitelné, či zcela neohraničitelné změny ve hmotě, ve které je uložena surovina. Částečně lze ohraničit těžbu ve svahu, přičemž známe její dno a místo kontaktu se svahem. Zaznamenána je například v Krumlovském lese (Oliva 2010, 50). Otevřená lomová těžba měla probíhat na lokalitě Aachen/Lousberg, přičemž dokladem zcela odstraněných vrstev je zde ponechaný vápencový blok (Weiner 1986, 108). Tyto zmiňované způsoby těžby nejsou příliš časté, neboť vyžadují vhodné geologické podmínky. Jejich provedení je však poměrně výhodné, neboť se vytěžená hlušina nemusí nikam vytahovat. Podobně tomu bylo i u povrchové těžby, jejíž relikty byly zaznamenány na maďarské lokalitě Hárskút, kde měla těžba probíhat povrchově, nebo v mělkých jamách (Bácskay 1995c, 408), přičemž nebyly zaznamenány konkrétní objekty. Na polské lokalitě Borownia zase exploataci dokládají odvaly vytěženého materiálu (Budziszewski 1981b, 598).

#### **4.5 Těžební objekty**

Jako těžební objekt je označován terénní reliktn, který je výsledkem extrakce surovin a je možné jej ohraničit. Těžební objekty jsou různou měrou zahloubené a

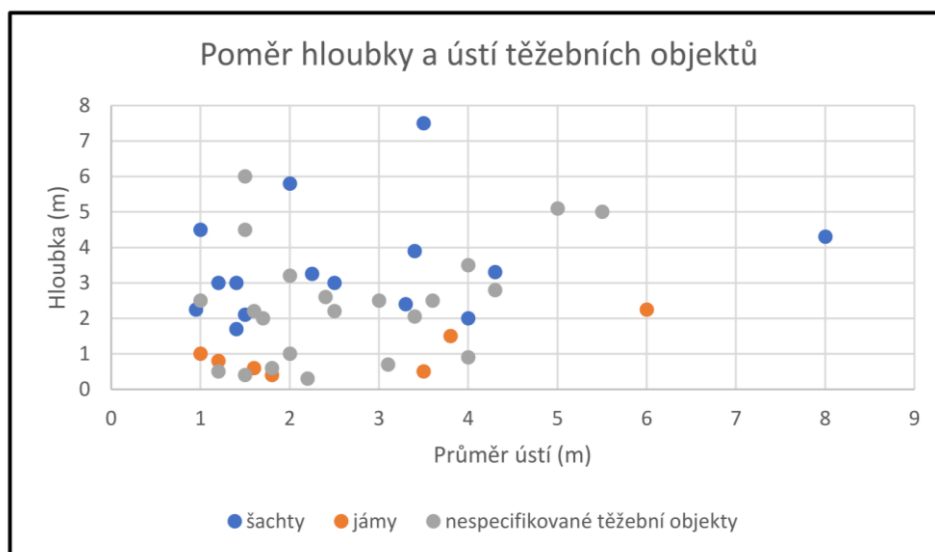
jejich forma je značně variabilní. Způsoby těžby zpracoval přehledným způsobem Jacek Lech, vycházel přitom ze starších prací o této problematice (1981d). Základní dva typy těžebních objektů představují jáma a šachta. Martin Oliva definuje rozdíl mezi nimi pomocí sklonu stěn objektu (1998, 43). V této práci jsou těžební objekty děleny dle půdorysu na okrouhlé, které se dále dělí na šachty a jámy, a dále na oválné, zahrnující příkopovité objekty, vyznačující se výrazně podlouhlým půdorysem.



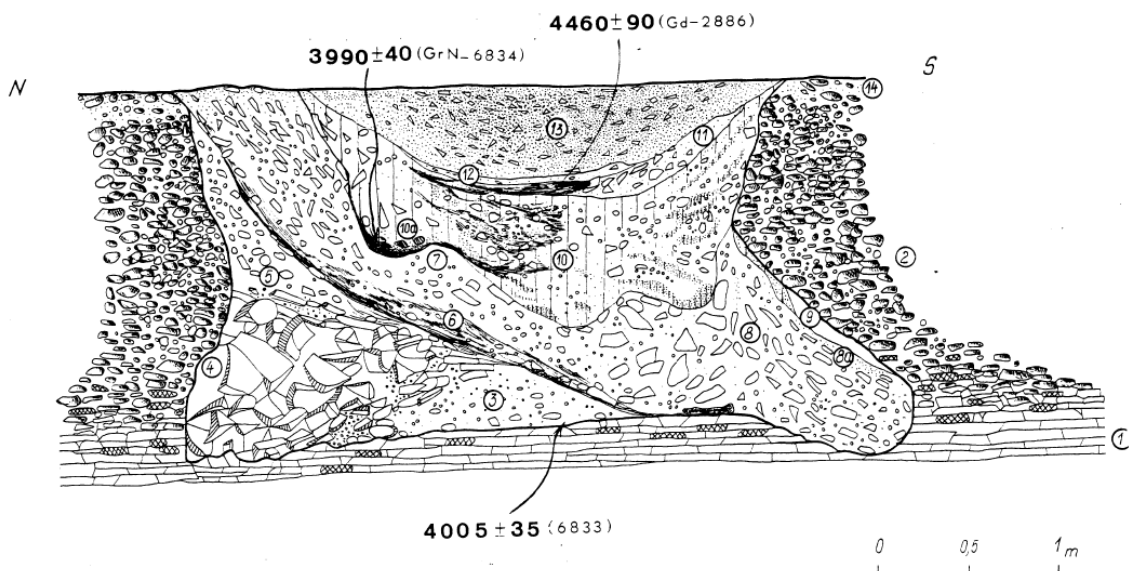
Obr. 9. Rozdělení morfologických tvarů šachet a jam.

### 4.5.1 Šachty

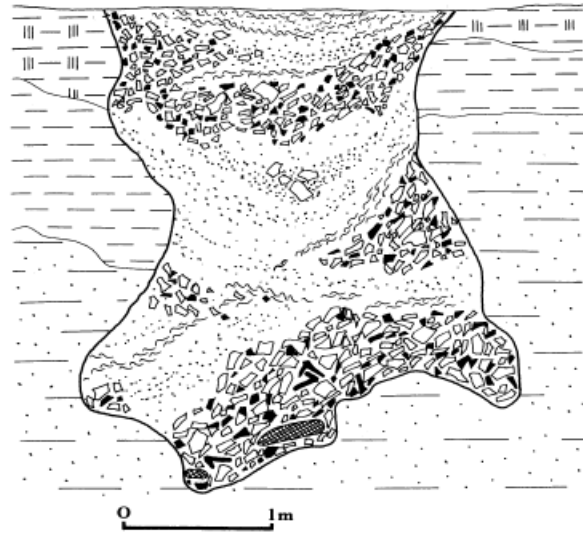
Šachty lze definovat jako zahloubené objekty většinou sloužící k dosažení suroviny uložené pod zemí. Oproti jámám se liší větším poměrem hloubky vůči průměru ústí (obr. 10). Pokud se poměr hloubky a šíře ústí pohybuje okolo 1:1, tak lze šachty od jam odlišit právě podle svislosti stěn, či přítomností rozšíření dna pod stěny objektu. Pro účel pozorování některých vlastností těchto objektů byly rozděleny do třech horizontů (obr. 9). Konkrétní hranice mezi těmito morfologickými díly mohou být v některých případech nerozlišitelné. Například pokud na nálevkovité ústí navazují šikmé stěny taktéž nálevkovitého tvaru. Takový objekt se často tvarem přibližuje spíše jámě. Šikmé stěny mohou být sbíhavé či rovnoběžné. Svislé stěny mohou být i mírně nepravidelné, pokud již nepravidelnosti výrazně ovlivňují celkový tvar šachty, lze je označit za nepravidelné. Stěny často utváří značnou část celkové morfologie šachty.



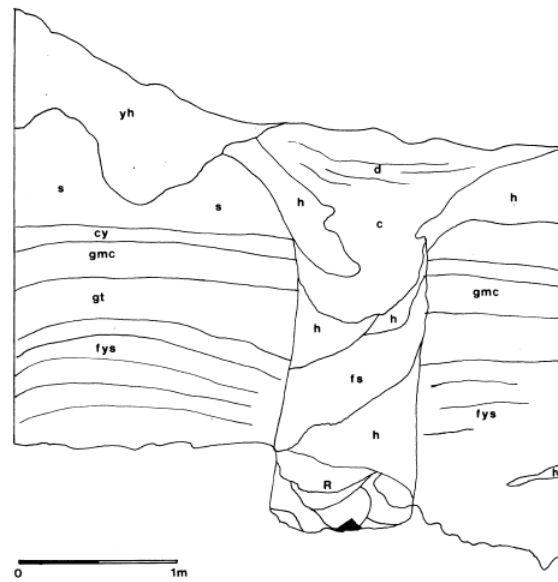
chodby (Lech 1981d, 27). Větší podzemní prostory vyskytující se v Krzemionkách označuje jako chodby, či štoly (Lech 1981d, 35). Hlavní rozdíl mezi podzemní těžbou a těžbou v otevřených vertikálních těžebních objektech by měl spočívat v původu většiny získané suroviny (Lech 1981d, 31). Pokud pochází větší část ze dna šachty, tak je těžební objekt řazen do kategorie otevřených šachet (Lech 1981d, 31). Útvary nazývané jako podkopávky, které by měly být dosažitelné horní končetinou z prostoru šachty, nezahrnuje Jacek Lech do podzemních těžebních útvarů, a poznamenává, možnost jejich řazení mezi šachty bez podzemních dobývek (1981d, 31). Pod pojmem podkopávky budou v této práci označovány právě takové prostory, které narušují stěnu šachty právě v dosahu paže, tedy asi do délky 1 m. Prostory vzdalující se od stěny objektu více než 1 m lze označit za podzemní chodby. U této kategorie by měla významná část, či většina vytěžené suroviny pocházet právě z podzemních prostor (Lech 1981d, 31). Přítomnost a rozsah těchto horizontálních prvků závisí samozřejmě na lokálních geologických podmínkách (Oliva 1998, 43-44). Rozsáhlejší prostory než zmiňované chodby, jsou na sledovaném území známy pouze z Krzemionek.



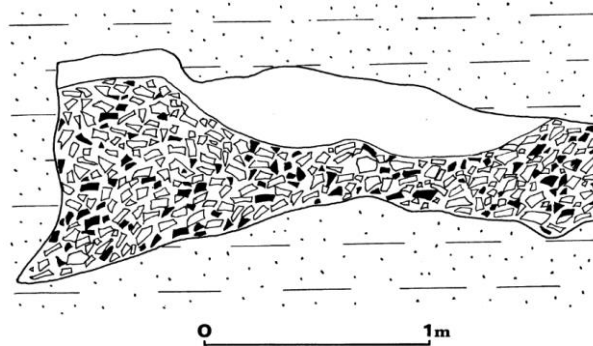
Obr. 11. Šachta, typ 2 I B. Polany/Kolonie II, šachta 1. Upraveno. Zdroj: Schild 1995b, fig. 5.



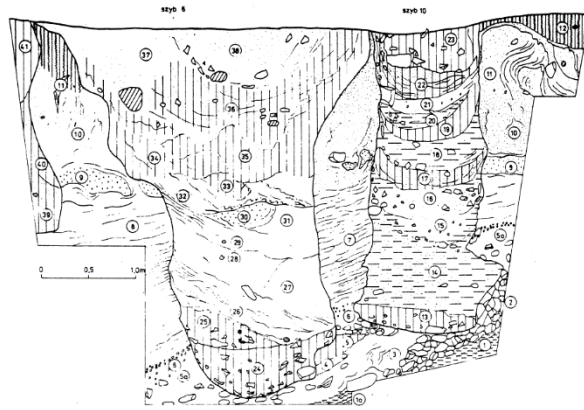
Obr. 12. Šachta, typ 2 I B. Tušimice, objekt 5. Zdroj: Lech – Mateiciucová 1995a, fig. 2.



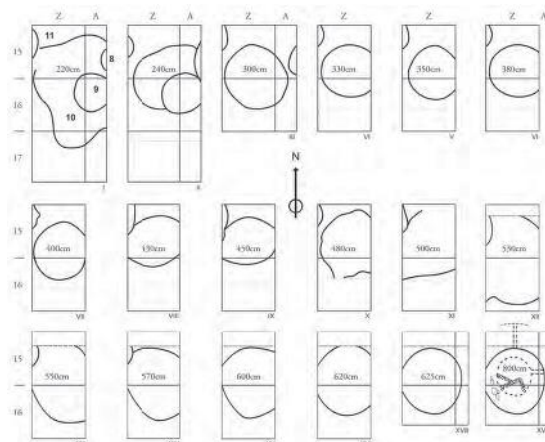
Obr. 13. Šachta, typ 1 I A. Avas/Miskolc, šachta K. Zdroj: Simán 1995, fig. 6.



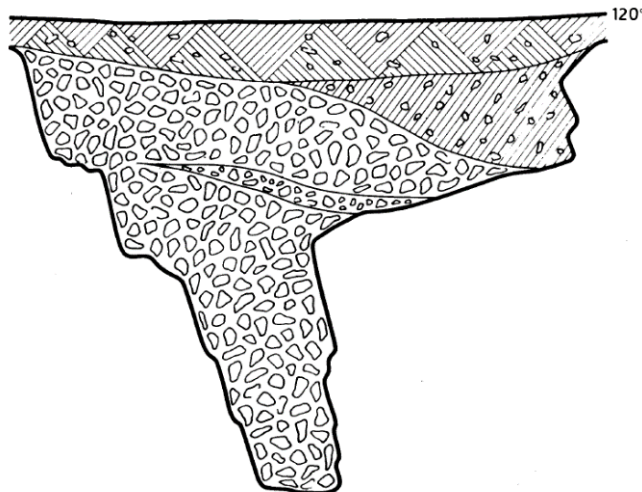
Obr. 14. Podzemní chodba, typ \_ \_ C. Tušimice, chodba 1. Zdroj: Lech – Mateiciucová 1995a, fig. 3.



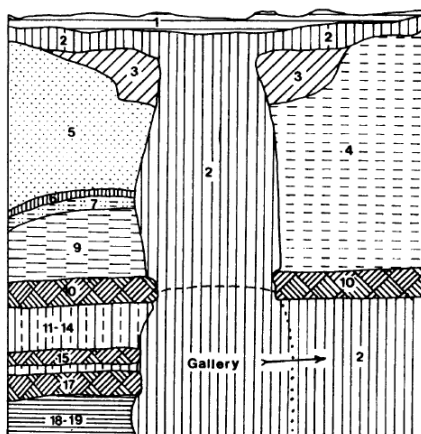
Obr. 15. Šachty, typ 1 I A (vlevo) a 2 I B (vlevo). Tomaszów, šachty 6 a 10. Upraveno. Zdroj: Schild 1995a, fig. 5.



Obr. 16. Šachta, typ \_ III \_. Krumlovský les, šachta 10. Zdroj: Oliva 2010, Profil 3b Sonda VI-9-1.



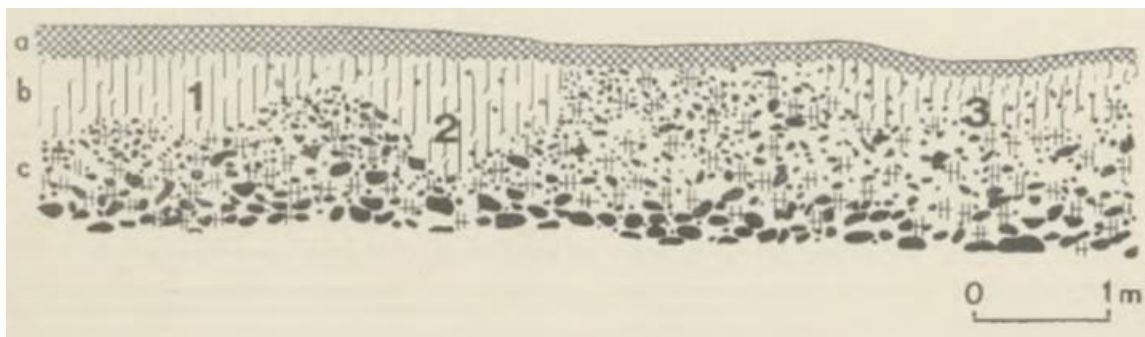
Obr. 17. Šachta, typ 1 II A. Sümeg/Mogyorósdomb, É 6/3/1. Upraveno. Zdroj: Bácskay 1995a, fig. 3.



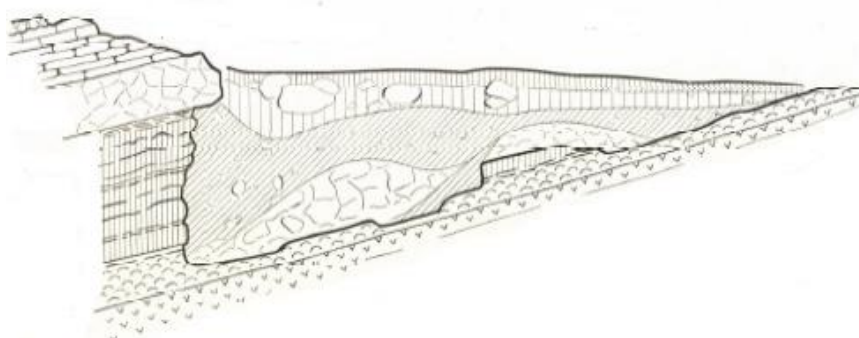
Obr. 18. Šachta, typ 1 I C. Avas/Miskolc, cut E. Zdroj: Simán 1995, fig. 5.

#### 4.5.2 Jámy

Jámy mohou být v profilu mísovitého, či nepravidelného tvaru. V půdorysu jsou okrouhlé či oválné. Zásadním rozdílem oproti šachtám je většinou menší poměr hloubky oproti šíři ústí. Ne vždy tomu tak musí být, například pokud objekt zprostředkovává přístup k dalším morfologicky vydělitelným celkům na jeho dně, jako jsou třeba podkopávky, nejedná se o jámu nýbrž o šachtu.



Obr. 19. Jáma, typ 1. Běblo, objekty 1, 2 a 3. Zdroj: Lech 1981d, fig. 22.



Obr. 20. Jáma, typ 2. Tata/Kálvária Domb, objekt 2. Zdroj: Fülöp 1973, abb. 9.



Obr. 21. Jáma, typ 1. Sümeg/Mogyorósdomb, objekt É2/1. Upraveno. Zdroj: Bácskay 1995a, fig. 3.

### 4.5.3 Podlouhlé těžební objekty

Do této skupiny spadají oválné až podlouhlé objekty, nebo soujámí. Vyznačují se tím, že lze při popisu jejich půdorysu zjistit alespoň dvě výrazně odlišné hodnoty. Nejsou příliš časté, vydělována jsou však kvůli výrazné formální odlišnosti.

## 4.6 Vyhodnocení typologie těžebních objektů

Platnost výše popsaného rozdělení byla testována na souboru 25 publikovaných profilů těžebních objektů (obr. 22) pocházejících z části sledovaných lokalit. Některé z těchto profilů jsou v práci prezentovány (obr. 11-21). Vzhledem k tomuto poměrně omezenému počtu nelze z vyhodnocení vyvozovat výrazně platné závěry. Podrobněji lze z těžebních objektů pracovat pouze se šachtami a jejich částmi, proto je také většina následující kapitoly věnována právě tomuto typu těžebních reliktnů.

Nejvýraznějším rozlišovaným jevem je v rámci šachet nálevkovité ústí. Vyskytuje se ve spojitosti všech zmiňovaných tvarů stěn i dna. Tento typ ústí také ve sledované části poměrně významně převládá na úkor jednoduchého ústí. Nejčastěji se šachta skládá z nálevkovitého ústí nasazeného na kolmé stěny, přičemž dno je nejčastěji jednoduché, nebo s podkopávkami. Souvislost nálevkovitého ústí s erozí, či těžební činností (Oliva 1998, 44) je zcela zřejmá. Příklady, se kterými zde bylo pracováno vykazují rozdíly v hloubce šachty v souvislosti s typem ústí. Přítomnost jednoduchého ústí je spojena spíše s objekty menších hloubek oproti objektům s nálevkovitým ústím (obr. 24). Pokud budeme předpokládat výše zmiňované příčiny pro vznik nálevkovitého ústí, tak by obě záležely mimo geologických podmínek také na míře lidské činnosti. Konkrétně na objemu těžebního objektu. Za předpokladu shodných geologických podmínek totiž



Lokalita	Těžební objekt	Hloubka (m)	Průměr ústí (m)	Typ	Zdroj
Tušimice	šachta 5	3,25	2,25	2 I B	Lech-Mateiciucová 1995a, Fig. 2, 273
Tušimice	chodba 1	3,5	?	_ _ C	Neustupný 1967, 64; Lech-Mateiciucová 1995a, Fig. 3
Krumlovský les	šachta 4	7,5	<3,5?	1 I B	Oliva 2010, Profily 2a, 2b, sonda VI-9-1
Krumlovský les	šachta 10	8,2	?	_ III _	Oliva 2010, Profil 3b, Sonda VI-9-1, 40
Krumlovský les	šachta 1/ VI-9-1	8	?	1? III B	Oliva 2010, Profily 11a, 12a, sonda VI-9-1, 306
Avas/Miskolc	šachta E	4,5	1	1 I C	Simán 1995, Fig. 5, 377
Avas/Miskolc	šachta K	5,8	2	1 I A	Simán 1995, Fig. 6, 377
Sümeg/Mogyórosdomb	jáma É 2/1	0,5	3,5	J 2	Bácskay 1995, Fig. 3
Sümeg/Mogyórosdomb	jáma É 4/3	1	1	J 3	Bácskay 1995, Fig. 3
Sümeg/Mogyórosdomb	šachta É 4/2	2,1	1,5	2 II A	Bácskay 1995, Fig. 3
Sümeg/Mogyórosdomb	šachta É 6/3/1	3,3	4,3	1 II A	Bácskay 1995, Fig. 3
Tata/Kálváriadomb	jáma 1	1,5	3,8	J 3	Fülöp 1973, Abb. 6
Tata/Kálváriadomb	jáma 2	2,25	6	J 3	Fülöp 1973, Abb. 9
Tomaszów	šachta 10	3	1,2	2 I B	Schild 1995, Fig. 5
Tomaszów	šachta 6	3,9	3,4	1 I A	Schild 1995, Fig. 5
Tomaszów	šachta 17	3	1,4	2 I A	Schild 1995, Fig. 6
Polany/Kolonie II	šachta 1	2,4	3,3	2 I B	Schild 1995, Fig. 5, 482
Ożarów/Za Garncarzami/Lece	šachta IV/3	1,7	1,4	2 I A	Budziszewski 1986, Fig. 8, 71
Ożarów/Za Garncarzami/Lece	šachta 1/4	3	2,5	1 II B	Budziszewski 1986, Fig. 7, 71
Sąspów	šachta 1	4,3	8	1? III B	Lech 1980, Fig. 27, 24
Bęblo I	jáma 1	0,6	1,6	J 2	Lech 1980, Fig. 22, 22
Bęblo I	jáma 2	0,8	1,2	J 2	Lech 1980, Fig. 22, 22
Bęblo I	jáma 3	0,4	1,8	J 2	Lech 1980, Fig. 22, 22
Lengfeld	šachta 1	2,25	0,95	2 I A	Lech 1980, Fig. 25, 23
Lengfeld	šachta 2	2	4	1 II A	Lech 1980, Fig. 26, 23

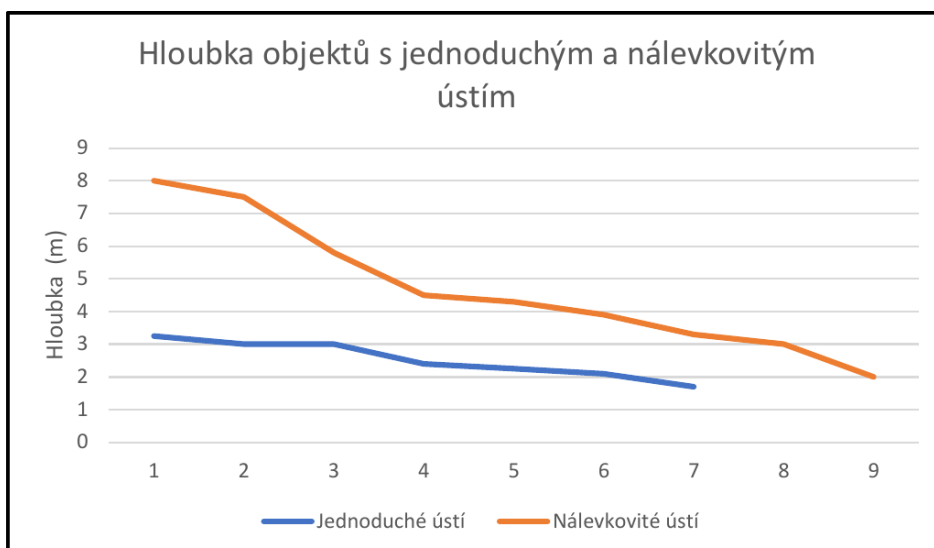
Obr. 22. Těžební objekty využitě pro typologii okrouhlých těžebních objektů.

Lokalita	Objekt	Hloubka (m)	Průměr ústí (m)	Zdroj
Tušimice	objekt 1	2,6	2,4	Neustupný 1976, 33-34
Tušimice	objekt 2	3,2	2	Neustupný 1976, 35
Tušimice	objekt 3	2,5	3,6	Neustupný 1976, 36
Tušimice	objekt 4	2,05	3,4	Neustupný 1976, 38
Tušimice	objekt 7	2,8	4,3	Neustupný 1976, 50
Bečov	objekt 1	2,2	2,5	Lech 1980, 25
Avas/Miskolc	objekt H	4,5	1-1,5	Simán 1995, 377
Avas/Miskolc	objekt T	6	1-1,5	Simán 1995, 377
Budapest/Farkasrét	objekt ?	1	2	Gábori-Csánk 2006, 6-7
Nagytevel/Kőbánya	objekt 2005/1	0,4	1,5	Biró a kol. 2010, 11
Nagytevel/Kőbánya	objekt 2005/3	0,3	2,2	Biró a kol. 2010, 11
Nagytevel/Kőbánya	objekt 2007/1	0,6	1,8	Biró a kol. 2010, 14
Nagytevel/Kőbánya	objekt 2007/2	0,9	4	Biró a kol. 2010, 14
Nagytevel/Kőbánya	objekt 2007/3	0,7	3,1	Biró a kol. 2010, 14
Nagytevel/Kőbánya	objekt 2007/5	0,5	1,2	Biró a kol. 2010, 14
Sąspów	objekt 2	5,1	5	Lech 1980, 24
Sąspów	objekt 8	5	5,5	Lech 1980, 24
Sąspów	objekt 7	3,5	4	Lech 1980, 24
Lengfeld	objekt 1969/1	2,5	1	Weisgerber 1981a, 445
Lengfeld	objekt 1969/2	2,5	3	Weisgerber 1981a, 445
Lengfeld	objekt 1991/1	2	1,7	Rind 1991, 30
Lengfeld	objekt 1991/2	2,2	1,6	Rind 1991, 30

Obr. 23. Nespecifikované těžební objekty se známými rozměry, využitě v obr. 10.

hraje významnou roli čas. Objemnější objekt se bude samovolně zaplňovat delší dobu a množství suroviny vytažené přes jeho okraj bude také větší. Trvání a míra eroze ústí, pracovní i post-pracovní, bude tedy větší a výsledkem může být kónický tvar ústí. Tato hypotéza je v souladu se sledovaným souborem, ovšem její ověření by vyžadovalo detailní prostudování nějaké rozsáhlejší lokality. Významným faktorem jsou totiž lokální vlastnosti nadloží. Například na maďarské lokalitě Sümeg, kde se šachty zahlubovaly do slínovce, bylo zaznamenáno jednoduché ústí (Bácskay 1995a, 386, 387). U hlubší šachty na téže lokalitě se již rozšíření ústí vyskytuje (Bácskay 1995a, 387), v tomto případě nemusí však nutně souviset s jakýmkoliv erozním činitelem, nýbrž mohlo být výhodné pro manipulační činnost při těžbě. S hloubkou objektu a typem ústí také koreluje typ dna (obr. 25). U nejhlubších objektů se vyskytuje nálevkovité ústí a podkopávky, jejichž přítomnost mohla souviset s potřebou využít co nejeekonomičtěji prostor dosažený dlouhou šachtou. Nálevkovité ústí zde tedy opět může souviset s větším objemem těžebního objektu způsobeném jak větší hloubkou, tak podkopávkami. O něco menších hloubek dosahovaly objekty s jednoduchým dnem, přičemž ty s rozšířeným ústím byly ve většině případů hlubší než objekty s jednoduchým ústím, což může opět potvrzovat souvislost rozšířeného ústí s objemem. Podkopávky se nacházejí i u šachet s jednoduchým ústím o menší hloubce, takovým příkladem je například šachta 1 na lokalitě Polany/Kolonie II (Schild 1995b, fig. 5). Přestože je průměr objektu větší než jeho hloubka (Schild 1995b, 482) nenazveme ho zde jámou, nýbrž šachtou. Takovému pojmenování odpovídá jak kotlovitý tvar objektu, tak i fakt, že tato šachta zprostředkovává přístup k podkopávkám, které jsou v jeho stěně (Schild 1995b, 482).

V souboru se nejčastěji vyskytují svislé stěny, je to nejeekonomičtější cesta k požadované surovině. Nejčastěji navazují na rozšířené ústí, ovšem oproti němu nemusely být tak náchylné k erozi. Rovnoběžné šikmé stěny známé z Maďarska jsou ovlivněny šikmým uložením tamních vrstev (Bácskay 1995a, 386). Sbíhavé stěny, vytvářející celkový nálevkovitý tvar objektu se dle F. Kirnbauera měly vyskytovat na lokalitě Wien/Mauer (podle Lech 1981d, Fig. 33). Vzhledem k tamnímu poměrně sypkému nadloží (Oliva 1998, 44), lze uvažovat o statickém významu takového tvaru stěn. Co se týká nepravidelných stěn šachet, tak jednotlivé nepravidelnosti mohly dobře posloužit k přístupu do hlubin šachet. Tuto



Obr. 24. Vztah hloubky těžebních objektů a jejich ústí.

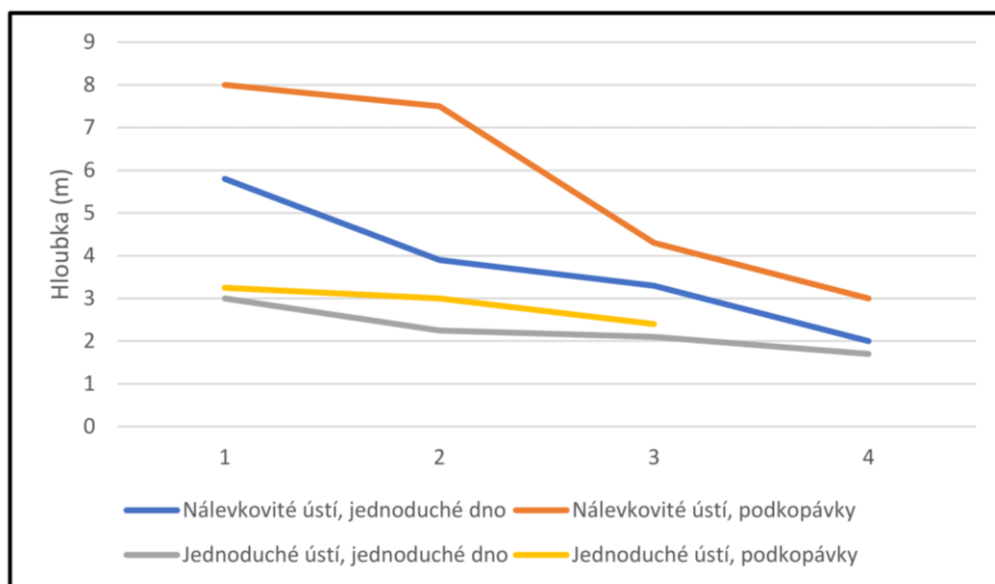
domněnku by potvrdzoval i výskyt nepravidelných stěn u dvou nejhlubších šachet ze sledovaného souboru, pocházejících z Krumlovského lesa (Oliva 2010, 40, 67). Nutno ovšem podotknout že soubor bohužel neobsahuje zástupce podobně hlubokých šachet z Arnhofenu, u kterých však takové nepravidelnosti zmiňovány nejsou (Binsteiner 2005, 65-66). Možným přístupem do takových prostor mohlo být komínové lezení v kombinaci s vytahováním na laně, kdy se těžař v úzké šachtě opřel zády a končetinami lezl po protilehlé stěně (Oliva 1998, 51). K usnadnění přístupu měla také sloužit menší dutinka ve stěně šachty zaznamenaná na německé lokalitě Mansfelder Land, která mohla mít účel jakéhosi stupátka (Kürbis, O. – Vahlhaus, I. 2014). Ve větší míře a jednoznačněji je takový přístup doložen v šachtě z doby bronzové na těžbu mědi z lokality Kargaly (O'Brian 2015, 191).

Rozsah podzemních prostor závisel na lokálních geologických podmínkách. Například chodba v Tušimicích se nacházela v pískovci a dosahovala délky 5,1 m, na konci měla dvě ramena (Neustupný 1976, 64). Rozsáhlejší podzemní prostory jsou známy z Krzemionek přičemž jsou zde přítomny i předchozí jmenované varianty podzemních rozšíření, jejichž rozsah souvisel s pevností okolního vápence (Borkowski 1995, 511).

V některých případech nebylo možné dno rozšiřovat do chodeb i přes značnou hloubku těžby. Například v Arnhofenu sestává poměrně mocné nadloží

ze štěrku a písku (Rind 2006, 183), přičemž tento nesoudržný materiál neumožňoval budování rozsáhlejších podzemních prostor. Cesta k rohovci byla přitom dosti náročná, odhady hovoří o 320 hodinách práce, které byly v arnhofenu nutné k vyhloubení 8 m hluboké šachty (Rind 2006, 183).

Podlouhlé objekty byly například odkryty na maďarských lokalitách Szentgál/Túzköveshegy (Biró 1995, 407), nebo Nagytevel/Kőbánya (Biró a kol. 2010, 24). Na lokalitě Tata/Kálváriadomb se nacházely dva podlouhlé objekty, které měly být údajně spojeny podzemním průlezem (Fülöp 1973, 20). Tato situace navozuje otázku, zda geneze takovýchto objektů nemohla v některých případech probíhat propadem hmoty nad podkopávkou, či kratší chodbou. Materiál by byl následně vytěžen a objekt dále rozšiřován. Podlouhlý tvar těžebního objektu mohl být také výhodný z hlediska deponování hlušiny, která nemusela být nutně vytahována nahoru, ale mohla být deponována v již exploatovaném prostoru.

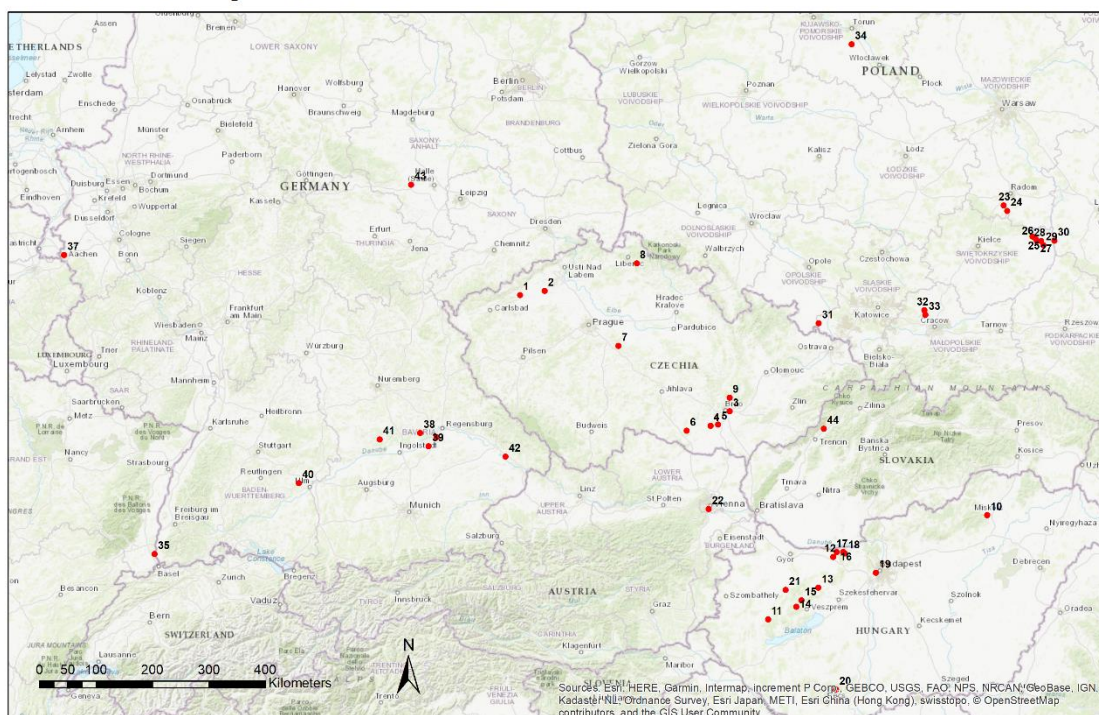


Obr. 25. Vztah hloubky šachet s typem ústí a dna.

## 5 Středoevropské lokality s doklady těžby

Následující kapitola zahrnuje středoevropské lokality s doloženou těžbou kamenných surovin. Polohy jednotlivých lokalit je zpracována v podobě přehledové mapy (obr. 26), tabulky (obr. 27) a krátkých popisů zabývajících se především způsoby těžby na dané lokalitě.

### Těžební lokality v neolitu a eneolitu



Obr. 26. Přehled zahrnutých těžebních lokalit z mladší a pozdní doby kamenné. Vytvořeno pomocí ArcGis 10.6. Zdroj dat a legenda čísel viz. obr. 27.

## 5.1 Česká republika

### 5.1.1 CZ 1 Tušimice (okr. Chomutov)

Lokalita se nachází 4 km V od Kadaně v prostoru tušimické elektrárny (Neustupný 1976, 1). Objekty byly objeveny během stavby elektrárny v r. 1962 a následně na lokalitě probíhal záchranný výzkum (Neustupný 1976, 2-3). Na lokalitě bylo odkryto minimálně 19 těžebních objektů a 3 horizontální chodby (Neustupný 1976, 5). Exploatován zde byl křemenec, vyskytující se ve velkých hlížách šedé či nažloutlé barvy (Lech – Mateiciucová 1995a, 271). Surovina je uložena v pískovci v hloubce okolo 4 m (Neustupný 1963, 70).

Lokalita	Číslo v mapě	Stát a označení	Surovina	Těž. nástroje	Parohové n.	Kamenité n.	C 14	Osteologický materiál	Chodby	Podkopávky	n.v.	Rozloha lokality (ha)	Literatura
Tušimice	1	CZ 1	Křemeneč	A	A	A	A	A	A	A	300	0,2	Neustupný 1963, 1976; Lech – Matejlicová 1995a
Bečov	2	CZ 2	Křemeneč	A	N	N	A	N	N	N	300	?	Lech – Matejlicová 1995b
Břno/Stránská skála	3	CZ 3	rohovec	N	N	N	N	N	N	N	270	0,12	Svoboda 1995
Krumlovský les	4	CZ 4	rohovec - KL	A	A	A	A	A	A	A	345	100	Oliva 1998, 2010, 2015, 2017a, 2017b
Němčický	5	CZ 5	rohovec - KL	N	N	N	N	N	N	N	225	?	Oliva 1998
Jevišovice	6	CZ 6	Křemíčné zvětraliny hadců	N	N	N	N	N	N	N	400	?	Oliva 1998
Bílý Kámen	7	CZ 7	mramor	A	N	N	N	N	N	N	450	2,4	Zebera 1939; Zápotočká 1984
Jistebko	8	CZ 8	metabazit	A	N	N	N	N	N	N	700	61	Šída – Prostředník 2010; Šída a kol. 2014
Olomoučany	9	CZ 9	rohovec	N	N	N	N	N	N	N	410	?	Přichystal – Přichystal 2004, 2005
Avaa/Miskolc	10	H 1	vstevnatý limnosilic	N	N	N	N	N	A	A	200	0,45	Smán 1995
Sújmeq/Mogyorósdomb	11	H 2	radiolaitový rohovec	A	A	A	A	A	A	A	200	1,5	Bácskay 1995a
Tatai/Kálvária Domb	12	H 3	radiolait	A	A	A	A	A	A	A	150	?	Fülöp 1973
Bakonycsernye/Tűzkövesárók	13	H 7	radiolait	A	A	N	N	N	N	N	370	?	Bácskay 1995b; Bíró 2010
Szentgál/Tűzköveshegy	14	H 8	radiolait	A	N	A	N	N	N	N	400	50	Bíró 1995; Bíró – Regénye 2003; Bíró 2010
Hárskut/Édesvízmajor	15	H 9	radiolait	A	N	N	N	N	N	N	580	?	Bácskay 1995c; Bíró 2010
Dunaszentmiklós/Hosszúvontató	16	H 10	radiolait	A	N	A	N	N	?	?	430	?	Bácskay 1995d; Bíró 2010
Lábatlan/Márgittető	17	H 11	radiolait	N	A	N	N	N	N	N	350	?	Bácskay 1995e; Bíró 2010
Budapest/Farkasrét	18	H 12	radiolait	A	N	A	N	N	N	N	530	?	Bácskay 1995f; Bíró 2010
Kisjányfa/Szamarhegy	19	H 13	rohovec	A	A	A	A	A	N	N	260	?	Gábor-Csank 2006; Faraő a kol. 2018; Bíró 2002; Bíró 2010
Nagyvelei/Kőbánya	20	H 15	fonolit	N	N	N	N	N	N	N	520	1,9	Bíró a kol. 2001; Bíró 2010
Wien/Mauer/Antonshöhe	21	H 16	pazourek	A	A	A	A	A	N	N	270	10	Bíró a kol. 2010
Polany/Kolonie II	22	A 1	radiolait	A	A	A	A	A	A	A	356	0,5	Ruttkay 1981; Trnka 2011
Krzemionky	23	PL 2	čokoládový silic	A	N	A	A	N	A	A	215	0,9	Schild 1995a; Lech 1980
Ruda Kościelna/Ksieć Rola/Cmielów	24	PL 4	čokoládový silic	A	A	A	A	A	A	A	210	0,16	Schild 1995b; Lech 1980
Borowial/Ruda Kościelna	25	PL 6	pruhovaný silic	A	A	A	A	A	A	A	200	78,5	Borkowski 1995; Bapel a kol. 2005; http://krzemionki.pl/en
Gliniany/Wzgórze Kruk	26	PL 7	páskovaný silic	N	N	N	N	N	N	N	180	?	Budziżewski 1981a
Ozarow/Ża Garmcarzami/Lece	27	PL 8	páskovaný silic	A	N	N	N	N	?	?	180	2,45	Budziżewski 1981b
Świeciechów/Lasek	28	PL 10	čokoládový silic	A	A	N	N	N	A	A	210	1	Budziżewski 1981c
Maków/Pietrowice Wielkie	29	PL 11	silic	A	A	N	A	N	N	A	185	2	Budziżewski 1986, 1987
Sąpów I	30	PL 12	silic	A	N	A	N	N	N	N	170	40	Lech 1981a
Bęblo I	31	PL 13	eratický silic?	A	N	A	N	N	N	N	210	?	Lech 1981a
Goszczewo	32	PL 15	silic	N	N	A	N	N	N	A	470	1-5	Lech 1980; Lech 1981b
Lengfeld	33	PL 16	silic	N	N	A	N	N	N	N	430	5-10	Lech 1981c; Lech 1980
Aachen/Lousberg	34	PL 22	eratický silic; další horniny	A	N	A	N	N	?	?	85	0,033	Oliva 1998
Baierdorf	35	D 1	silic	A	N	A	A	A	N	A	250	?	Diehlem 1997; Engel – Siegmund 2005
Arnhofen	36	D 2	rohovec	A	A	A	A	A	N	A	355	2	Birsteiner 2005; Weisgerber 1981a
Asch/Borghathau	37	D 3	silic	A	A	A	A	A	?	?	260	1,5	Weiner 1986
Schemfelder forst	38	D 4	rohovec	A	N	A	N	A	?	?	520	50	Birsteiner 2005; Moser 1981
Flintsbach/Hardt	39	D 5	rohovec	A	N	A	A	A	N	A	560	50	Rind 2006; Birsteiner 2005,
Mansfelder/Land/Erdeborn	40	D 10	rohovec	A	N	A	N	N	N	N	660	?	Weisgerber 1981b
Bolešov, Pruské	41	D 26	rohovec	N	A	N	A	N	N	N	530	1	Birsteiner 2005; Oliva 1998
	42	D 27	rohovec	N	N	A	N	N	N	N	450	?	Weißmüller 1995
	43	D ?	silic	N	N	N	N	N	N	A	150	0,035	(www.lida-isa.de)
	44	SK1, SK2	radiolait	N	N	N	N	N	N	N	400	?	Cheben – Cheben, 2010; Cheben a kol. 1995

Obr. 27. Přehled těžebních lokalit.

Z šachty 5 pochází stopy po ohništích, které však nejsou vysvětlovány jako těžební pomůcka (Neustupný 1963, 70). Jako těžební nástroje sloužily parohové kopáče a kamenné otloukače, nejspíše používané bez násady (Neustupný 1963, 70). Těžba hlíz měla začít vytesáním žlábků kolem suroviny, díky kterému mohla být následně ohraničená část odražena (Neustupný 1963, 70). Z charakteru výplně těžebních objektů lze předpokládat, že k prvotnímu opracování suroviny docházelo rovnou pod zemí (Neustupný 1963, 70).

Na lokalitě byly zaznamenány celkem 3 podzemní chodby, které se nacházely 2,8-3,5 m hluboko (Neustupný 1976, 34, 64, 90). Délka těchto horizontálních prostor činila 3,8 a 5,1 m pro chodby 3 a 1, podrobněji nezkoumaná chodba 2 byla nejspíše podobně dlouhá (Neustupný 1976, 64, 90, 92). Výška vstupu do chodeb 1 a 2 činila v obou případech 0,5 m (Neustupný 1976, 64, 90). Vstup chodby 2 byl široký 0,8 m a navazoval na jámu 2 (Neustupný 1976, 90). S chodbou 1 měla souviset blíže nespecifikovaná přístupová jáma (Neustupný 1976, 64). Vstup této chodby byl 3,1 m široký, přičemž se chodba o 3,5 dále zúžila na 2,5 m (Neustupný 1976, 64). Prostor měl být na konci opět o něco širší a rozdělit se do dvou laloků (Neustupný 1976, 64). Menší blíže nespecifikovaný prostor byl pozorován i u chodby 2 (Neustupný 1976, 90). U všech tří chodeb byl přítomen dutý prostor mezi stropem a výplní, přičemž u chodby 1 byl vysoký až 0,35 m, u chodby 2 byla dutina nepatrná a zčásti zavalena uvolněným materiálem ze stropu (Neustupný 1976, 64, 67, 90). V chodbě 1 byly také nalezeny uvolněné kusy pískovce, není ovšem jisté, zda byly uvolněny intencionálně či samovolně, každopádně se to událo ještě před ukončením těžební činnosti (Neustupný 1976, 68). V chodbách byly nalezeny kamenné a parohové těžební nástroje, či jejich fragmenty (Neustupný 1976, 68-90, 92). Z chodby 1 pochází také slámovaný střep, kus dřeva, fragment kozího rohu, hovězí žebro, nebo uhlíky nalezené v blízkosti jejího dna (Neustupný 1976, 67, 76, 87).

Během výzkumu bylo zaznamenáno nejméně 19 jam, hlubokých 2-3,4 m a o průměru ústí mezi 0,8-5 m (Neustupný 1976, 33-95). Vyskytují se jak šikmé, tak svislé stěny těžebních útvarů, například jáma 9, jejíž hloubka činila 2 m, měla jednu stěnu svislou a druhou šikmou (Neustupný 1976, 55). Jáma 2 měla kotlovitý tvar a na dně v hloubce 3,2 na ni nejspíše navazovala chodba 2 (Neustupný 1976,

35-36). Více než polovina jam je bez nálezů těžebních nástrojů, v 1 jámě byly nalezeny parohové i kamenné těžební nástroje, ve 4 jámách pouze kamenné a v 1 jámě pouze parohové (viz. Neustupný 1976). Z jámy 13 pochází fragment čepelky nejspíše z opálu (Neustupný 1976, 59). Střepový materiál byl nalezen v jámách 6 a 7 (Neustupný 1976, 49, 52).

Ústí chodby 2, o rozměrech 0,8x0,5 m, komunikovalo se spodkem jámy 2 (Neustupný 1976, 90). Z bezpečnostních důvodů, a také kvůli příliš malému prostoru u stropu chodby, neproběhla celková dokumentace chodby (Neustupný 1976, 90). Z objektu pochází parohové nástroje a kamenný otloukač (Neustupný 1976, 90-91). Z těžební jámy 1 měla vycházet chodba 3, dlouhá 3,8 m (Neustupný 1976, 33, 92). Z té pochází kamenné palice, parohové kopáče a další pozůstatky parohových nástrojů (Neustupný 1976, 92-95). Jáma 1 byla hluboká 2,6 m a její ústí mělo průměr 2,4 m (Neustupný 1976, 33-34). Dno téměř zaplněné chodby 3 bylo 2,8 m hluboko (Neustupný 1976, 34).

V těžebních objektech byl nalezen střepový materiál náležející kultuře s vypíchanou keramikou (Lech – Mateiciucová 1995a, 275) a řivnáčské kultuře, přičemž stredoeneolitický střep má pocházet z horizontální chodby (Neustupný 1976, 99) a neolitický z těžební jámy (Oliva 1998, 6). Radiokarbonové datum z šachty 5 by mělo tento objekt datovat do kultury nálevkovitých pohárů (Neustupný 1976, 99), nejspíše do baalberské fáze (Lech – Mateiciucová 1995a, 275).

### **5.1.2 CZ 2 Bečov (okr. Most)**

Lokalita se nachází 11 km JZ od města Most, na Písečném vrchu. Zjištěný rozsah těžby činí 2 km<sup>2</sup> (Lech – Mateiciucová 1995b, 277). Světle šedá surovina je více hrubozrná než křemenec typu tušimice a vyskytuje ve formě balvanů (Lech – Mateiciucová 1995b, 277). Výzkum mezi ústředním vrcholem a východní vyvýšeninou odhalil 4 mělké objekty o hloubce 2-3 m s nálezy ojedinělých střepů kultury s vypíchanou keramikou a doby bronzové (Lech – Mateiciucová 1995b, 277). Surovina měla být zpracovávána v objektech a jejich okolí (Lech – Mateiciucová 1995b, 277). Na západním svahu byla odkryta skupina mělkých objektů s kamennými nástroji a keramikou starší a střední doby bronzové (Lech –



Mateiciucová 1995b, 277). Z jam 5 a 1 pochází radiokarbonová data (Lech – Mateiciucová 1995b, 277), spadající do starší doby bronzové.

### **5.1.3 CZ 3 Brno/Stránská skála (okr. Brno-město)**

Lokalita se nachází na JV okraji Brna, na katastru Slatina. Těžební objekty nebyly zaznamenány, existují pouze doklady o zpracování místního rohovec (Svoboda 1995, 280).

### **5.1.4 CZ 4 Krumlovský les (okr. Znojmo)**

Lokalita se nachází zhruba 23 km JZ od Brna, ve V části katastru obce Moravský Krumlov (Oliva 2010, 17). Těženou surovinou zde byl rohovec typu Krumlovský les, dělený do tří variet, přičemž nejvyužívanější byl typ 1, modrošedé barvy (Přichystal 2010, 387, 388). Rohovec se vyskytuje ve valounových hlízách s černou či tmavě hnědou kůrou (Přichystal 2010, 388). Dle zjištění A. Přichystala by měla být černá kůra znakem nejvyšší kvality a dobré štěpnosti (2010, 389). Nejstarší těžební objekty jsou na lokalitě datovány do mezolitu (Oliva 2015). Zajímavá radiokarbonová data, zahrnující sklonek mezolitu, neolit, až počátky kultury s moravskou malovanou keramikou, pocházejí z podkopávky v sondě VI-1-3 (Oliva 2015, 10). Výrazná těžební aktivita je zaznamenána během kultury s moravskou malovanou keramikou a v mladším eneolitu (Oliva 2017b, 4), známa jsou však i radiokarbonová data spadající mimo tato maxima těžební aktivity (Oliva 2017b, 4).

Sondou VI-9-1 byla zjištěna šachta 4 se širokým nálevkovitým ústím a rozšířením ve spodní části (Oliva 2010, Profil 2a, 2b Sonda VI-9-1). Obsahovala nálezy kosterních pozůstatků 3 jedinců (Oliva 2010, 35, 38). Dno objektu datovaného do kultury s moravskou malovanou keramikou bylo zjištěno v hloubce 7,5 m (Oliva 2010, Profil 2b Sonda VI-9-1). Dalším zaznamenaným způsobem exploatace z tohoto období je těžba proti svahu s doklady podkopávek (Oliva 2010, 43, 50).

Do kultury nálevkovitých pohárů a kultury bádenské spadají dvě radiokarbonová data získaná ze II. revíru, nejspíše z odvalu (Oliva 2017b, 4). Jedno z dat pochází dokonce z parohového kopáče (Oliva 2017b, 4).

Mladšímu eneolitu náleží těžba ve svahu zaznamenaná v sondě VI-1-3 (Oliva 2010, 50). Dno se zde zařezává do svahu v délce 9 m (Oliva 2010, 50). Tento způsob těžby není ovšem jediným pro pozdní eneolit. Sondou VI-9-1 byla objevena šachta 1 hluboká 8 m (Oliva 2010, 306). Na dně objektu bylo zaznamenáno nevelké podkopání stěny a byly zde nalezeny kosti kozy, nebo ovce (Oliva, 2010, 62). U další eneolitické dobývky bylo zjištěno značně široké nálevkovité ústí, které by dle Martina Olivy mělo být široké až 4 m, jedná se o šachtu zachycenou sondou I-10-1 (2010, 71).

Na lokalitě jsou dobývky datované kromě sledovaného období také do mezolitu (Oliva 2015), doby bronzové, a dokonce starší doby železné (Oliva 2010).

### **5.1.5 CZ 5 Němčičky (okr. Brno-venkov)**

Lokalita se nachází 18 km JJV od Brna v Z části katastru obce Němčičky, nad cestou do obce Pravlov (Oliva 1998, 10). Surovinou je rohovec typu Krumlovský les ve formě menších hlíz (Oliva 1998, 10). Zjištěné objekty jsou datovány do baalberské fáze kultury nálevkovitých pohárů (Oliva 1998, 10). Lokalita je vzdálena pouhých 8 km od mnohem více prozkoumaného těžebního areálu Krumlovský les, ve kterém není v tomto období doložena těžba, přestože je místní surovina mj. distribuována na výšinné lokality v povodí řek Jihlavy a Oslavy (Oliva 2010, 277). Při záchranném výzkumu byly neúplně prozkoumány dva zahloubené objekty z celkem šesti nalezených (Oliva 1998, 10). Dosaženo bylo hloubky 1,5 m (Oliva 1998, 10).

### **5.1.6 CZ 6 Jevišovice (okr. Znojmo)**

Lokalita se nachází 15 km SSZ od Znojma, na katastru obce Jevišovice. Těženy zde byly hadce, distribuované v neolitu a eneolitu v bližším okolí (Oliva 1998,10). Podoba těžebních objektů není známá (Oliva 1998, 10). Stratigrafie je tvořena ornici, půdou s obsahem hadců a pleistocenní půdou, ve které se nachází surovina spolu s neolitickými a eneolitickými zásahy (Oliva 1998, 10). Hloubku případné těžby lze dle údajů o stratigrafii (Oliva 1998,10), odhadovat na 0,9-1,8 m od dnešního povrchu.

### **5.1.7 CZ 7 Bílý Kámen (okr. Jihlava)**

Lokalita se nachází 40 km SZ od Prahy, na katastru obce Sázava, na vrchu „Na Sedlišti“, zhruba kilometr J směrem od města Sázava. Především podél hřebene vrchu se nachází několik desítek konkávních reliktních neolitické a středověké těžby mramoru (Žebera 1939, 51). Těžební areál byl poprvé zkoumán ve 30. letech 20. století Karlem Žeberou v souvislosti s tehdy probíhající těžbou (1939). Prozkoumané objekty měly průměr 5-10 m a hloubku 1-3 m (Žebera 1939, 51). Při výzkumu byl nalezen pouze jeden střep datovaný do neolitu, ovšem velké množství těžebních nástrojů a jejich fragmentů (Žebera 1939, 56, 57). Samotná těžba suroviny nejspíše připravovala pouze polotovary, které byly poté zpracovávány na sídlištích (Zápotocká 1984, 91). Místní zpracování nám dokládají nálezy vývrtek z náramků, které jsou navíc nacházeny pouze v okolí Kouřimi a Kolína, pokud pomíneme ojedinělý nález z Prahy-Dejvic (Zápotocká 1984, 87). Výroba a distribuce náramků spadá do mladšího stupně kultury s vypíchanou keramikou (Zápotocká 1984, 94-95).

### **5.1.8 CZ 8 Jistebsko (okr. Jablonec nad Nisou)**

Těžební areál se nachází zhruba 15 km JZ od Liberce. Relikty těžebních objektů byly zjištěny na vícero polohách na katastrech obcí Maršovice, Velké Hamry a Jistebsko (Šída a kol. 2014, 75). Exploatovanou surovinou byl metabazit typu Jizerské hory (Šída a kol. 2014, 5) získávaný pomocí mělké těžby. Například na Jistebsku I činila zjištěná hloubka těžní jámy 1,7 m (Šída – Prostředník 2010, 43). Těžební aktivita je datována do kultury s lineární keramikou a staršího stupně kultury s vypíchanou keramikou (Šída a kol. 2014, 99). Zpracování suroviny do formy polotovarů probíhalo přímo v okolí těžebních areálů (Šída a kol. 2014, 99-100). V mladším stupni kultury s vypíchanou keramikou se mění způsob exploatace na sběr (Šída a kol. 2014, 99).

### **5.1.9 CZ 9 Olomoučany (okr. Blansko)**

Na lokalitě Olomoučany byly na konci minulého milénia zjištěny stopy po zpracování tamního rohovce (Přichystal – Přichystal 2005, 235). Destruktivním výzkumem byly zjištěny zahloubené objekty, dokládající sídlištní aktivity, které autoři spojují s využíváním místní suroviny (Přichystal – Přichystal 2005, 236). Za

možný těžební objekt je považována 2,5 m široká jáma dosahující do hloubky 2 m pod dnešní povrch (Přichystal – Přichystal 2005, 236). Sondáž zasáhla také okraj další možné těžební jámy (Přichystal – Přichystal 2005, 236). Lokalita by měla být datována nejspíše do eneolitu (Přichystal – Přichystal 2005, 236). Zdejší rohovec je také zaznamenán v mladším paleolitu, mezolitu, či neolitu (Přichystal – Přichystal 2004, 26). Na lokalitě nejsou patrné žádné povrchové reliкty a místo sondáže bylo vybráno na základě geofyzikálního průzkumu (Přichystal – Přichystal 2004, 26).

## **5.2 Maďarsko**

### **5.2.1 H 1 Avas/Miskolc (okr. Miskolc)**

Lokalita se nachází na SV Maďarska na kraji vyvýšené plošiny nad městem Miskolc (Simán 1995, 371). Exploatován zde byl vrstevnatý limnosilicit matné špinavě-bílé až tmavě-hnědé barvy (Simán 1995, 375-376). Těžba zasahovala pod úroveň andezitu (Simán 1995, 377), jehož první vrstva se nachází v hloubce 2-4 m, samotná surovina je uložena až ve druhé a třetí vrstvě (Simán 1995, 375). Těžební objekty jsou hluboké 3-6 m a průměr jejich ústí činí 1-1,5 m (Simán 377). Na lokalitě byla zachycena minimálně jedna horizontální chodba (Simán 1995, 376). V těžebních objektech a v jejich nejbližším okolí byly nalezeny stopy po zpracování suroviny (Simán 1995, 378). Starší šachty nebyly zasypávány odpadem z okolních objektů, ale jejich zaplnění probíhalo samovolně (Simán 1995, 377). Těžba je datována do neolitu, nelze však vyloučit ani paleolit (Simán 1995, 381). V novověku byla zdejší surovina využívána do křesacích zámků (Simán 1995, 382).

### **5.2.2 H 2 Sümeg/Mogyorósdomb (okr. Sümeg)**

Těžební areál se nachází na mírném svahu v blízkosti města Sümeg na západě Maďarska (Bácskay 1995a, 383). Barva zdejšího radiolaritického rohovec je tmavě šedá, hnědá či narůžovělá (Bácskay 1995a, 385-386). Těžební objekty se zahlubují ve směru se šikmo uloženými vrstvami slínovce, který pravěcí těžaři překonávali pomocí palic a parohových nástrojů (Bácskay 1995a, 386, 390). Hloubka objektů se v S části těžebního areálu pohybuje okolo 2 m a průměr

nepravidelného ústí mezi 2,5-3 m (Bácskay 1995a, 386). V místech s kvalitnější surovinou se těžba zahlubovala a rozšiřovala u dna (Bácskay 1995a, 386). Dalším typem těžby jsou mělké jámy, které někdy vytvářejí soujámí o rozměrech 7-8 m (Bácskay 1995a, 386). Těžební technika mělkých jam by měla být až o 1000 let starší než těžba v S části lokality popisovaná výše (Bácskay 1995a, 386). Na lokalitě bylo nalezeno několik stovek kamenných a parohových těžebních nástrojů, přičemž převažovaly nástroje kamenné. Dále byly nalezeny stopy po zpracování suroviny, polotovary, a dokonce i hotové výrobky (Bácskay 1995a, 391). Těžební aktivity jsou třemi radiokarbonovými daty řazeny do neolitu a eneolitu (Bácskay 1995a, 392).

### **5.2.3 H 3 Tata/Kálváriadomb (okr. Tata)**

Lokalita se nachází 55 km SV od Budapeště. Radiolarity se vyskytují ve formě šikmo uložených lavic (Oliva 1998, 14), jež byly exploatovány pomocí otevřených šachet se širokým ústím, které se na hlubší straně mírně rozšiřovaly pod stěnu (Fülöp 1973, abb. 4-9). Dále se vyskytují hlubší těžební objekty, které však nebyly při výzkumu dokopány (Fülöp 1973, 17, 21). Například těžební objekt IV měl úzký podlouhlý tvar a dosažená hloubka činila 4 m (Fülöp 1973, 22). V okolí těžebních objektů se nacházely ohniště s opálenými kostmi zvířat (Fülöp 1973, 17). Těžební aktivity jsou datovány jako středo a mladoeneolitické (Oliva 1998, 14).

### **5.2.4 H 7 Bakonycsérnye/Túzkövesárok (okr. Mór)**

Lokalita se nachází na SZ Maďarska. Červený, či načervenalý radiolarit zde byl získáván povrchovou exploatací a pomocí mělkých jam o hloubce 1-2,5 m (Bácskay 1995b, 401). Na lokalitě byly nalezeny také parohové nástroje (Bácskay 1995b, 401). Těžba není datována, ovšem v přehledu pravěkých těžebních lokalit Maďarska je uváděn s otazníkem Neolit (Biró 2010, 151).

### **5.2.5 H 8 Szentgál/Túzköveshegy (okr. Veszprém)**

Lokalita se nachází na Z Maďarska, na S svahu SZ směrem od obce Szentgál (Biró 1995, 402). Exploatovaný radiolarit se vyskytuje především v červené, někdy hořčičně žluté až tmavě hnědé barvě (Biró 1995, 405). Jeden ze

zjištěných objektů měl podlouhlý příkopovitý tvar a nedokopaný dosahoval hloubky 3 m (Biró 1995, 407). Další objekty podlouhlého kotlovitého tvaru dosahovaly hloubek 1,5-2,5 m (Biró 1995, 407). Na lokalitě byl nalezen depot křemencových otloukačů (Biró 1995, 407). Biró uvádí k dataci lokality neolit (2010, 151). Předpokládá se využívání lokality „výpravnými“ skupinami, oblast byla totiž do pozdní doby bronzové osídlena pouze ke konci lengyelské kultury (Biró 1995, 407), do které je také nejspíše kladen vrchol exploatace (Biró – Regenye 2003, 59). Výrazná distribuce během kultury s lineární keramikou umožňuje uvažovat o těžbě již dříve (Přichystal 2009, 116).

### **5.2.6 H 9 Hárskút/Édesvízmajor (okr. Veszprém)**

Lokalita je situována v Z Maďarsku, SZ směrem od obce Veszprém (Bácskay 1995c, 408). Exploatován zde byl radiolarit červené barvy vyskytující se v blocích (Bácskay 1995c, 408). Těžba mohla probíhat povrchově, či v mělkých jámách. Vrstva, ze které pochází 4 parohové nástroje dosahovala hloubky 1,8 m (Bácskay 1995c, 408). Jiné údaje zatím nejsou o lokalitě k dispozici. Datace není známa, ovšem Biró uvádí neolit s otazníkem (2010, 151).

### **5.2.7 H 10 Dunaszentmiklós/Hosszúvontató (okr. Tata)**

Lokalita se nachází v SZ Maďarsku, JV od obce Dunaszentmiklós, na strmé stráni (Bácskay 1995d, 409). Radiolarit červené, či červenohnědé barvy, byl nejspíše exploatován pomocí mělké povrchové těžby, čemuž nasvědčuje stupňovitý charakter zjištěný geofyzikálním průzkumem (Bácskay 1995d, 409). Za doklad těžebních aktivit jsou také považovány křemencové valouny, jakožto těžební nástroje, a také stopy po zpracování suroviny (Bácskay 1995d, 409). Lokalita nebyla podrobněji zkoumána, Biró datuje lokalitu do neolitu, ovšem s otazníkem (2010, 151).

### **5.2.8 H 11 Lábatlan/Margittető (okr. Esztergom)**

Lokalita se nachází na SZ Maďarska, J od obce Lábatlan (Bácskay 1995e, 410). Radiolarit červené či hnědé barvy, byl exploatován pomocí povrchové těžby, která měla stupňovitý charakter (Bácskay 1995e, 410). V těžebním odpadu byly

nalezeny křemencové valouny, nejspíše sloužící jako otloukače (Bácskay 1995e, 410).

### **5.2.9 H 12 Lábatlan/Pisznicetető (okr. Esztergom)**

Poloha na vrchu kopce v blízkosti předchozí lokality a s obdobnou situací (Bácskay 1995f, 411). Obě lokality nejsou datovány, Biró však uvádí u polohy Pisznicetető neolit s otazníkem (2010, 151).

### **5.2.10 H 13 Budapest/Farkasrét**

Lokalita se nachází v Z části Budapeště, v údolí na SZ okraji dnešního hřbitova. Snadný přístup k exploatovanému rohovci umožňovaly přírodní poměry příkrého svahu údolí (Gábori-Csánk 2006, 3-4). Z těžebních objektů jsou zmiňovány dvě mělké jámy o průměru ústí 2 m a hloubce 1 m, nalezené v dolní části těžebního prostoru (Gábori-Csánk 2006, 6-7). Na lokalitě se vyskytují parohové i kamenné těžební nástroje (Gábori-Csánk 2006, 7), přičemž parohových by mělo být až 250 (Faragó a kol. 2018, 172), jejich dobrý stav zachování je připisován vlhkému prostředí a přítomnosti uhličitanu vápenatého (Gábori-Csánk 2006, 11). Těžená surovina měla špatnou kvalitu a použita mohla být zhruba 1/4 vytěženého materiálu (Gábori-Csánk 2006, 9).

Z lokality pochází dvě radiokarbonová data, jedno spadá do středního paleolitu a druhé na počátek doby bronzové (Gábori-Csánk 2006, 13-14). Mladší z dat ovšem pochází z parohového materiálu s údajně nedostatečným množstvím kolagenu (Gábori-Csánk 2006, 13). Autorka připouští, že těžba zde mohla probíhat i v jiných obdobích vzhledem k nerozlišitelnosti těžebních praktik při těžbě kamenných surovin v rámci pravěku (Gábori-Csánk 2006, 14). Názory na dataci exploatace tohoto rohovce se různí (Biró 2002, 131). Například Biró předpokládá výraznější využívání lokality ve dvou etapách, a to ve středním paleolitu a poté na přelomu doby kamenné a bronzové (2010, 150). Tato lokalita je do soupisu řazena především kvůli valnému využívání rohovce ve druhém z výše zmíněných období (Faragó a kol. 2018, 167). V současnosti probíhá výzkum dalších možných míst s doklady těžebních aktivit (Faragó a kol. 2018, 184).

### **5.2.11 H 15 Kisújbánya/Szamár-hegy (okr. Pécs)**

Lokalita se nachází v JZ Maďarsku, 20 km SV od města Pécs (Biró a kol. 2001, 346). Zdejší výchoz fonolitu je výjimečný tím, že nebyl zasažen těžbou v historickém období, která by mohla zastřít stopy těžby pravěké (Biró a kol. 2001, 346). Na ploše 1,9 ha zde v r. 2000 byly zmapovány povrchové reliktů těžby a byly také zaznamenány další možné plochy těžebního areálu (Biró a kol. 2001, 347). Z lokality pocházejí exploatované bloky a polotovary seker (Biró a kol. 2001, 347). Zpracovatelský areál byl identifikován na nedalekém sídlišti Zengővárkony (Biró 2010, 150). Datace těžebních aktivit je zatím možná pouze ve vztahu k využívání suroviny nejvíce se vyskytující v lengyelské kultuře (Biró a kol. 2001, 347).

### **5.2.12 H 16 Nagytevel/Kőbánya (okr. Pápa)**

Lokalita se nachází na Z Maďarska, J od obce Nagytevel (Biró a kol. 2010, 23). Konkrece pazourku (*Tevel flint*, překlad viz. Přichystal 2009, 118) mají sytě šedou barvu a bílou kůru (Biró a kol. 2010, 25). Těžební areál o rozloze 10 ha byl zkoumán geofyzikálním průzkumem a několika sondami (Biró a kol. 2010). Část areálu byla zničena recentní těžbou (Biró a kol. 2010, 24). V několika výzkumných sezónách mělo být zaznamenáno 24 těžebních objektů (Biró a kol. 2010, 24). Těžební objekty mají podobu mělkých jam o hloubce 0,8-1,2 m, blíže ke středu těžebního areálu se vyskytují objekty hlubší než 2 m (Biró a kol. 2010, 24). V prostředku těžebního areálu se objekty kumulují a vyskytují se zde i podlouhlé příkopy (Biró a kol. 2010, 24). Na lokalitě byly zaznamenány stopy ohně, údajně k usnadnění práce (Biró a kol. 2010, 24). V opuštěných těžebních objektech se nacházejí stopy po zpracování suroviny (Biró a kol. 2010, 25). Nalezeny byly otloukače i nepříliš dobře zachované fragmenty parohových nástrojů (Biró a kol. 2010, 24). Těžební aktivity jsou dle distribuce a nálezů keramiky datovány do kultury s lineární keramikou a lengyelské kultury (Biró a kol. 2010, 24). S touto datací je v souladu i provedené datování pomocí OSL (Biró a kol. 2010, 25).



## **5.3 Rakousko**

### **5.3.1 Wien/Mauer/Antonshöhe**

Lokalita se nachází na Z okraji Vídně v poloze Antonshöhe (Trnka 2011, 287). Těžba probíhala pomocí šachet s nálevkovitým ústím o hloubce 2-8 m a o širší ústí v rozmezí 1-2 m (Trnka 2011, 288). Ze dna šachet se těžba rozšiřovala o podkopávky a zmiňována je i horizontální chodba, jejíž existence je však zpochybňována (Trnka 2011, 288). Pojem šachta 1 označuje pětici objektů o průměrech ústí 2,5-1,3 m jdoucích do hloubky 8 m (Ruttkay 1981, 405). Šachta 3 s nálevkovitým ústím měla dosahovat hloubky až 10 m a z jejího dna měla vycházet horizontální chodba o výšce 2 m a délce 6 m (Ruttkay 1981, 409). Na lokalitě byly nalezeny kosterní pozůstatky celkem 7 jedinců (Trnka 2011, 288). Nálezy keramiky datují lokalitu ve shodě s radiokarbonovými daty do lengyelské kultury (Trnka 2011, 288).

## **5.4 Polsko**

### **5.4.1 PL 2 Tomaszów (okr. Szydłowiec)**

Lokalita se nachází ve svahu vzdáleném 1 km JZ od obce Syberów (Schild 1995a, 455). V JZ části těžebního areálu se nacházely šachty s okrouhlým, či hruškovitým ústím, v SV části byly objekty větší a měly příkopovitý tvar (Schild 1995a, 458). Průměr ústí těžebních objektů činil 1,2 m až více než 3 m a dna se nacházela v hloubce 3,5-4,5 m (Lech 1981d, 23) a někdy byla rozšiřována do podkopávek (Schild 1995a, 458). Radiokarbonová data z této lokality zahrnují období od pozdní kultury s lineární keramikou, až po počátek kultury lengyelské (Schild 1995a, 458). Ze SV části je známo mladší radiokarbonové datum (Schild 1995a, 462) spadající do střední doby bronzové.

### **5.4.2 PL 4 Polany Kolonie II (okr. Radom)**

Lokalita se nachází J směrem od obce Polany Kolonie a exploatovanou surovinou zde byl čokoládový silicit, vyskytující se ve formě malých hlíz či desek (Schild 1995b, 481). Odkryvem bylo zjištěno 9 šachet (Schild 1995b, 482). Plně prokopána byla pouze šachta 1, s průměrem ústí 3-3,2 m, jejíž dno se nacházelo

v hloubce 2,4 m a vycházelo z něj 9 podkopávek (Schild 1995b, 482). Ty dosahovaly délky až 1,1 m (Lech 1981d, 31). Na dně této šachty byl nalezen parohový otloukač a páka (Schild 1995b, 484). Lokalita byla zřejmě využívána ve třech fázích v rámci mladšího eneolitu a starší doby bronzové (Schild 1995b, 484).

### **5.4.3 PL 6 Krzemionki (okr. Ostrowiec)**

Lokalita se nachází J od obce Magonie (Borkowski 1995, 508). Těžební objekty tvoří 4,5 km dlouhý pás o šířce 25-220 m (Borkowski 1995, 508). Na lokalitě se vyskytují 4 druhy těžebních objektů. Prosté jámy s průměrem ústí 4,5-5 m dosahující hloubky 3-3,5 m (Borkowski 1995, 511). U hlubších objektů vycházely ze dna podkopávky, jejichž rozsah byl ovlivněn především soudržností okolního materiálu (Borkowski 1995, 511). Další způsob představovaly těžební objekty jejichž průměr ústí a hloubka činily shodně až 4,5 m (Borkowski 1995, 511). Větší hloubka a tím i větší soudržnost okolního materiálu dovozovala v tomto případě podkopat stěny až do vzdálenosti 2-2,5 m (Borkowski 1995, 511). Polovina vytěženého materiálu měla pocházet právě z podkopávek (Borkowski 1995, 511). Při větší soudržnosti okolního materiálu byly aplikovány šachty o průměru do 3 m, z jejichž dna vybíhaly horizontální chodby vyztužené pilíři, které dosahovaly délky 5-9 m (Borkowski 1995, 513). Z těžebních nástrojů byly nalezeny parohové kopáče, páky, dláta, otloukače a také kamenné klíny (Borkowski 1995, 513). Těžba spočívala především v rozšiřování přirozených trhlin (Borkowski 1995, 513). Směr těchto narušení také ovlivňoval směr dobývek (Borkowski 1995, 513-514). Deponie odpadu směřovala do opuštěných chodeb a šachet, nebo na výsypky vedle šachty (Borkowski 1995, 514). V dostatečně soudržné vrstvě vápence vznikaly rozsáhlé komory bez nutnosti pilířové výztuhy (Borkowski 1995, 514). Případná přítomnost nevytěžených bloků, má mít ekonomický důvod, nenacházely se v nich totiž silicitové hlízy (Borkowski 1995, 514). Technika těžby spočívala ve vysekání menší dutiny nad hlízou, poté následovalo odražení deskovitého útvaru pomocí kamenných klínů (Borkowski 1995, 514). Nástrojem nalezeným pouze u tohoto způsobu těžby byl cylindrický kopáč, který měl na jedné ze stran ostrou hranu (Borkowski 1995, 514). Přítomny byly i silicitové klíny a otloukače (Borkowski 1995, 514). poměrně zajímavý je fakt, že parohové nástroje tvořily menší podíl z nálezů nástrojů (Borkowski 1995,

516). Cirkulace vzduchu byla řešena pomocí malých ohňů, či možná olejových lamp, které měly pomáhat rozhýbat vzduch (Borkowski 1995, 516). Vytěžený materiál byl deponován v nepoužívaných chodbách, nadbytečná hlušina na povrchu kolem šachty, nebo ve starších objektech (Borkowski 1995, 516-517). Těžební aktivity měly na lokalitě probíhat během eneolitu a doby bronzové (Babel a kol. 2005, 540). Eneolitické nálezy spadají do kultury nálevkovitých pohárů a kulovitých amfor (Babel a kol. 2005, 540).

#### **5.4.4 PL 7 Ruda Kościelna/Księża Rola/Ćmielów (okr. Ostrowiec)**

Lokalita se nachází nedaleko obce Ruda Kościelna, v blízkosti Krzemionek (Budziszewski 1981a, 596). Exploatován zde byl pruhovaný silicit v podobě konkrecí, který je vzhledově podobný krzemionskému (Budziszewski 1981a, 596). Stopy těžebních aktivit měly být zastřeny úpravou terénu, zmiňována je pouze jáma menších rozměrů (Budziszewski 1981a, 596). Dle vyráběných seker je lokalita datována do starší doby bronzové (Budziszewski 1981a, 596). Méně časté jsou nálezy náležející eneolitické kultuře kulovitých amfor (Oliva 1998, 27).

#### **5.4.5 PL 8 Borownia/Ruda Kościelna (okr. Ostrowiec)**

Na svahu nedaleko obce Borownia se nachází odvaly po těžbě, samotné těžební objekty však známy nejsou (Budziszewski 1981b, 598). Z páskového silicitu byly vyráběny eneolitické a především starobronzové sekery (Budziszewski 1981b, 598). Okolní sídliště a zpracovatelské dílny náležejí především kultuře nálevkovitých pohárů a mierzanowické kultuře (Budziszewski 1981b, 598).

#### **5.4.6 PL 10 Gliniany/Wzgórze Kruk (okr. Opatów)**

Těžební areál se nachází JV směrem od Glinian, exploatovány zde byly hlízy čokoládového silicitu (Budziszewski 1981c, 601). Lokalita je poničena zemědělskými aktivitami a recentní těžbou, při které byly ve stěně lomu pozorovány těžební objekty (Budziszewski 1981c, 601). Okrouhlé šachty dosahovaly hloubky 4 m a u dna byly pozorovány podkopávky (Budziszewski 1981c, 601). Z lokality mají pocházet také dvě parohové páky (Budziszewski 1981c, 602). Lokalita není přímo datována, avšak nálezy suroviny souvisejí se

sídlíšti kultury se šňůrovou keramikou a starší doby bronzové (Budziszewski 1981c, 602).

#### **5.4.7 PL 11 Ożarów/Za Garncarzami/Lece (okr. Powiat opatowski)**

Lokalita se nachází na JZ svahu nad údolím (Budziszewski 1986, 70). Exploatovaný silicit je tmavý, případně se světlými tečkami (Přichystal 2009, 97) a vyskytuje se ve formě malých hlíz, nebo desek (Budziszewski 1986, 70). Těžební areál je členěn do tří částí a z každého byl plně prozkoumán jeden těžební objekt a část několika dalších (Budziszewski 1986, 69-70). Uspořádání objektů nemělo žádnou pozorovatelnou strukturu (Budziszewski 1986, 71). Při výzkumu byly nalezeny 4 pravěké střepy a parohové těžební nástroje (Budziszewski 1986, 70). Z nejvyšší části pochází těžební objekt o průměru 1,3 m a hloubce 2,6 m (Budziszewski 1986, 70). Uprostřed stěny objektu se měl nacházet schodovitý výběžek (Budziszewski 1986, 70). Z centrální části pochází těžební objekt o hloubce 3 m a oválného půdorysu o rozměrech 2 x 2,5 m s podkopávkami u dna a nálezy parohových nástrojů ve výplni (Budziszewski 1986, 71). Ve spodním sektoru těžebního areálu byla prozkoumaná těžební jáma náležející kultuře se šňůrovou keramikou o hloubce 2 m a průměru 1,5 m (Budziszewski 1986, 71). Z této jámy byla vytěžena pouze polovina možné suroviny (Budziszewski 1986, 71). V této části těžebního areálu se měli vyskytovat těžební jámy, zaplněné pozdějšími těžebními aktivitami a datovány jsou do mladšího eneolitu (Budziszewski 1997, 54). Na počátku doby bronzové gradovala těžba pomocí jam, která se posléze přechází do exploatace pomocí šachet s podkopávkami (Budziszewski 1997, 54).

#### **5.4.8 PL 12 Święciechów/Lasek (okr. Kraśnik)**

Těžební areál se nachází na svahu a náhorní plošině nad řekou Vislou (Balcer 1981, 607). Exploatovány zde byly ploché silicitové hlízy v odstínech šedé, někdy s tečkami v textuře (Balcer 1981, 606). Těžební objekty tvořily jámy elipsovitého půdorysu, dosahující hloubek 0,55-0,85 m a o šíři ústí 1-1,6 x 0,8-1,2 m (Balcer 1981, 610). Lokalita měla být využívána během kultury nálevkovitých pohárů a kulovitých amfor, ale i v jiných obdobích (Balcer 1981, 611).

#### **5.4.9 PL 13 Maków/Pietrowice Wielkie (okr. Racibórz)**

Přemístěný silicit byl exploatován v blízkosti vodoteče Psiny pomocí trychtýřovitých, nebo podlouhlých těžebních objektů, jejichž hloubka měla dosahovat 4-5 m (Lech 1981a, 611). Surovina byla nalezena v sídelním kontextu kultury s lineární keramikou a nálevkovitých pohárů (Lech 1981a, 611).

#### **5.4.10 PL 15 Sąspów I (okr. Krakov)**

Lokalita se nachází zhruba 20 km SSZ směrem od Krakova. Rozměry ústí těžebních objektů se pohybovalo v rozmezí 4-6 m a dna objektů se nacházela v hloubce 3-5 m (Lech 1981d, 24). Například šachta 7 měla ústí o velikosti 4 x 3,5 m a dno v hloubce 3,5 m (Lech 1981d, 24). Hloubka šachty 2 dosahovala až 5,1 m a její ústí mělo rozměry 5 x 4 m (Lech 1981d, 24). Na lokalitě byly v šachtě 3 zaznamenána i podzemní horizontální chodbička o šířce 1,5 m sahající 2-3 m od stěny šachty (Lech 1981d, 31). Doklady zpracování suroviny byly nalezeny přímo v prostoru těžebního areálu (Lech 1981b, 618). Lokalita by měla být datována do kultury lengyelské (Lech 1981b, 619).

#### **5.4.11 PL 16 Bębło I (okr. Krakov)**

Nedaleko předchozí lokality byly exploatovány plotny a hlízy silicitu šedé, hnědé, nebo černé barvy (Lech 1981c, 620). Těžební objekty měly podobu mísovitých jam o hloubce 0,4-0,8 m a s průměrem ústí 1,2-1,8 m (Lech 1981d, 22). Těžba měla probíhat během lengyelské kultury (Lech 1981c, 621).

#### **5.4.12 PL 22 Goszczewo (okr. Aleksandrów)**

Těžba zde nejspíše probíhala spíše povrchovým způsobem, a jejím pozůstatkem by měla být snížená plocha zasahující do hloubky 0,8 m, v dalším odkrytém prostoru byly zaznamenány menší jámy (Oliva 1998, 35).

### **5.5 Slovensko**

#### **5.5.1 SK 1 Bolešov, SK 2 Pruské (okr. Ilava)**

Lokalita se nachází zhruba v polovině společné hranice České republiky a Slovenska. Nejvýznamnější polohy jsou lokovány S směrem od řeky Vlára až

k Vršatskému podhradí (Přichystal 2009, 108). Těženou surovinou jsou radiolarity bradlového pásma (Přichystal 2009, 108). Těžební činnosti zde měly probíhat až po paleolitu (Přichystal 2009, 110).

V poloze Krivoklát/Při troch Kopcích se na jihovýchodním svahu nacházejí povrchové reliкty dvou depresí (Cheben – Cheben, 2010, 15), které mají dnes rozměry 32,5 x 25,5 m a 21 x 23 m (Cheben a kol. 1995, 189). Směrem na východ se nacházejí reliкty dalších dvou jam, první z nich má průměr 13-19 m a hloubku 1,2 m, druhá má průměr 18-20 m a průměr 0,4-0,8 m (Cheben a kol. 1995, 190).

Reliкty různé velikosti a hloubky s pozorovatelnými stopami odvalů byly lokalizovány v poloze Krivoklát/Bukovina (Cheben – Cheben, 2010, 48). Na SZ hraně těžebního pole, byla prozkoumána oválná jáma sondou s rozměry 1x4 metry (Cheben – Cheben, 2010, 51). Stratigrafie byla tvořena lesní půdou o mocnosti 20 cm (Cheben – Cheben, 2010, 51) a tmavo-žlutohnědou spraší o mocnosti 15-27 cm, obsahující fragmenty radiolaritu, vápence a pískovce (Cheben – Cheben, 2010, 51). Do této vrstvy měla zasahovat těžba (Cheben – Cheben, 2010, 51). Třetí vrstva byla tvořena tuhým jílem obsahujícím fragmenty vápence, pískovce a radiolaritu (Cheben – Cheben, 2010, 51). Hloubka těžby by se tedy dle stratigrafických údajů měla pohybovat okolo 0,4 m.

V poloze Vršatské Podhradí/ Lysá byla provedena jedna ze dvou sondáží (Cheben – Cheben, 2010, 50). Vybrána byla polovina jámy o průměru 550 cm, s hrotitými stěnami a oblým dnem (Cheben – Cheben, 2010, 50), nacházející se v poměrně prudkém svahu (Cheben – Cheben, 2010, 41). Kromě samotné těžební jámy byla objevena ještě část pravděpodobně průzkumné jámy (Cheben – Cheben, 2010, 51). Doloženy jsou zde stopy ohně v podobě opálených artefaktů a hornin (Cheben – Cheben, 2010, 51). Odvaly z těžby byly nejspíše deponovány do již vytěžené části jámy (Cheben – Cheben, 2010, 51). Maximální kumulace štípané industrie se měla nacházet v rozmezí hloubek 100-150 cm (Cheben – Cheben, 2010, 51). Dna objektu nebylo dosaženo (Cheben – Cheben, 2010, 41).

Povrchové reliкty přiřaditelné k těžební činnosti byly zjištěny ještě na polohách Horné Srnie/Borčice-Kamenica, Sedmerovec-Kašňák a Krivoklát-Bezovec (Cheben – Cheben, 2010, 48).

## 5.6 Německo

### 5.6.1 D 1 Kleinkems/Isteiner Klotz (okr. Lörrach)

Lokalita se nachází nedaleko trojmezí Německa, Švýcarska a Francie na rýnském pravobřeží (Diethelm 1997, 63). Těženou surovinou byly oválné rohovecové hlízy, s pruhovanou texturou bílo-šedé barvy (Diethelm 1997, 63). Na lokalitě byly zaznamenány otevřené jámy, jejichž reliкty je možné pozorovat i dnes (Diethelm 1997, 63). Dalším způsobem těžby byly šachty s podkopávkami stěn (Diethelm 1997, 63). K extrakci okolního vápence byl nejspíše využíván oheň, o čemž svědčí jak přepálený vápenec, tak nalézané uhliky (Diethelm 1997, 63). K extrakci silicitových hlíz sloužily otloukače pocházející z Rýna, z nichž některé měly okolo těla rýhu na upevnění k topůrku (Diethelm 1997, 63). V těžebním areálu byly nalezeny dva pohřby, ovšem přímá souvislost s těžebními aktivitami není zcela jasná (Engel – Siegmund 2005). Nové výzkumy uskutečněné v letech 2003-2004 naznačují, že těžba nejspíše neprobíhala v dříve předpokládaném měřítku. Také byla získána radiokarbonová data umožňující nové poznatky o využívání lokality a její dataci (Engel – Siegmund 2005). Zajímavé jsou především v kontextu nalezených ostatků, neboť radiokarbonová datace lokality se odlišuje od typologického určení nálezů z pohřbu (Engel – Siegmund 2005). Data C14 z těžebního areálu se pohybují v rozmezí 4250-4050 BC (Engel – Siegmund 2005). Keramika nalezená v hrobě byla určena jako pozdně Michelsberská (Engel – Siegmund 2005). Společně s keramikou byla v hrobě nalezena ještě nádobka z parohu, jejíž výskyt je datován mezi roky 3900-3700 BC (Engel – Siegmund 2005). Lokalita měla být využívána v malé míře, ovšem po dlouhý časový horizont, o čemž svědčí také zásahy mladších dobývek do starších (Engel – Siegmund 2005).

### **5.6.2 D 2 Lengfeld (okr. Kelheim)**

Na lokalitě byla odkryta šachta o hloubce 2,5 m a průměru ústí 1 m (Weisgerber 1981a, 445). Objekt obdobné hloubky byl nalezen nedaleko, přičemž průměr jeho ústí činil 3 m (Weisgerber 1981a, 445). Pozdějším výzkumem byly odkryty další těžební objekty, jeden z nich měl dosahovat hloubky 2 m a průměr ústí činil 1,7 m (Rind 1991, 30). Z lokality pochází nálezy jeleního parohu a kamenných nástrojů (Weisgerber 1981a, 445). Na lokalitě měla těžba kromě šachet, probíhat také pomocí těžebních jam (Rind 1991, 31). Rozloha lokality Lengfeld činí 2 ha (Binstainer 2005, 89). Lokalita měla být nejvíce využívána v eneolitu (Binstainer 2005, 58). Získané radiokarbonové datum spadá do poloviny 5. tisíciletí BC (Binstainer 2005, 153).

### **5.6.3 D 3 Aachen/Lousberg (okr. Aachen)**

Povrchové relikty se nachází na podlouhlém vrchu Lousberg v Cáchách (Weiner 1986, 107). Byly zde exploatovány silicity černošedé až hnědé barvy v podobě destiček uložených ve vápenci (Weiner 1986, 107). Těžba na této lokalitě měla charakter povrchového dolu a měla postupovat od okraje plošiny do jejího středu, přičemž odstraňovala vrstvy vápence, až na poslední, která je dodnes neporušena, neboť neobsahovala silicity (Weiner 1986, 108). Používány zde byly jak parohové, tak i kamenné těžební nástroje (Weiner 1986, 108). Nalezené keramické střepy náležejí kultuře michelsberské (Weiner 1986, 112). Radiokarbonová data (Oliva 1998, 38) spadají do období  $3630 \pm 230$  až  $3074 \pm 484$  cal BC.

### **5.6.4 D 4 Baiersdorf (okr. Kelheim)**

Lokalita se nachází v Bavorsku na pravobřeží Dunaje, JV směrem od obce Baiersdorf na vyvýšené plošině (Binstainer 2005, 54). Exploatovaný rohovec se vyskytuje ve formě destiček a hlíz (Moser 1981a, 446). Na lokalitě o rozloze 6 ha se nachází povrchové relikty těžby (Binstainer 2005, 89). Lokalita byla také zkoumána geofyzikální metodou (Binstainer 2005, 55). Těžba měla probíhat v hloubce 2-5 m (Binstainer 2005, 55). Hlavní těžební aktivity jsou přisuzovány kultuře altheimské a pokračovat měly i v následující kultuře chamské (Binstainer 2018).



### **5.6.5 D 5 Arnhofen (okr. Kelheim)**

Lokalita se nachází v Bavorsku J od obce Arnhofen (Moser 1981b, 447). Jedná se o jednu z nejrozsáhlejších pravěkých těžebních lokalit, její celková rozloha má činit 20-50 ha (Binstainer 2005, 62, 89). Exploatován zde byl pruhovaný rohovec v podobě desek širokých maximálně 4 cm, či 10-20 cm velkých hlíz (Binstainer 2005, 66, 67). Na již dříve známé lokalitě byl v r. 1998 uskutečněn záchranný archeologický výzkum, při kterém bylo objeveno 21 nových šachet (Rind 2006, 184). Průměr jejich ústí činil 0,8-2,12 m, přičemž hloubka šachty s nejmenším ústím dosahovala 8 m (Rind 2006, 184). Obecně by se hloubky šachet měly pohybovat mezi 4-8 m (Binstainer 2005, 63). Geomagnetický průzkum v r. 1999 odhalil jen na ploše 600 m<sup>2</sup> 82 nových šachet (Rind 2006, 184). Celkový počet těžebních objektů je odhadován na 20 000 (Binstainer 2005, 63). Hluboké šachty nejsou jediným typem těžebních objektů. Na lokalitě byly také zaznamenány těžební jámy o hloubce 1-2 m, které jsou datovány nejspíše do kultury s lineární keramikou (Binstainer 2005, 65). Na S okraji současného lomu se potom nacházely těžební objekty nálevkovitého tvaru, dosahující hloubek 2-4 m (Binstainer 2005, 65-66). Těžební aktivity na lokalitě probíhaly již během k. s lineární keramikou, ale největší rozmach těžby spadá do k. s vypíchanou keramikou (Rind 2006, 183-184). Těžba v Arnhofenu končí během Münschshöfenské kultury (Rind 2006, 184).

### **5.6.6 D 10 Asch/Borgerhau (okr. Alb-Donau)**

Lokalita se nachází v Bádensku-Württembersku na vyvýšené plošině (Weisgerber 1981b, 450). Exploatovány zde byly rohovcové hlízy a plotny (Weisgerber 1981b, 450). Možné pozůstatky těžebních objektů představují jámy nálevkovitého tvaru (Weisgerber 1981b, 450).

### **5.6.7 D 26 Schernfelder forst (okr. Eichstätt)**

Lokalita se nachází na levobřeží dunajského přítoku Altmühl (Oliva 1998, 41). Rozloha lokality je 1 ha (Binstainer 2005, 89). Exploatován zde byl šedý až nazelenalý deskovitý rohovec (Binstainer 2005, 50). Povrchové relikty se kumulují především v SV části těžebního areálu (Oliva 1998, 41). Těžební objekty měly

sahat do hloubky 3 m (Binsteiner 2005, 89). Lokalita je datována do kultury altheimské (Binsteiner 2005, 50).

### **5.6.8 D 27 Flintsbach Hardt (okr. Degendorf)**

Lokalita se nachází v JV Bavorsku na dunajském pravobřežní a její rozloha by měla činit 22,5 ha (Binsteiner 2005, 89). Těžený rohovec se vyskytuje ve formě malých kulovitých hlíz o velikosti 10-15 cm (Weißmüller 1995, 292). Těžba měla probíhat v mělkých jámách (Binsteiner 2005, 78) a postupovala proti svahu, přičemž nově vznikající odpad zaplňoval starší objekty (Weißmüller 1995, 289). Zhruba v desetimetrových rozestupech jsou zde také přítomny hlubší šachty, interpretované jako průzkumné (Weißmüller 1995, 289). Hloubka těžebních objektů měla činit 0,7-3 m (Oliva 1998, 42). Při výzkumu byla nalezena konkrce uhlíků, pocházející nejspíše z většího kusu dřeva (Weißmüller 1995, 292). Získané radiokarbonové datum ( $4527 \pm 163$  cal. BC) spadá na přechod neolitu a eneolitu (Weißmüller 1995, 292). Těžební aktivity jsou datovány do obou těchto období (Binsteiner 2005, 94).

### **5.6.9 D? Mansfelder Land/Erdeborn (okr. Mansfeld-Südharz)**

Záchranný výzkum na této lokalitě prováděl na podzim 2013 I. Vahlhaus (Kürbis – Vahlhaus 2014). Exploatován zde byl silicit ve formě hlíz (Kürbis – Vahlhaus 2014). Kruhové objekty byly známy již od 90. let minulého století díky letecké archeologii (Kürbis – Vahlhaus 2014). Při výzkumu byla odkryta plocha 115 x 5 m (Kürbis – Vahlhaus 2014). Na ploše se vyrýsovaly žluté okrouhlé výplně těžebních objektů (Kürbis – Vahlhaus 2014). Průměr ústí šachet se pohyboval v rozmezí 0,6-1 m (Kürbis – Vahlhaus 2014). Dno šachet, které se mělo nacházet v hloubce až 3,5 m (Archaeologie-online.DE 2013) se v podkopávkách rozšiřovalo do průměru 2 m (Kürbis – Vahlhaus 2014). Na SV skryté plochy se nacházely větší jámy o průměru půdorysu 1-2 m (Kürbis – Vahlhaus 2014). K dataci těžebních objektů je možné zatím použít pouze keramické nálezy spadající do kultury nálevkovitých pohárů (Kürbis – Vahlhaus 2014). Poměrně zajímavé je jakési stupátko, jenž mělo být vyhloubeno ve stěně šachty (Kürbis – Vahlhaus 2014).

## 6 Společenský význam a organizace těžby

Exploataci surovin nelze chápat jako pouhý akt materiálního zisku. Na příkladu Krumlovského lesa se zdá více než zřejmá souvislost těžebních prací a jejich převažujícího společenského, tedy zdánlivě neekonomického významu (Oliva 2010, 310). Nutno ovšem podotknout, že řada činností dnešního světa je také řízena spíše jeho symbolickou strukturou než racionálním uvažováním v jeho základní podstatě. Pro popis významu pravěkých těžebních aktivit je nutné si nějak ukotvit význam racionálního jednání. To je zde používáno ve smyslu aktivity jejíž prvotní účel mohl být jakýkoliv, ovšem většina jejích pozorovatelných výsledků, byla pro společnost, z pohledu známých archeologických pramenů, ekonomicky přínosných. Ve skutečnosti však pouze neznáme racionální přínos aktivit označovaných za iracionální (podobně Oliva 2010, 310). Takové situace mohou souviset s rostoucím významem organizace samotné práce a změnou společnosti v eneolitu (Oliva 2010, 335). Stejně tak jakýkoliv racionální výsledek může být pouhým odrazem z našeho pohledu iracionální aktivity, kterou nedokážeme identifikovat.

Jestliže nebyla neolitická společnost výrazněji sociálně hierarchizována (Pavlů – Zápotocká 2007, 99), tak ani organizace těžebních aktivit pravděpodobně neprobíhala pod výrazným vedením. Tomu odpovídá také tvrzení, že společenský post se v neolitu odvíjel od stáří a individuálních schopností jedince, a ne od ovládnutí společnosti (Pavlů – Zápotocká 2007, 100). Určitá změna nastává v eneolitu. V tomto období nabírá na významu vlastnictví a specializace (Neustupný 2008, 24, 27). Z našeho pohledu iracionální těžební aktivity potom mohou souviset s rostoucím významem organizace samotné práce (Oliva 2010, 335).

Kamenné suroviny byly většinou exploatovány na místech, která lze v rámci teorie sídelních areálů označit jako nadkomunitní (Neustupný 2010, 149). Například v Arnhofenu bylo rozpoznáno členění těžebních objektů do menších skupin (Roth 2008, 262). Tyto jednotky mají odrážet menší těžařské skupinky tvořené rodinou, či osadou (Roth 2008, 261). Těžbou se tedy příhodně zabývali částečně specializovaní zemědělci (Roth 2008, 262). Pokud by byla těžba výrazněji organizovaná, těžaři by byli spojeni v monopolním uspořádání, které by

jim zajistilo výhodnější zisk a jednotné jednání, tato situace by se však projevila v uspořádání šachet, ve kterém by nebylo možné rozeznat prostorové struktury (Roth 2008, 262). V Krzemionkách nebyla pozorována struktura v rozmístění šachet s podkopávkami a jam (Borkowski 1995, 521). Tato činnost tedy buďto neprobíhala v rámci nějakých pravidel, nebo byly případné struktury zastřeny mladší těžbou (Borkowski 1995, 521). Členěny však byly komorové těžební objekty, kdy v okolí přístupové šachty bylo prázdné místo v rozsahu podzemních prostor, přičemž byly tyto vzdálenosti dosti podobné (Borkowski 1995, 521, 522). Tento rozsah byl v podzemí respektován a narušení vedlejší jednotky je doloženo pouze v ojedinělých případech (Borkowski 1995, 521). Tato situace je ovšem interpretována tak, že se těžbou měla zabývat skupina specialistů a zjištěná struktura měla souviset s její vnitřní organizací (Borkowski 1995, 523). Například v období kultury kulovitých amfor a zvoncovitých pohárů měla ložisko ovládat skupina ze sídliště ve Ćmielówě (Borkowski 1995, 521).

V Arnhofenu měly mít jednotlivé skupiny stejné geologické podmínky a stejná práva, trvající po vícero generací (Roth 2008, 261-262). Pokud se zaměříme na uspořádání mezi jednotlivými komunitami v Arnhofenu, tak svědčí spíše o vzájemné koordinaci mezi skupinami, než o výrazné hierarchizaci (Roth 2008, 207). Skupiny těžařů tedy neměly být zcela autonomní ani zcela soběstačné a regulace těžebních aktivit měla spíše volnější charakter (Roth 2008, 207). V souvislosti s malými průměry arnhofenských šachet (Rind 2006, 184) byla také diskutována otázka pohlaví a věku zdejších těžařů. Většina etnografických pramenů spojuje s těžebními aktivitami především muže (Roth 2008, 238). Poměrně zajímavé je v tomto kontextu porovnání s nálezy ženských pohřbů z Krumlovského lesa (Roth 2008, 238). Kromě dvou žen a novorozence z této moravské lokality (Oliva 2010, 35, 38), pochází ještě širší záběr jedinců z rakouské lokality Wien/Mauer, kde byly nalezeny pohřby 7 jedinců různých částí populace. Od novorozence přes juvenilního jedince, až po dospělé muže i ženy (Trnka 2011, 288). Poměr pohlaví byl vcelku vyrovnaný, ženy byly tři a muži dva (Trnka 2011, 288). Samotná přítomnost pohřbených žen v šachtách samozřejmě nesevřdí o jejich případné práci (Roth 2008, 238). Může spíše souviset s exhibicí jakéhosi vlastnictví a s těžebními právy dané komunitou, či rodinou (Roth 2008, 238). Ženské pohřby však minimálně vybízejí k zamyšlení nad uvažovanou prací

děti v Arnhofenu (Roth 2008, 237). Pokud byly děti do těžby zapojeny, nejspíše to nesouviselo s rozměry šachet (Roth 2008, 237). Podobně jako v tradičních společnostech mohly být, dle svých fyzických možností, spíše asistenty a pomocníky, přičemž se učily od dospělých dovednosti pro svůj budoucí život (Roth 2008, 237). Dle poznatků z historie hornictví, etnologie a antropologie mohli těžbu v arnhofenských šachtách bez problému zvládat dospělí (Roth 2008, 237). Není ovšem vyloučeno, že se na těžbě, s přihlédnutím k rozměrům šachet, mohly podílet právě ženy (Roth 2008, 237). Je nutné si uvědomit, že archeologické prameny jsou pouze výsledky organizace těžebních aktivit, pravidla a okolnosti jejich vzniku nám nejsou známy (Roth 2008, 5). V některých případech může být takový výsledek značně nejednoznačný. Například poměrně úzké šachty na lokalitě Avas/Miskolc byly samovolně zaplňovány a nepochází z nich žádné nálezy nástrojů (Simán 1995, 377). Všechny šachty mohly být využívány najednou a po kratší dobu nějakou komunitou, ovšem stejně tak je možné že fungovala jedna a po jejím vytěžení byla otevřena další, přičemž ta první byla ponechána samovolnému zaplnění (Simán 1995, 382). Druhá ze zmiňovaných situací by dovolovala usuzovat na déletrvajícím význam tohoto místa, které mohlo být navštěvováno periodicky. Takový způsob by vyhovoval spíše neolitickému pojetí společnosti. Vyhroubení všech objektů ve stejnou dobu by zase mohlo souviset s organizací práce vícero lidí, a tudíž by taková situace spíše odpovídala eneolitu. Vzhledem k tomu, že je tato lokalita datována do neolitu (Simán 1995, 381), je možné se přiklonit spíše k variantě postupného otevírání zdejších dobytých, které však nebyly z nějakého důvodu zasypávány vytěženým materiálem.

Někdy byly vztahy komunity k těžebnímu areálu poněkud provázanější, takovým příkladem je španělská lokalita Gavá, kde byl exploatován především variscit a těžební objekty byly poté využívány přílehlou komunitou jako pohřebiště (anonym 2007, 64, 66).

Změny organizace těžby v mladší a pozdní době kamenné lze pozorovat u těžebnímu areálu v Tušimicích. V neolitu byla surovina získávána pouze v ploše odkryté shora, až k ložisku (Neustupný 1976, 29). K této pracné extrakci nebyla nutná zvláštní organizace a výhodou bylo, že se jí mohlo účastnit vícero osob (Neustupný 1976, 29). V eneolitu se situace mění a exploatace zde probíhá

v mnohem více rentabilních podzemních prostorech (Neustupný 1976, 29). Tato situace omezovala možný počet horníků a mohla by odrážet společenské změny vedoucí k individualizaci (Neustupný 1976, 29-30). Významným faktorem při organizaci těžby byla jistě technická náročnost daného způsobu exploatace. Poměrně nenáročná těžba z mělkých jam byla bezpečná a ekonomicky výhodná (Lech 1981d, 22). Navíc ji mohl provádět jeden člověk (Lech 1981d, 22). Oproti tomu těžba pomocí šachet vyžadovala větší kooperaci, která zatěžovala tuto činnost větším organizačním úsilím (Lech 1981d, 22). Při těžbě v šachtě je totiž nutná účast minimálně dvou lidí, neboť je třeba vytahovat vytěžený materiál nahoru (Lech 1981d, 23). Těžba ve větších hloubkách také vyžaduje určité znalosti a zkušenosti s těžebními aktivitami (Lech 1981d, 23), s čímž roste nutná míra specializace, jejíž rostoucí význam je v eneolitu pozorován (Neustupný 2008, 24). Rozsáhlejší podzemní prostory, známé například z Krzemionek (Borkowski 1995, 514-517). Vyžadovaly náročnější organizaci několika lidí, a navíc také určité geologické znalosti (Lech 1981d, 37). Dalším pramenem k úvahám o organizaci těžebních aktivit mohou být také zpracovatelské areály (viz. kapitola Bílý kámen).

Pokud porovnáme předpoklady o fungování neolitické a eneolitické společnosti, tak lze samozřejmě předpokládat jejich jistý odraz v těžebních aktivitách. Co se týká způsobů těžby a jejich rozdílů v daných obdobích, tak zde lze v některých případech určitý společenský odraz sledovat (například již zmiňované Tušimice). Ovšem problematika podrobnější organizace těžby je založena spíše na jejím individuálním významu. Ten měl totiž každý těžební areál více, či méně odlišný. Chápání této části krajiny jistě souviselo s její polohou vůči sídlištím, způsobem těžby a v neposlední řadě také s významem exploatované suroviny. Těžební relikty mohly také měnit význam místa (Cooney 1998, 114), které potom mohlo nabýt významu například ve vztahu k předkům, podobně jako některé eneolitické relikty (Neustupný 2008, 26). Takového charakteru mohla být například těžba a štípání suroviny v Krumlovském lese na konci eneolitu a v mladších obdobích (Oliva 2010, 320, 322, 324). Samotný význam těžebních aktivit se jistě odrážel ve způsobu jejich organizace. Jisté odlišnosti lze pozorovat také v poměru racionálního a nějakého „jiného“ účelu. Například rozlehlé těžební pole v Arnhofenu mělo rozsáhlý distribuční okruh, který však neměl pouhý ekonomický význam (Burgert 2016, 100), ovšem právě v něm tkví pro nás značná

kapitalistická racionalita této těžby. Surovina byla z nějakého důvodu oblíbená a bylo výhodné ji těžít a směňovat. Tento případ potvrzuje, že artefakty nápadného vzhledu a nemístního původu získávají značný symbolický význam (Hodder 1982) a tím se zvyšuje jejich cena. Samotná směna surovin však mohla také být nástrojem k udržování a pěstování vztahů (Oliva 2010, 277). Zajímavá situace, často se vymykající dnešnímu racionálnímu uvažování, byla zaznamenána v Krumlovském lese (Oliva a kol. 1999, 304). Například nepoměr mezi zpracováním a distribucí rohovce typu Krumlovský les během kultury s lineární keramikou, je například možné vysvětlit zvyklostmi spojenými se surovinou (Oliva a kol. 1999, 304). V tomto kontextu je velmi zajímavý objev těžebních objektů z přelomu mezolitu a neolitu, jejichž hloubení mohlo hrát významnou roli ve vývoji tehdejších vztahů mezi zemědělci a mezolitiky (Oliva 2015, 29). Těžební aktivity vzrůstají v Krumlovském lese během kultury s moravskou malovanou keramikou (Oliva 2010, 306). Distribuce suroviny na výšinná sídliště se nejspíše děla v kontextu eneolitických společenských změn, kdy mohlo být dosaženo společenského uznání tím, že dotyčný ovládal nakládání se surovinou (Oliva 2010, 317). Tento trend se měl projevit již u aktu samotné těžby, která vyžadovala určitou organizaci lidí (Oliva 2010, 318). Preferování těžby oproti sběru mohlo být právě důsledkem možnosti ukázat při této práci své organizační schopnosti (Oliva 2010, 318). Těžba a související využívání rohovce z Krumlovského lesa je na počátku eneolitu vcelku účelné (Oliva 2010, 317). V mladším eneolitu byl již význam těžby zcela jiný, její organizace během kultury zvoncovitých pohárů měla sloužit ke společné činnosti, zásah pod zem nebyl v této kultuře zcela běžný, a tak mohla být společná těžba pojátkem mezi jedinci (Oliva 2010, 320). Racionálně ekonomický význam již nehrál roli (Oliva 2010, 320). V podobně nepraktickém duchu se nesla i těžba a zpracování suroviny ve starší době bronzové (Oliva 2010, 320).

Pokud shrneme poznatky o organizaci a významu těžby v průběhu mladší a pozdní doby kamenné, tak lze pozorovat značné změny. V neolitu se zdá těžba a zacházení se surovinami více racionální. Možná je vhodnější spíše situaci chápat tak, že odraz tehdejších aktivit se nám v archeologických pramenech jeví ekonomicky správný. Význam těžby samozřejmě nemůžeme hledat pouze, možná vůbec, v nutné potřebě surovin. Práce nebyla společensky hierarchizována,

organizace měla mít podobu kooperace, která byla u některých způsobů těžby nutná. Neolitickou těžbu prováděla nejspíše komunita či její část, to ovšem nevyklučuje existenci specializace, ať již u jedinců, nebo celých komunit. V eneolitu se těžba stává jednou z činností, u které lze projevit organizační schopnosti, případně zhodnotit vyšší míru své specializace. Těžební aktivity tedy značně souvisí se změnami společenské struktury.

## 6.1 Pohřby v těžebních objektech

Vnímání těžby mělo zajisté svůj rituální a sakrální rozměr, ten je samozřejmě předpokládán i pro samotnou činnost, ovšem některé nálezy nám dávají jasné indicie o tomto vztahu. Jedním z těchto nálezů jsou pohřby v těžebních objektech. Nejnověji zjištěným dokladem takového jednání je nález dvou dospělých žen a novorozeněte z Krumlovského lesa na Moravě (Oliva 2010, 319). Lidské ostatky se v těžebních objektech vyskytují například také v anglickém Cissbury (Barber – Field – Topping 1999, 62). K pohřbívání byly těžební objekty využívány například i na španělské lokalitě Gavá s různými způsoby těžby (anonym 2007, 69-70). Vícečetné, postupně přidávané pohřby se vyskytovaly ve vstupních jámách a jejich počet mohl dosáhnout i více než 14 jedinců v jednom objektu (anonym 2007, 66). Mnohem bohatší pohřby jednoho, či dvou jedinců se nacházely v podzemních komorách a byly uzavřeny kamennou deskou (anonym 2007, 66). Z bulharské lokality Ai Bunar pocházejí kostrové pohřby muže a ženy (O'Brian 2015, 50). Hroby nalezené v jedné ze šachet, využívané k těžbě mědi, jsou datovány do předbronzového období (O'Brian 2015, 50). Pohřeb muže obsahoval množství malachitu, nejspíše související s průběhem pohřbu (O'Brian 2015, 50). Z šachty na nedaleké lokalitě Tymnjanka jsou zmiňovány další dva pohřby, datované ovšem do doby bronzové (O'Brian 2015, 52).

Poměrně zajímavé jsou nálezy pohřbů z Krumlovského lesa a lokality Wien/Mauer, které jsou si blízké jak datací, tak geograficky (obr. 34). Na moravské lokalitě byly v šachtě 4 nalezeny 3 lidské skelety (Oliva 2010, 35). Kostra dospělé ženy, s oddělenou horní končetinou (Oliva 2010, 35), se nacházela 6 m hluboko a je označována jako H1/2002 (Tvrđý 2010, 402). Některé prostorové



nesrovnalosti v rámci skeletu lze dle Martina Olivy přičíst postdepozičním procesům, avšak některé se dají spíše vysvětlit tím, že tělo nebylo do šachty uloženo vcelku (2010, 35). Z blízkosti pohřbu pocházejí otloukače a ŠI a necelý metr nad kostrou byl nalezen zaječí skelet (Oliva 2010, 35). Na úrovni výše popsaného hrobu se šachta 4 začíná rozšiřovat (Oliva 2010, 35). Právě v podkopávce stěn byla v hloubce 7 m nalezena 35-40 let stará žena s novorozencem (Tvrdý 2010, 403,408). Pohřby jsou označeny jako H2/2002 a H2b/2002 (Tvrdý 2010, 403,408). Kostra byla uložena na zádech v levotočivém oblouku kopírujícím stěnu šachty s rukama nataženýma kraniálním směrem (Oliva 2010, 35). Nad pohřbem byla nalezena kostra psa a u rukou žabí kosti (Oliva 2010, 38). Dalšími nálezy v blízkosti pohřbu byl otloukač a ŠI (Oliva 2010, 38). Těla nejspíše nebyla ihned po uložení zasypána, což se usuzuje mimo jiné z nálezů stop na kostech připisovaných lišejníku (Oliva 2010, 319). Z Pohřbu H1/2002 pochází radiokarbonové datum spadající do kultury s moravskou malovanou keramikou a podobné datum pochází i z horní části šachty (Oliva 2010, 32, 35). Díky analýze DNA se podařilo zjistit, že obě ženy pocházejí z jedné nukleární rodiny, s novorozencem však není příbuzná ani jedna (Šerý 2010, 422). Obě byly místního původu a jejich smrt nastala v jarním období, ovšem není jasné, zda zemřely ve stejném roce (Nývltová-Fišáková 2010, 424-425).

Na lokalitě Wien/Mauer bylo nalezeno 7 jedinců (Trnka 2011, 288). V šachtě 1 se nacházely dva hroby (Trnka, 2011, 288). Z blíže nespecifikované polohy pochází hrob 4, obsahující novorozence (0-0,5) a dítě (9-10), doplněný o rozbitý hrncem (Trnka, 2011, 288). V horní části šachty se nacházel hrob 5, patřící ženě (25-35) vybavené mísou (Trnka, 2011, 288). Šachta 4 obsahovala dva hroby (Trnka, 2011, 288). V hrobu 1, nacházejícím se na dně šachty, byla nalezena žena (25-35), 80 cm výše se nacházel hrob muže (25-35), nejspíše v sedící poloze (Trnka, 2011, 288). Hrob 3 nejspíše také souvisel s touto šachtou, kosti ženy (25-30) se totiž našly východně od šachty v odpadu (Trnka, 2011, 288). Poslední hrob 6 je tvořen kostmi dospělého muže, jehož roztroušené ostatky jsou bez bližších detailů (Trnka, 2011, 288). Stejně jako v Krumlovském lese (Oliva 2010, 38) se měl nacházet u jednoho ze ženských pohřbů skelet psa, dále byly v pohřebním kontextu nalezeny kosti zajíce, skotu, prasete a losa (Oliva 1998, 12).

Shodné pohřby v hlubokých šachtách nasvědčují, že význam těžby mohl být na obou lokalitách vnímán podobným způsobem. Ovšem ve Vídni se jedná o běžné pohřby (Oliva 2010, 319). Oproti tomu jedna z žen v Krumlovském lese mohla být součástí jakéhosi rituálu, o čemž svědčí například oddělená končetina (Oliva 2010, 319). Lze uvažovat o tom, zda byl důvod k provedení pohřbu ovlivňován více samotnou lokalitou a případnou minulou těžbou s „pachutí“ předků, nebo ve větší míře tehdejším symbolickým systémem. Zde je nápadný rozdíl mezi Krumlovským lesem s těžebními objekty datovanými již do mezolitu (Oliva 2015) a vídeňskou lokalitou, bez takové rozpoznatelné tradice. Spíše se zdá, že pohřby souvisejí se společenskými změnami na počátku eneolitu, což ovšem neznamená, že tradice místa nebo suroviny nemohla hrát svou roli. Navíc mezi sebou udržovala tato dvě území kontakt již v předcházejících obdobích o čemž svědčí distribuce rohovce z Krumlovského lesa během kultury s lineární keramikou (Mateiciucová 2008, 122).

Mezi další střeoevropské pohřby patří dva jedinci, kteří byli uloženi v prostoru vzniklém těžbou na německé lokalitě Kleinkems (Engel – Siegmund 2005). Hrobová výbava obsahovala keramiku pozdního michelsbergu a nádobku z parohu tzv. *Hirschhornbecher*, jejíž výskyt je ohraničen prostorem alpských jezer a časovým rozpětím mezi lety 3900-3700 BC (Engel – Siegmund 2005). Pohřby jsou uloženy přímo v těžebním odpadu, avšak není zcela jasné, jestli zde v době jejich uložení probíhaly nějaké těžební aktivity (Engel – Siegmund 2005). Získaná radiokarbonová data jsou starší než datace pohřbů, ovšem lokalita byla nejspíše využívána ve více fázích (Engel – Siegmund 2005). Souvislost pohřbu s těžebními aktivitami, či alespoň s povědomím o významu místa není zcela jasná (Engel – Siegmund 2005).

Rozptýlená kostra byla nalezena na maďarské lokalitě Avas/Miskolc (Simán 1995, 380). Ostatky se nacházely v S části výzkumu v hloubce 1,4-2 m a byly rozmístěny v okruhu 2 m okolo profilu Z (Simán 1995, 380). Ostatky nejspíše náležejí dospělému muži, avšak není jisté, zda se jedná o pohřeb a zda je tuto situaci možné spojovat přímo s těžebním areálem (Simán 1995, 380).

Pokud bychom měly shrnout střeoevropské pohřby, lze o nich říci, že všechny pocházejí z konce neolitu, nebo počátku eneolitu. Změny společnosti

spojované s vlastnictvím a vazbou na minulost (Neustupný 2008, 24-27) možná také souvisejí s pohřebními aktivitami na těchto místech. Vykonání rituální praktiky potom mohlo umocňovat vztah a vazbu komunity k takovému areálu.

## **6.2 Artefakty rituálního, či symbolického významu v těžebních kontextech**

Kromě pohřbů můžeme odraz rituálního či symbolického chování v těžebních areálech pozorovat také v přítomnosti deponií a dalších artefaktů rituálního charakteru. V Krumlovském lese bylo v sondě I-12-3 nalezeno zahloubení, které obsahovalo malou podkopávku s koncentrací ŠI (Oliva 2017a, 42). Na maďarské lokalitě Szentgál/Túzköveshegy byl zase nalezen depot křemencových mlatů (Biró 1995, 407). Skrýš s deseti hlízami čokoládového silicitu byla odkryta v Polsku na lokalitě Polany Kolonie II (Schild 1995b, 484). Význam těchto uloženin mohl mít význam jakési obětiny (Cooney 2005, 25), podobná možnost je zmiňována i pro jeden z pohřbů z Krumlovského lesa (Oliva 2010, 319).

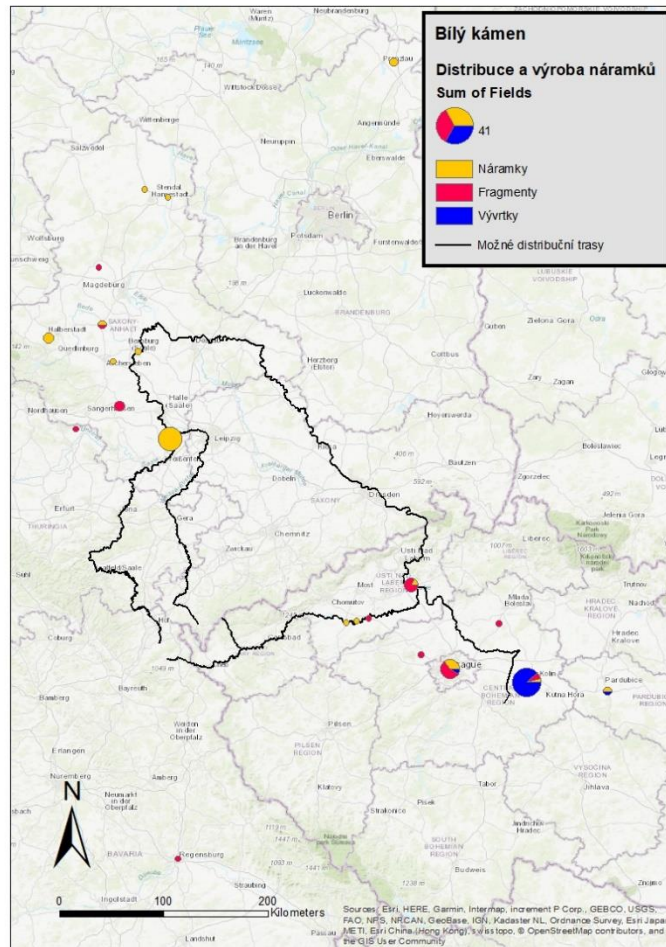
Mezi další předměty, pravděpodobně související s rituálními aktivitami na těžebních lokalitách, lze zařadit tři rozbité zoomorfí plastiky interpretované jako oltáříky, které byly nalezeny na dně šachet na srbské lokalitě Rudna Glava (O'Brian 2015, 45-46). Mohly by představovat jelena, nebo hlavu berana (O'Brian 2015, 45-46). Pokud lze tyto předměty interpretovat jako zpodobnění jelena, tak je poměrně zajímavá spojitost s těžebními nástroji z jeleního paroží (O'Brian 2015, 46). U vstupů zdejších šachet byly zase nacházeny deponie keramiky (O'Brian 2015, 45). Takové nálezy mohou být spojovány s nějakým vyjádřením díky za zdařilou těžbu, zajímavé také je, že po ukončení těžebních aktivit, byly všechny zdejší šachty zasypány (O'Brian 2015, 46).

## 7 Exploatace mramoru na lokalitě Bílý kámen

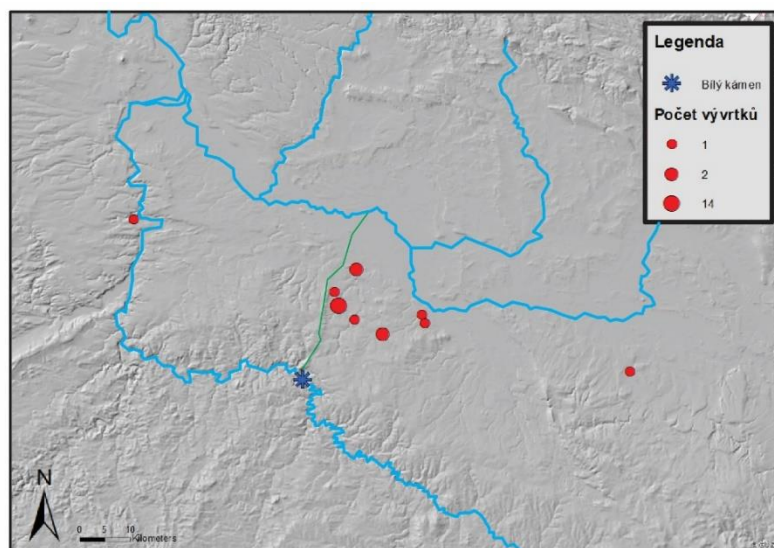
Podél hřebenu vrchu „Na Sedlišti“ se nachází množství reliktních těžebních jam, které na konci 30. let minulého století popsal Karel Žebera (1939). Exploatovaný mramor sloužil jako surovina k výrobě korálků a specifických náramků (Žebera 1939, 52). Z lokality pochází množství broušených těžebních nástrojů, či jejich pozůstatků (Žebera 1939, 57). Jedná se o palice a sekeromlaty se šikmo provrtaným otvorem, který měl zmírňovat otřes palice (Žebera 1939, 55). Dále byly nalezeny nevrtné palice, či kusy valounů se stopami úderů (Žebera 1939, 55). Všechny těžební nástroje měly být nějak poškozené (Šreinová a kol. 2018, 223). Běžnou surovinou na jejich výrobu byly amfibolity místní provenience, ale výrazně jsou zastoupeny také metabazity pocházející z Jizerských hor (Šreinová a kol. 2018, 244). Tato alochtonní surovina neměla být primárně využívána k výrobě těžebních nástrojů, spíše se mělo jednat o sekundární účel poškozených artefaktů (Šreinová a kol. 2018, 244). Tato recyklace byla důsledkem postupného vyčerpání vhodných zdrojů surovin na výrobu těžebních nástrojů (Šreinová a kol. 2018, 246).

Vytěžený mramor byl na Bílém kameni nejspíše zpracováván pouze do formy polotovarů a následná výroba náramků probíhala na sídlišti (Zápotocká 1984, 91). Lokaci výrobních lokalit umožňují nálezy typického výrobního odpadu v podobě kónických vývrtek nalezených v okolí Kolína a Kouřimi (Zápotocká 1984, 82), nacházených 20 km SZ směrem od těžebního areálu. Lidé z okolních osad se měli výrobou náramků zabývat mimo období zemědělských prací (Zápotocká 1984, 91), avšak prostorově omezené nálezy výrobního odpadu naznačují nutnost vysoké míry specializace. Velkou hodnotu mramorových náramků dokazují i zaznamenané reparační otvory (Zápotocká 1984, 92).

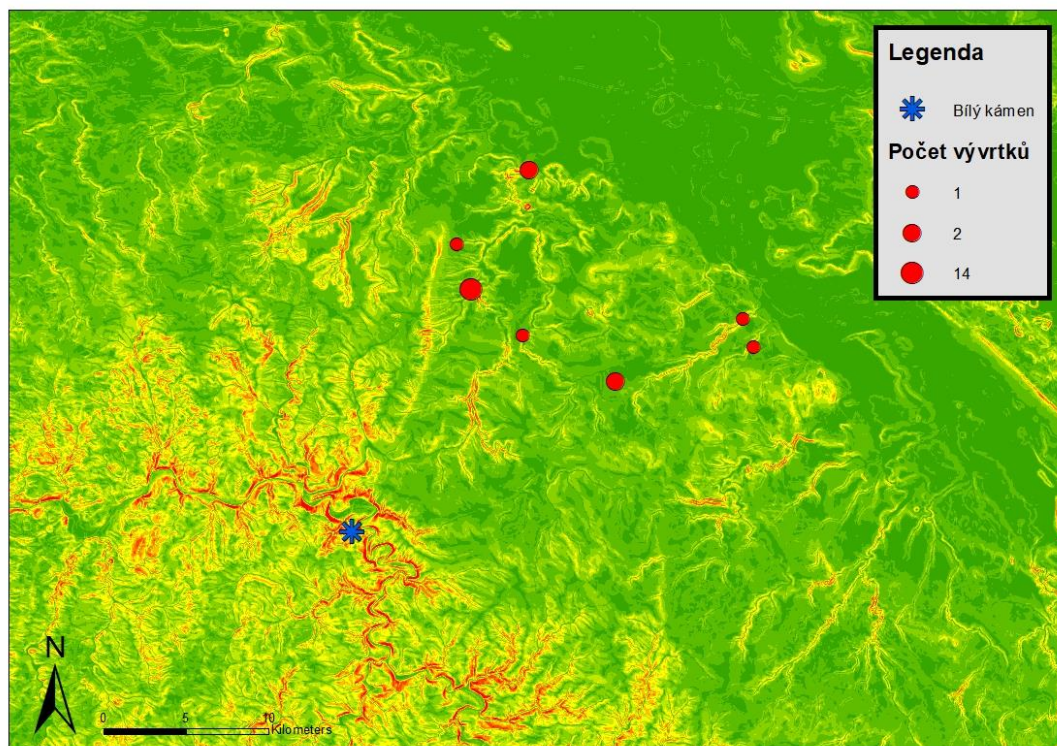
Mezi těžebním a zpracovatelským areálem lze pozorovat odlišnou členitost krajiny (obr. 30). Zatímco těžební areál se nachází v poměrně členitém prostředí s prudkými svahy, nálezy vývrtek pocházejí z převážně rovinnatého území. Z těžebního areálu mohlo být poměrně dobře vidět především v rozmezí JJV až SV směru, a naopak ve výseči J až SZZ nejspíše většímu výhledu bránil krajinný reliéf (obr. 32). Například přímo za Bílým kamenem vystupuje o něco výraznější vrchol Spálené hory. Přestože poloha těžebního areálu nebyla ve svém širším okolí



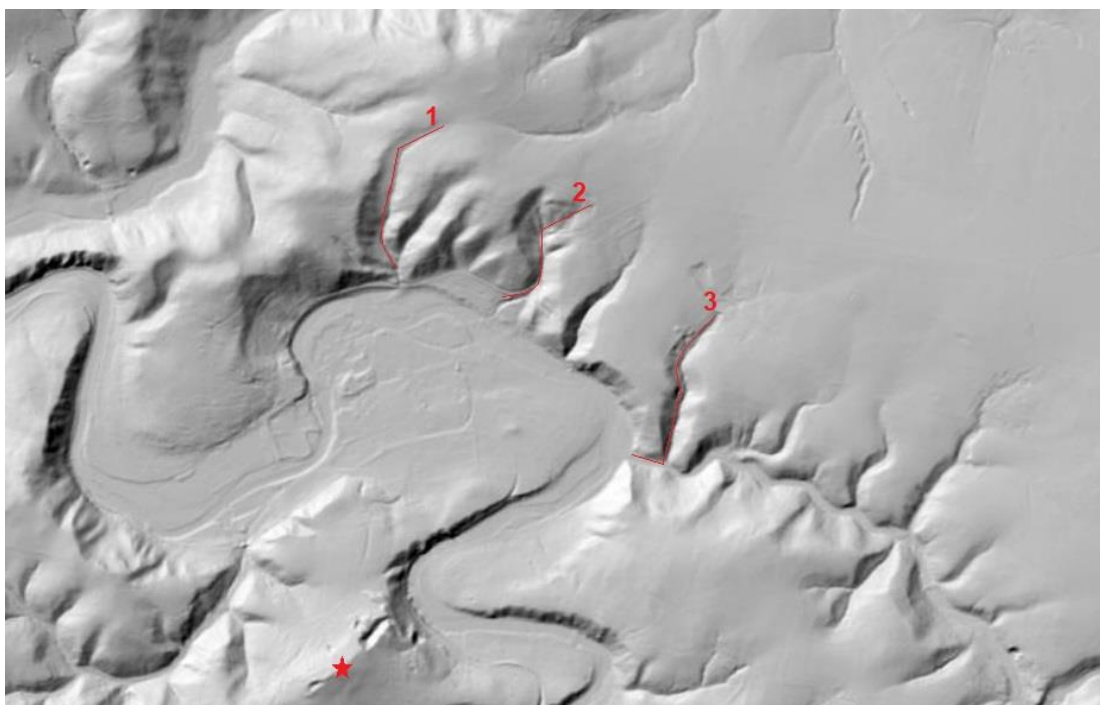
Obr. 28. Prostorový výskyt výrobního odpadu a výrobků z lokality Bílý kámen. Vytvořeno pomocí ArcGIS 10.6. Zdroj dat: Zápotocká 1984.



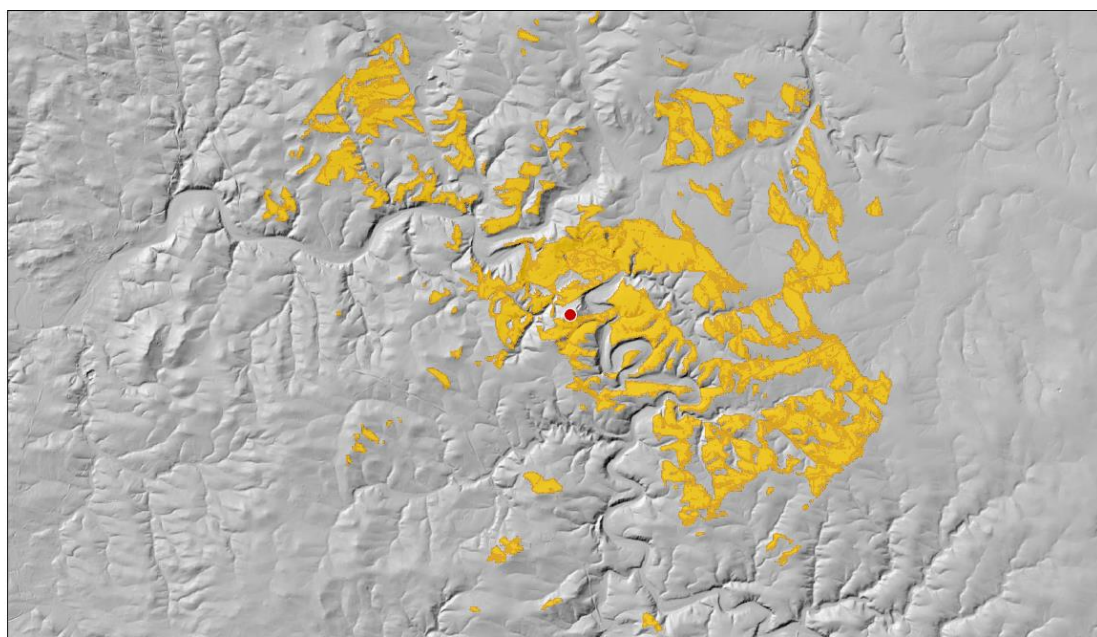
Obr. 29. Výrobní odpad v okolí Bílého kamene. Modrá linie: říční toky, zelená linie: pravděpodobná trasa Čertovy brázd. Vytvořeno pomocí ArcGIS 10.6. Podkl. mapa: ČÚZK. Zdroj dat: Zápotocká 1984; Bernat – Štědra 2003.



Obr. 30. Poloha těžebního a výrobního areálu ve vztahu ke svažitosti terénu. Vytvořeno pomocí ArcGIS 10.6. Podkl. mapa: ČÚZK. Zdroj dat: Zápotocká 1984.



Obr. 31. Težební areál Bílý kámen (hvězdička) a dnešní možné přístupy do sázavského kaňonu (1 Čertova brázda, 2 Obec Nechyba, 3 pravobřežní přítok Užického potoka). Podkl. mapa: ČÚZK.



November 2, 2018

Obr. 32. Analýza dohlednosti z lokality Bílý kámen. Vytvořeno pomocí ČÚZK Geoportál.

dominantou, stála v popředí členité krajiny pozorovatelné na horizontu a odlišné od prostředí, ve kterém byli nalezeny vývrtky a odkud tedy nejspíše přicházeli případní těžaři. Při cestě na těžební lokalitu bylo nutno překonat řeku Sázavu. Vhodný brod měl navazovat na Čertovu brázdou (Bernat – Štědra 2003, 360). Tato významná komunikace souvisí s raně středověkými a nejspíše i pravěkými stezkami (Bernat – Štědra 2003, 357). Samotná trasa byla nejspíše uměle upravována a díky jejím poměrně značným rozměrům je jí přičítán vysoký komunikační význam (Bernat – Štědra 2003, 357). Možná pravěká datace této komunikace je spojována především právě s neolitickou těžbou mramoru (Bernat – Štědra 2003, 360). Stezka měla mít dvě ramena a od sázavského brodu vedla nejspíše až do Nymburka (Bernat – Štědra 2003, 360). Velmi nápadná je značná kumulace mramorových vývrtek právě v Kouřimi (Zápotocká 1984, 93), ležící při této trase (obr. 29). Dodnes jsou relikty této cesty, která měla spojit Labe a jihočeské území v krajině patrné (Bernat – Štědra 2003, 361). Otázkou je, zda tento koridor využívaly také komunity nacházející se SV směrem od těžebního areálu. Pokud budeme předpokládat, že jejich trasa vedla přímo na těžební lokalitu, tak lze zmínit pouze možné přirozené vstupy do sázavského kaňonu, vyskytující se

v dnešní krajině (obr. 31). Výraznější přístup k řece se nachází, kromě Čertovy brázdy, také podél obce Nechyba, či pravobřežním přítokem Užického potoka.

Výskyt mramorových náramků je vázán na střední Labe a jeho přítoky (Zápotocká 1984, 73). Několik jich také pochází ze středních a severozápadních Čech (Zápotocká 1984, 95). Největší počet náramků však pochází z Německa, a to především z okolí města Halle (Zápotocká 1984, 73). Distribuční cesta mohla vést několika různými trasami (obr. 28). Ze středních Čech vedla jistě podél Labe, od kterého se mohla oddělit na vícero místech. Jednou z možností je, že vedla podél Labe a oddělila se až u přítoku Sály, kde pokračovala proti proudu této řeky, v jejímž povodí je zaznamenán největší výskyt tohoto specifického šperku (Zápotocká 1984, 118). Trasa podél dnešních toků by měřila zhruba 550 km z Kolína do Halle. Největší kumulace je zaznamenána na lokalitě Rössen (Zápotocká 1984, 76), ležící ještě dalších 25 km proti proudu Sály J od Halle. Vzhledem k poloze Rössenského pohřebiště je pravděpodobnější verzí, že se distribuční trasa za Drážďanami oddělila a pokračovala Z směrem na Lipsko. Nálezy mramorových náramků na Ohři (Zápotocká 1984, 93), však nasvědčují možnému kratšímu transportu přes Krušné hory. Trasa mohla vést přes Kraslický průsmyk v JV části tohoto pohoří. Ve středověku zde vedla Erfurtská stezka (Květ 2017, 44). V Německu by poté mohla vést podél řeky Bílý Halštrov vlévající se do Sály nedaleko Halle. Další možností by bylo pokračování trasy proti proudu Ohře až na německé území (Květ 2017, 44), kde se mohla trasa napojit na povodí Sály a poté pokračovat až do Rössenu. Vzhledem k enormnímu výskytu náramků v Rössenu, lze předpokládat, že směr jejich importu přicházel z J směru některou z cest vycházejících od řeky Ohře.

O mramorových náramcích se uvažuje jako o protihodnotě za sůl z okolí Halle, či baltský pazourek (Zápotocká 1984, 95-96). Zajímavý je také nález z Bavorska nedaleko Regensburgu, který by mohl souviset s distribucí tamního rohovce (Zápotocká 1984, 118). Samotná směna mohla probíhat různými způsoby, náramky mohly být směňovány přímo na Kolínsku, někde v půli cesty, ale také se na distribuci mohla podílet 1 či více osob (Zápotocká 1984, 96).

Vzhledem k tomu, že z Německa pochází více náramků než z Čech (Zápotocká 1984, 88), vyvstává otázka, zda tyto náramky pocházejí doopravdy



z Bílého kamene. Zdroje mramoru se totiž nacházejí například i v Krušných horách (Zápotocká 1984, 88). V Německu ovšem nebyl nalezen žádný vývrtek a náramky jsou tvarově velmi podobné nálezům z českého území (Zápotocká 1984, 88). Petrografický rozbor českých náramků potvrzuje jejich původ ze Sázavy, z Německa je takto potvrzen jeden, u ostatních nebyl rozbor proveden (Zápotocká 1984, 95). Zdroje mramoru se v Čechách nacházejí i jinde, ovšem pouze ty u města Sázavy jsou v blízkosti neolitického osídlení (Zápotocká 1984, 86), navíc pouze na jihu Kolínska se vyskytují vývrtky z náramků, vyjma ojedinělého nálezu z Prahy-Dejvic a nejistého nálezu z Chrudimi (Zápotocká 1984, 76, 87).

Samotný těžební areál není příliš dobře prozkoumán, částečně byl zkoumán pouze v 1 pol. 20. století (Žebera 1939) a ze 70. let minulého století pochází plán povrchových reliktnů (podle Přichystal 2009, obr. 110). V rozmístění těžebních objektů lze na první pohled pozorovat existenci menších skupinek. Bohužel však není známa datace jednotlivých objektů, takže dané struktury nelze ztotožňovat s odrazem nějaké organizace těžebních aktivit. Poněkud lépe se v tomto ohledu dají využít zpracovatelské lokality. Rozmístění vývrtek má jednu zajímavou nepravidelnost, kterou je výrazná kumulace v Kouřimi, kdežto na ostatních lokalitách v okolí jsou přítomny jeden či dva kusy (obr. 29). Situaci je možné vysvětlit různými způsoby. 1) Kumulace může představovat hlavní zpracovatelskou komunitu, kterou částečně doplňovaly okolní komunity. To by znamenalo určitou mezi-osadovou hierarchizaci, která ovšem není pro neolit předpokládána (Pavlů – Zápotocká 2007, 99). Pravděpodobnější by mohlo být 2) zapojení vícero okolních komunit v podobné míře. Výše zmiňovaná kumulace by potom znamenala vědomí vysokého exportního významu a její přímý transport na strategicky příhodné místo, kde probíhalo její zpracování. V tomto ohledu měla Kouřim, ležící na Čertově brázdě spojující Sázavu a Labe (Bernat – Štědra 2003, 360), velký potenciál. Ostatní nálezy vývrtek potom mohou znamenat odnesení menší části suroviny ke zpracování na ostatní sídliště.

## 8 Chronologie a možnosti datace

Sledované lokality jsou více či méně spolehlivě datovány. Tato kapitola se zabývá především korelací prostoru s datací těžebních aktivit. Pro tyto potřeby bylo období mladší a pozdní doby kamenné rozděleno do podrobnějších period, přičemž každá z nich je zobrazena zvlášť na mapě (obr. 33-39). Pouze k. s vypíchanou keramikou a lengyelská k. jsou, díky jejich částečnému časovému překryvu, zobrazeny na jednom mapovém listě.

Těžební reliкty lze datovat relativně. Ovšem například keramika není příliš častým nálezem v těžebních objektech. Pokud je známá těžební lokalita může být datována právě sledováním distribuce dané suroviny. Například z mramoru těžného na lokalitě Bílý kámen byly zhotovovány náramky datované do mladšího stupně kultury s vypíchanou keramikou (Zápotocká 1984, 94-95). Způsob těžby se nezdá být chronologicky jednoznačně rozlišitelný, souvisí spíše s přírodními a společenskými podmínkami. K absolutní dataci, lze využít radiokarbonová data. Z diskutovaného souboru bylo získáno 149 radiokarbonových dat, které pocházejí ze 42 % sledovaných lokalit (obr. 41-47). Datace metodou OSL byla uskutečněna na lokalitě Nagytevel/Kőbánya (Biró a kol. 2010, 25). Spolehlivost radiokarbonové datace může být omezena různými faktory. Například pokud je hluboký objekt samovolně zaplňován delší dobu, uhlíky nemusejí nutně souviset přímo s těžební aktivitou, nýbrž s aktivitami během jeho zaplňování. Tato kapitola je psána s vědomím možných nepřesností. Přesto však lze valnou část radiokarbonových dat považovat za doklad těžebních aktivit na dané lokalitě v daném časovém rozsahu. K tomu také napomáhá předpoklad, že těžební areály nebyly ve většině případů „kontaminovány“ sídlištními aktivitami. Následující údaje o dataci lokalit vychází z publikovaných informací a jsou kombinací absolutních i relativních datací.

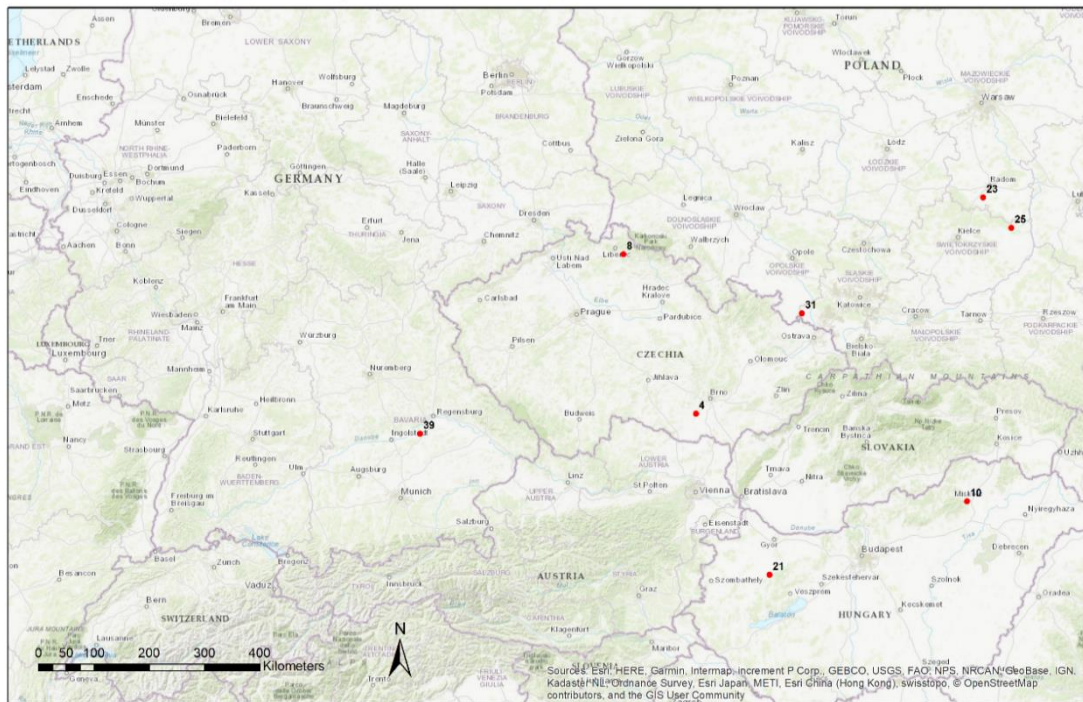
Pro potřeby této kapitoly bylo sledované území rozděleno na V a Z část. Do západní části patří Německo, Čechy a Rakousko, do východní potom Morava, Polsko, Slovensko a Maďarsko. Dle tohoto rozdělení byl sledován počet lokalit v jednotlivých periodách (obr. 40).

Pozorovaná situace nasvědčuje střídání období, kdy byla těžba více rozšířená s dobami poklesu těžebních aktivit. Atraktivitu těžby lze sledovat během

k. s vypíchanou keramikou a k. lengyelské. V časném eneolitu nastává jakýsi „úpadek“. Ve starším eneolitu lze opět pozorovat nárůst aktivit, jejichž počet ve středním eneolitu klesá. Do této doby nelze shledávat zásadní rozdíly mezi V a Z částí, ovšem v období mladšího eneolitu a ve starší době bronzové se těžební aktivity vyskytují výhradně ve východní části sledovaného území (obr. 38-39).

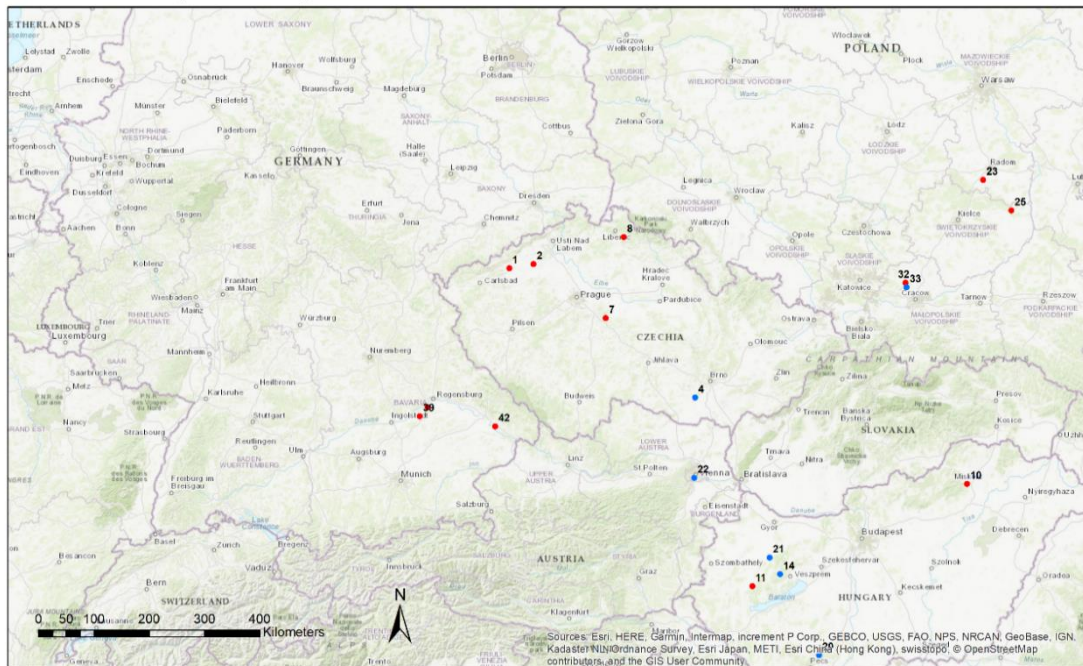
Jedním z vysvětlení výše popsaného chronologického vývoje může být význam těžby a následujících aktivit, jako nosiče určitého symbolu ve společnosti. V obdobích, kdy známe více lokalit byla nejspíše těžba aktivním nositelem dané informace. V dobách, kdy těžba není příliš častým jevem, mohl být daný význam přenesen na jiný nosič, který byl v dané době vhodnější. Pokud se jednalo o nepřenosný symbol, související pouze s určitou činností, mohl v daném období pozbyt na důležitosti. Východní směřování těžebních aktivit ke konci eneolitu a na počátku doby bronzové potom může naznačovat odlišnost v dalším vývoji těchto oblastí. V tomto případě lze uvažovat o změně, která již mohla přímo souviset s materiální podstatou kamenných surovin. Ovšem u skokových změn během mladší a pozdní doby kamenné se zdá krajně nepravděpodobné, že by tato situace souvisela přímo s nějakými změnami surovinové strategie. Pravděpodobnější je výše popsaná situace, při které byla úloha těžby ve společnosti, načas vystřídána jinou aktivitou. Tato situace ukazuje, že je nutné klást v první řadě důraz spíše na samotnou aktivitu než na její výsledek v materialistickém pojetí. Samozřejmě každá činnost nutně končí nějakými výsledky, které mohou pocházet z různých sfér lidského světa, ovšem jen zlomek z nich se prvoplánově odráží v archeologických pramenech. Většina primárních výsledků těžebních aktivit, tedy nejspíše měla nemateriální charakter.

## Těžební lokality kultury s lineární keramikou



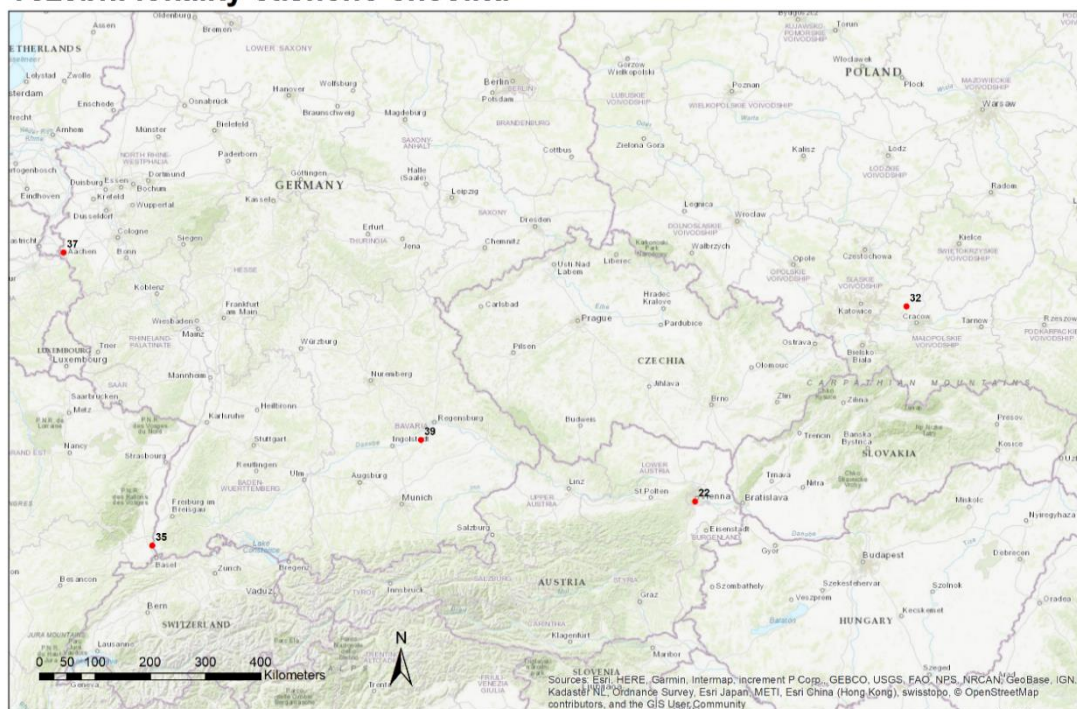
Obr. 33. Těžební lokality datované do kultury s lineární keramikou. Vytvořeno pomocí ArcGIS 10.6.

## Těžební lokality lengyelské (modře) a kultury s vypíchanou keramikou (červeně)



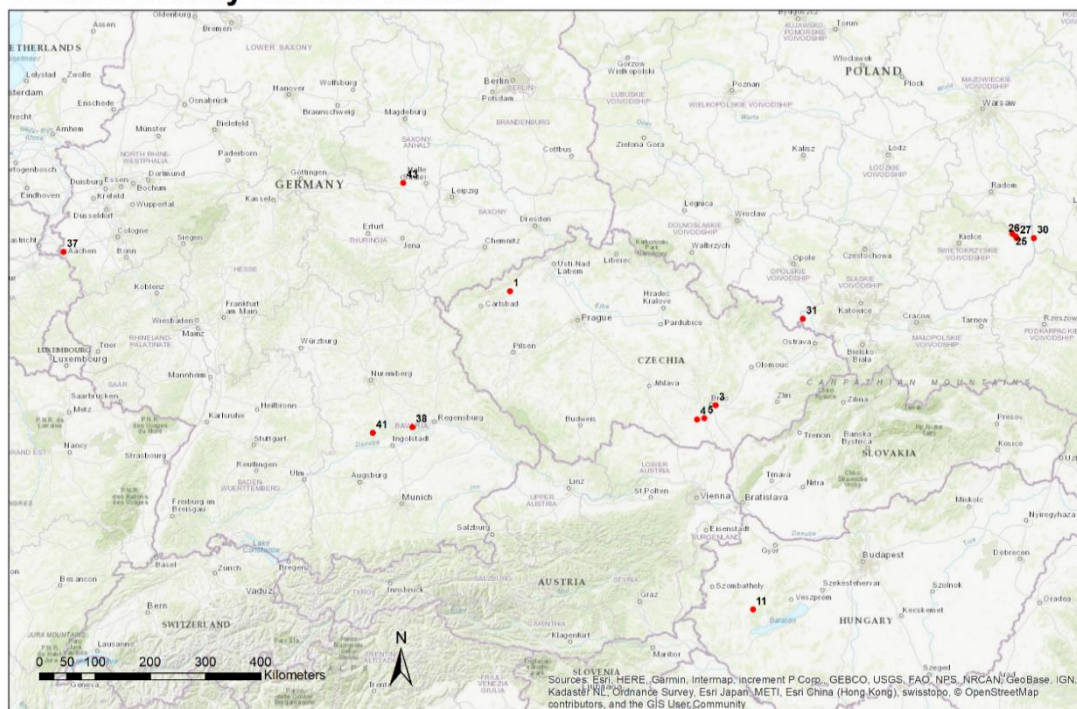
Obr. 34. Těžební lokality datované do lengyelské kultury a do kultury s vypíchanou keramikou. Vytvořeno pomocí ArcGIS 10.6.

## Těžební lokality časného eneolitu



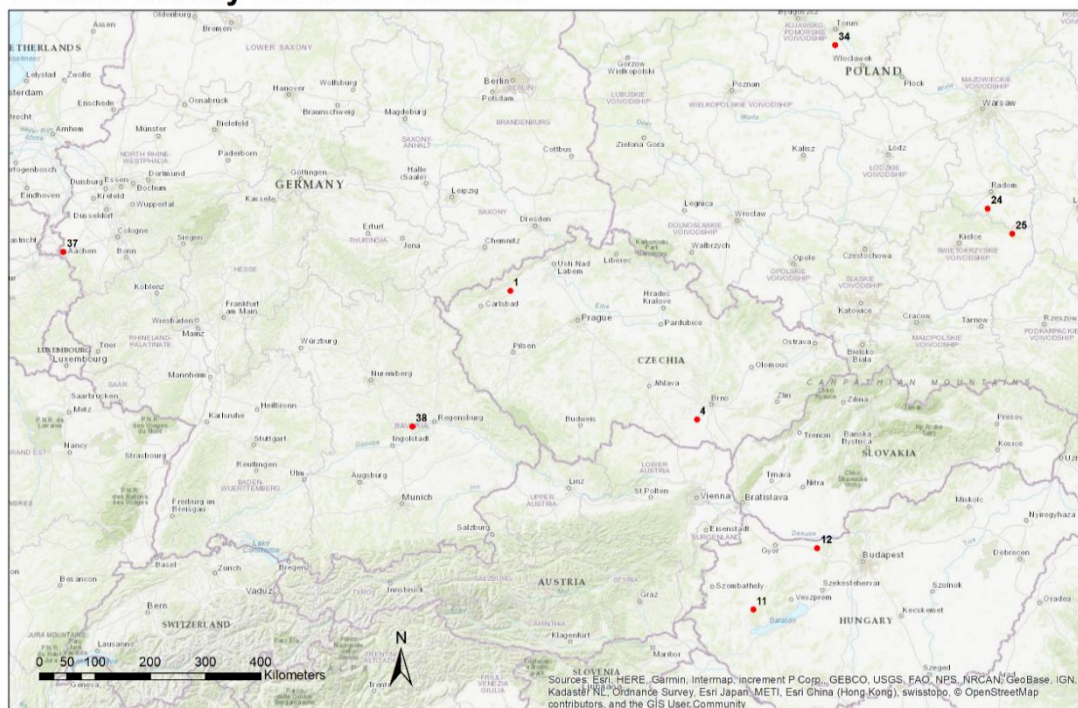
Obr. 35. Těžební lokality datované do časného eneolitu. Vytvořeno pomocí ArcGIS 10.6.

## Těžební lokality staršího eneolitu



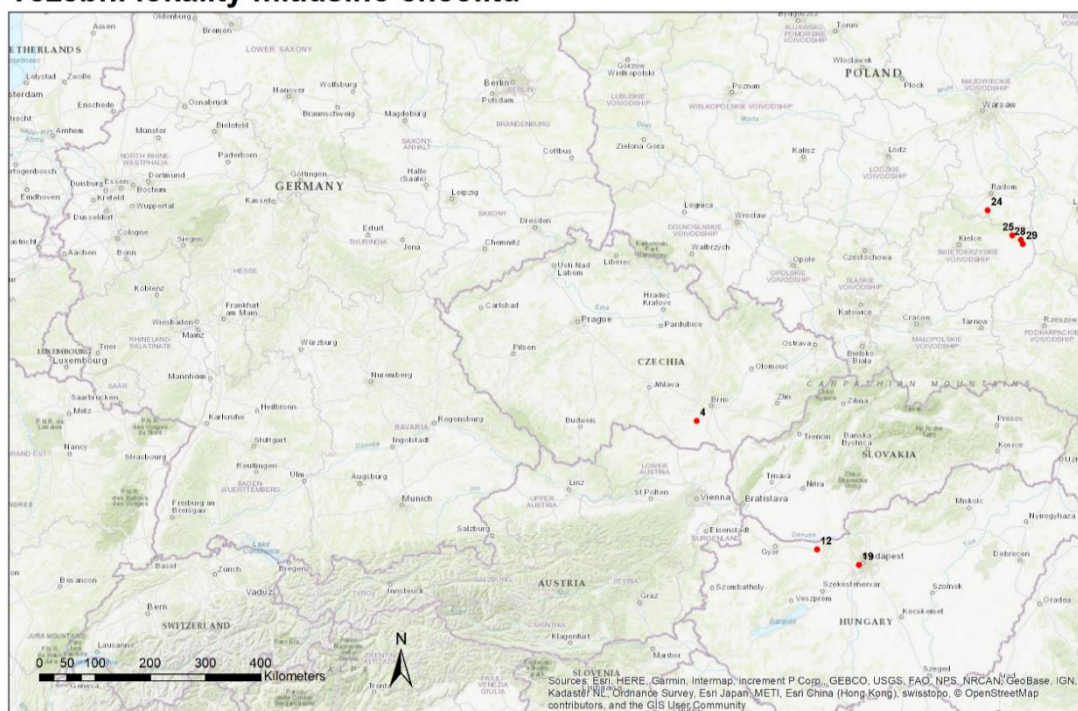
Obr. 36. Těžební lokality datované do staršího eneolitu. Vytvořeno pomocí ArcGIS 10.6.

## Těžební lokality středního eneolitu



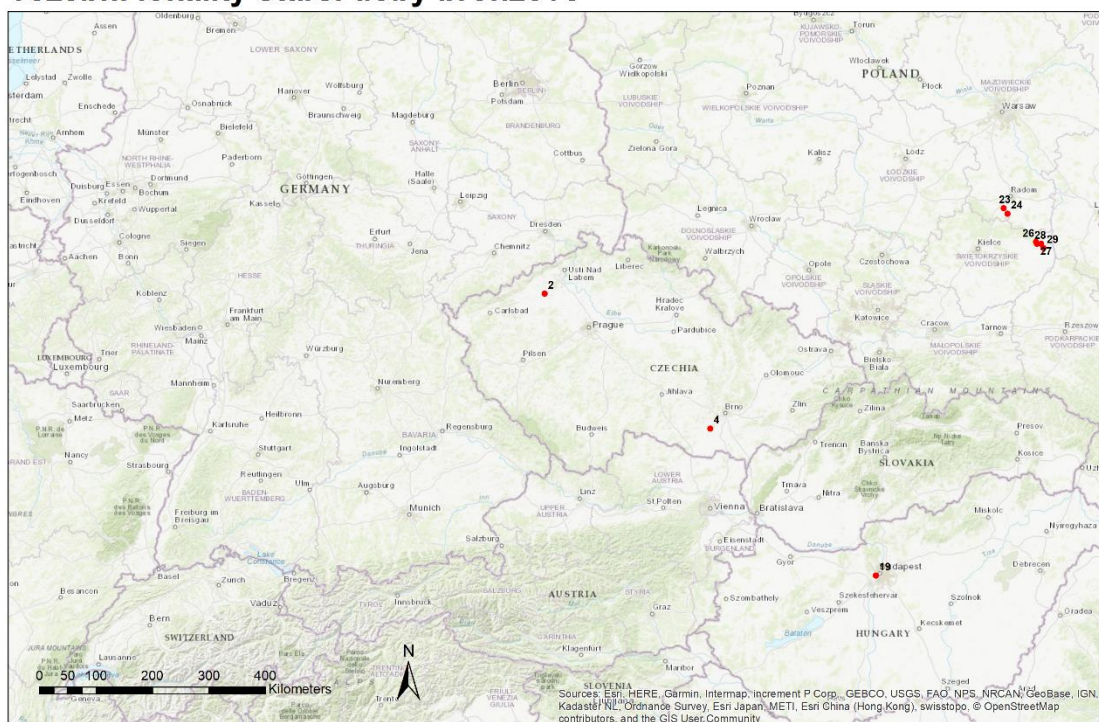
Obr. 37. Těžební lokality datované do středního eneolitu. Vytvořeno pomocí ArcGIS 10.6.

## Těžební lokality mladšího eneolitu

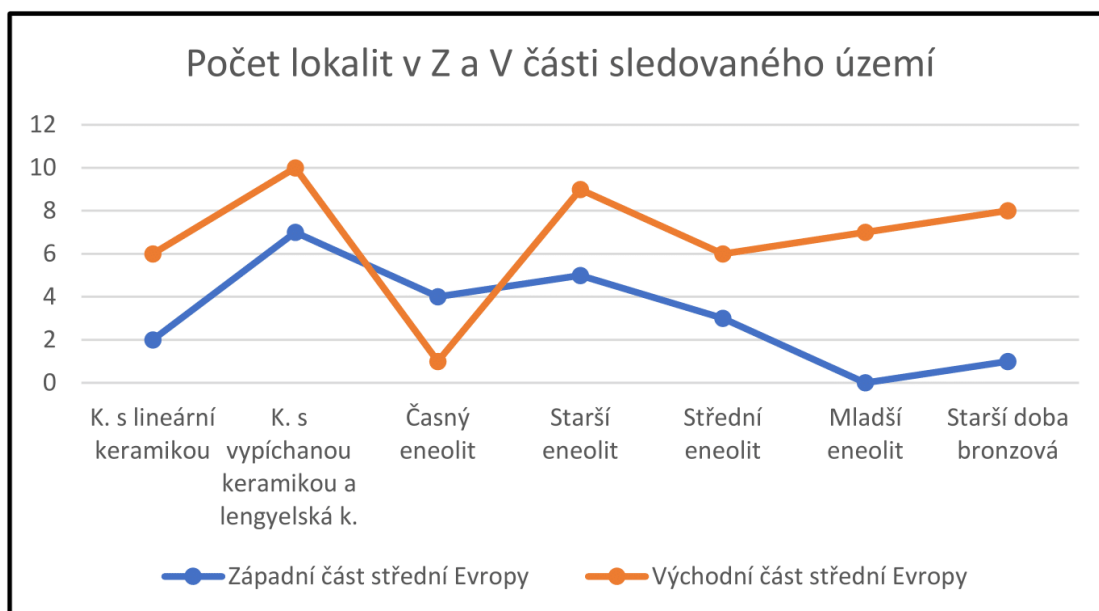


Obr. 38. Těžební lokality datované do mladšího eneolitu. Vytvořeno pomocí ArcGIS 10.6.

## Těžební lokality starší doby bronzové



Obr. 39. Těžební lokality datované do starší doby bronzové. Vytvořeno pomocí ArcGIS 10.6.



Obr. 40. Počet těžebních lokalit v jednotlivých obdobích v západní a východní Evropě.

Lokalita a číslo data	BP nekalib.	Rozptyl	Zdroj
CZ 1 Bln-239	4768	100	Lech-Mateiciucová 1995, 275
CZ 2 Bln: 552	3480	80	Lech-Mateiciucová 1995, 277
CZ 2 Bln: 553	3395	80	Lech-Mateiciucová 1995, 277
CZ 4 OxA-22462	6970	35	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-38110	6775	40	Oliva 2010, 266
CZ 4 OxA-18595	6612	32	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-45664	6270	40	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-38082	5920	35	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-30369	5630	40	Oliva 2010, 42
CZ 4 GrN-27500	5490	60	Oliva 2010, 34
CZ 4 OxA-23823	5469	36	Oliva 2010, 266
CZ 4 OxA-23821	5432	34	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-28033	5395	40	Oliva 2010, 34
CZ 4 OxA-23822	5384	33	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-22839	5380	50	Oliva 2010, 34
CZ 4 GrA-34265	5380	40	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-30350	5325	40	Oliva 2010, 42
CZ 4 OxA-34892	4977	31	Oliva 2017b, 4
CZ 4 OxA-34869	4836	31	Oliva 2017b, 8
CZ 4 OxA-33129	4564	32	Oliva 2017b, 4
CZ 4 GrA-34364	4360	35	Oliva 2010, 266
CZ 4 OxA-25590	4300	38	Oliva 2017a, 42
CZ 4 GrN-27497	4100	60	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrN-27498	4070	120	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-45662	4065	35	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-27034	4060	40	Oliva 2010, 266
CZ 4 VERA-3038	3920	35	Oliva 2010, 51
CZ 4 GrN-28874	3900	40	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-34266	3875	35	Oliva 2010, 60
CZ 4 GrN-27499	3870	50	Oliva 2010, 51
CZ 4 GrA-38107	3640	30	Oliva 2010, 266
CZ 4 OxA-22463	3632	30	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-23556	3630	50	Oliva 2010, 266
CZ 4 OxA-22464	3577	28	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-29162	3510	50	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-23559	3490	50	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-34262	3490	35	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-38112	3365	30	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-22835	3340	45	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-30352	3310	40	Oliva 2010, 266
CZ 4 GrA-38113	3255	30	Oliva 2010, 266
CZ 8	6270	30	Šída 2014, 91
CZ 8	6220	40	Šída 2014, 91

Obr. 41. Radiokarbonová data ze sledovaných lokalit.



Lokalita a číslo data	BP nekalib.	Rozptyl	Zdroj
CZ 8	6210	30	Šída 2014, 91
CZ 8	6120	35	Šída 2014, 91
CZ 8	6100	30	Šída 2014, 91
CZ 8	6095	35	Šída 2014, 91
H 2 Hv-11610	5960	95	Bácskay 1993
H 2 Hv-11611	4840	110	Bácskay 1993
H 2 A-246	4520	160	Bácskay 1993
H 3 Hv-1770	3810	65	Oliva 1998
H 13 Bern	3470	80	Gábori-Csánk 2006
A 1 VERA-230	5662	29	Trnka 2011
A 1 VERA-229	5650	32	Trnka 2011
A 1 VERA-228	5312	31	Trnka 2011
PL 2 Gd-4166	6260	210	Schild 1995a, 462
PL 2 GrN-7591	6145	70	Schild 1995a, 462
PL 2 GrN-7592E	5990	110	Schild 1995a, 462
PL 2 GrN-7050	5895	40	Schild 1995a, 462
PL 2 GrN-7592R	5715	65	Schild 1995a, 462
PL 2 GrN-7590	5700	70	Schild 1995a, 462
PL 2 Gd-5196	3230	40	Schild 1995a, 462
PL 4 Gd-2886	4460	90	Schild 1995b, 484
PL 4 GrN-6833	4005	35	Schild 1995b, 484
PL 4 GrN-6834	3990	40	Schild 1995b, 484
PL 4 Gd-133	3500	90	Schild 1995b, 484
PL 6 Gd-4425	6090	110	Oliva 1998, 26
PL 6 Gd-6037	5890	110	Oliva 1998, 26
PL 6 Gd-4438	5840	140	Oliva 1998, 26
PL 6 Gd-6038	4750	110	Oliva 1998, 26
PL 6 Gd-4429	4660	110	Oliva 1998, 26
PL 6 Gd-2498	4640	120	Oliva 1998, 26
PL 6 2005/8	4631	52	Bábel a kol. 2005, 542
PL 6 Gd-2670	4610	90	Oliva 1998, 25
PL 6 Gd-4430	4570	110	Oliva 1998, 26
PL 6 2005/1	4551	56	Bábel a kol. 2005, 542
PL 6 Gd-6028	4540	80	Oliva 1998, 26
PL 6 2005/3	4530	51	Bábel a kol. 2005, 542
PL 6 Gd-4242	4510	70	Oliva 1998, 25
PL 6 Gd-2661	4510	70	Oliva 1998, 25
PL 6 Gd-2672	4510	70	Oliva 1998, 26
PL 6 Gd-6048	4500	80	Oliva 1998, 26
PL 6 2005/2	4500	50	Bábel a kol. 2005, 542
PL 6 Gd-4422	4480	110	Oliva 1998, 25
PL 6 2005/10	4480	50	Bábel a kol. 2005, 542
PL 6 2005/9	4477	49	Bábel a kol. 2005, 542
PL 6 Gd-2669	4440	90	Oliva 1998, 26
PL 6 2005/7	4407	50	Bábel a kol. 2005, 542

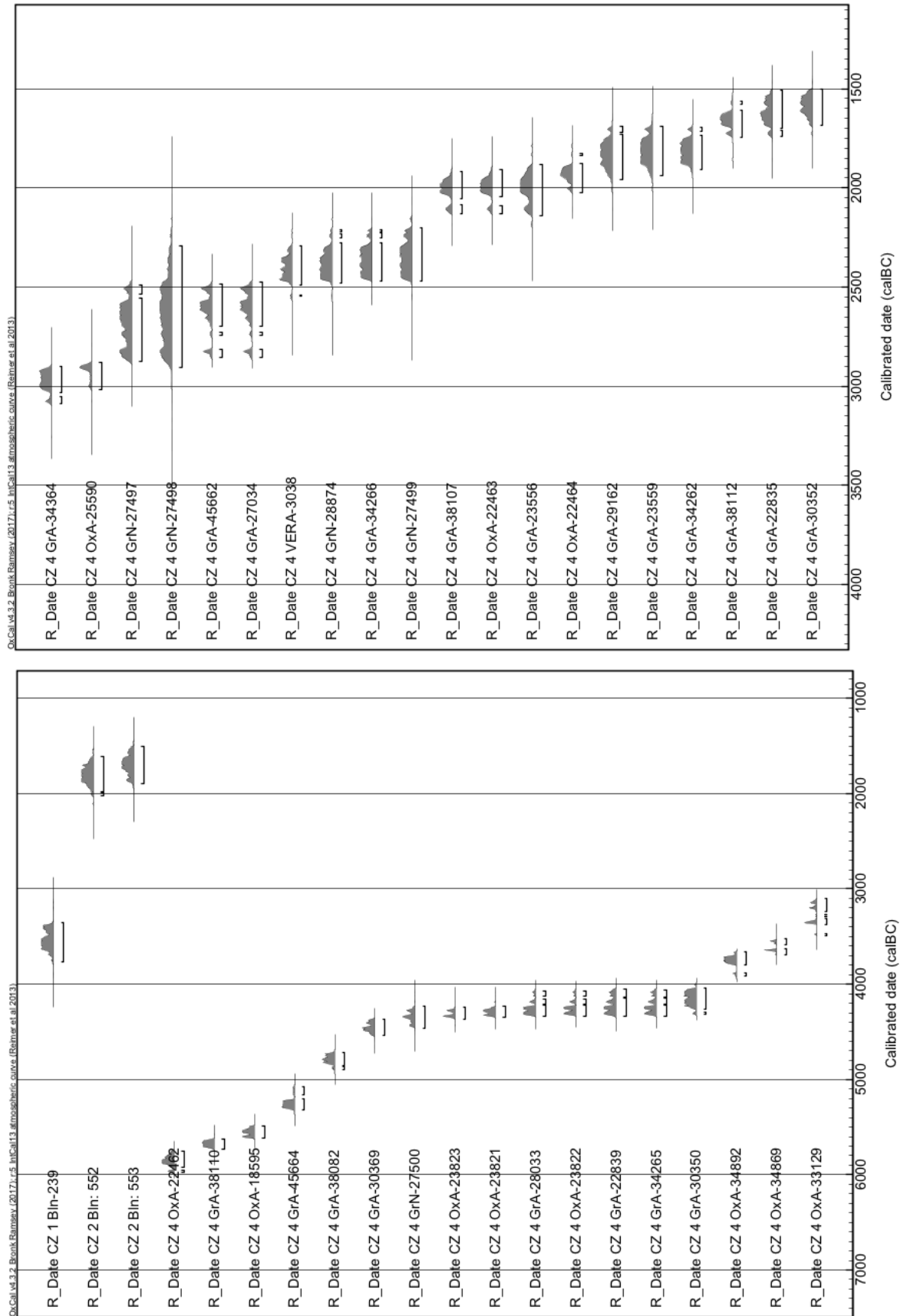
Obr. 42. Radiokarbonová data ze sledovaných lokalit.

Lokalita a číslo data	BP nekalib.	Rozptyl	Zdroj
PL 6 Gd-4428	4380	90	Oliva 1998, 25
PL 6 Gd-4035	4380	160	Oliva 1998, 26
PL 6 2005/6	4377	50	Babel a kol. 2005, 542
PL 6 2005/5	4374	52	Babel a kol. 2005, 542
PL 6 Gd-6040	4370	110	Oliva 1998, 25
PL 6 Gd-6039	4350	90	Oliva 1998, 26
PL 6 2005/4	4336	62	Babel a kol. 2005, 542
PL 6 Gd-4032	3990	150	Oliva 1998, 26
PL 11 Gd-2443	3970	70	Oliva 1998, 29
PL 11 Gd-4158	3760	140	Budziszewski 1997, 51
PL 11 Gd-4159	3750	150	Budziszewski 1997, 51
PL 11 Gd-2448	3720	120	Budziszewski 1997, 51
PL 11 Gd-2449	3710	120	Budziszewski 1997, 51
PL 11 Gd-2451	3580	220	Budziszewski 1997, 51
PL 11 Gd-2114	3520	80	Budziszewski 1997, 51
PL 11 Gd-2450	3440	120	Budziszewski 1997, 51
PL 11 Gd-2115	3430	80	Budziszewski 1997, 51
PL 11 Gd-2108	3370	80	Budziszewski 1997, 51
PL 15 GrN-7692	5700	135	Lech 1980, 48
PL 15 GrN-7693	5575	75	Lech 1980, 48
PL 15 GrN-7052C	5325	90	Lech 1980, 48
PL 15 BlN-1462	5325	60	Lech 1980, 48
PL 15 BlN-1461	5295	60	Lech 1980, 48
PL 15 BM-1128	5046	102	Lech 1980, 48
D 1 UtC 13241	5352	31	Engel - Siegmund 2005
D 1 UtC 13237	5343	31	Engel - Siegmund 2005
D 1 UtC 13239	5331	38	Engel - Siegmund 2005
D 1 UtC 13238	5326	33	Engel - Siegmund 2005
D 1 UtC 13240	5306	42	Engel - Siegmund 2005
D 2 Hv-17009	5670	180	Binsteiner 2005, 153
D 3 Kn-3296	4850	190	Oliva 1998, 38
D 3 Kn-3305	4740	160	Oliva 1998, 38
D 3 Kn-3291	4650	160	Oliva 1998, 38
D 3 Kn-2662	4580	140	Oliva 1998, 38
D 3 Kn-3093	4440	380	Oliva 1998, 38
D 5 KN-5411	6705	162	Roth 2008, 54
D 5 KN-5410	6514	45	Roth 2008, 54
D 5 KN-5661	6205	55	Roth 2008, 54
D 5 KN-5338	6100	250	Roth 2008, 54
D 5 KN-5415	6100	80	Roth 2008, 54
D 5 KN-5412	6090	155	Roth 2008, 54
D 5 KN-5660	5945	67	Roth 2008, 54
D 5 KN-5414	5925	150	Roth 2008, 54
D 5 KN-5339	5905	60	Roth 2008, 54
D 5 KN-5659	5895	49	Roth 2008, 54

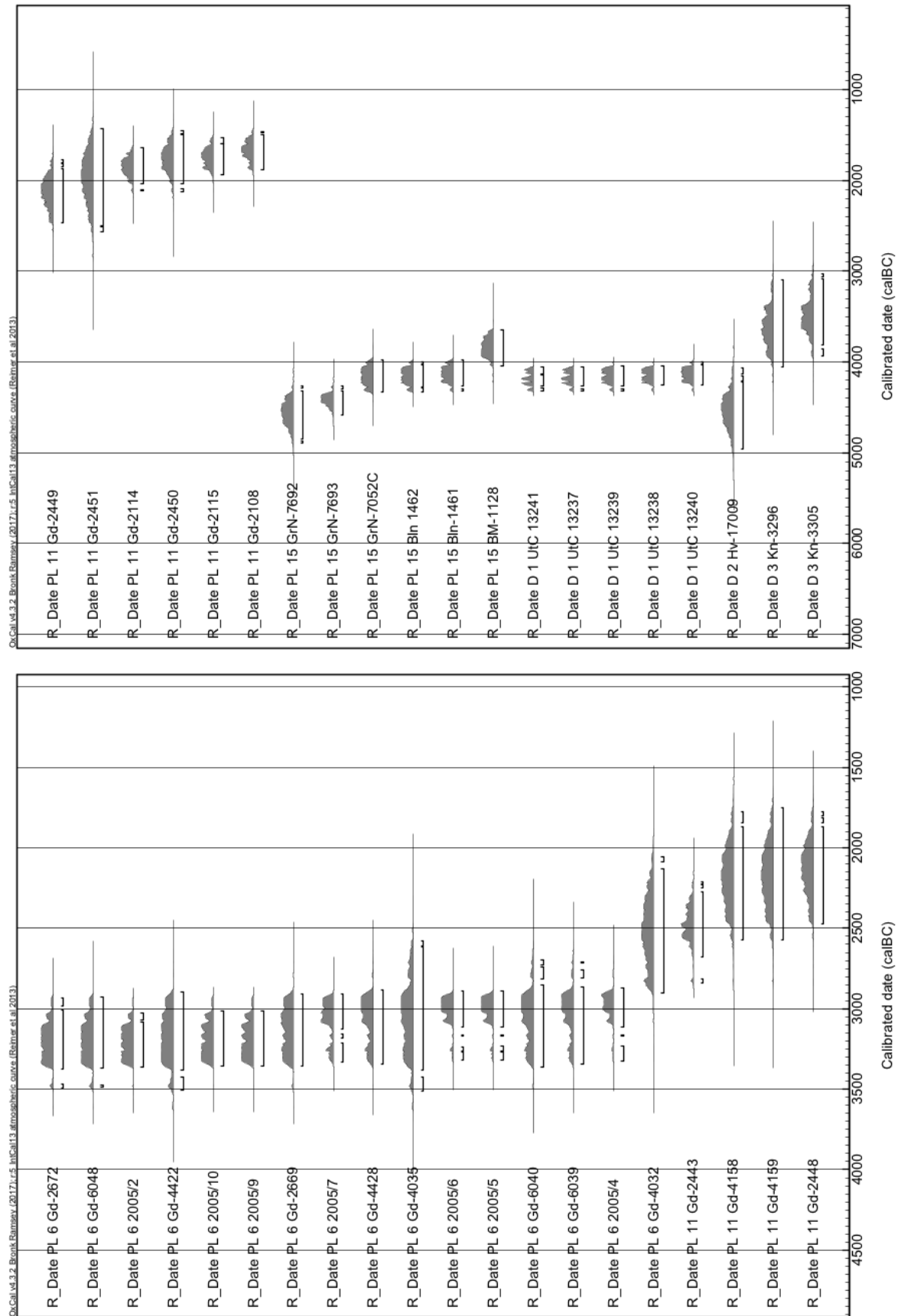
Obr. 43. Radiokarbonová data ze sledovaných lokalit.

Lokalita a číslo data	BP nekalib.	Rozptyl	Zdroj
D 5 KN-5711	5840	53	Roth 2008, 54
D 5 KN-5663	5813	52	Roth 2008, 54
D 5 KN-5214	5805	55	Binsteiner 2005, 153
D 5 KN-5413	5790	40	Roth 2008, 54
D 5 KN-5710	5762	56	Roth 2008, 54
D 5 KN-5331	5755	45	Roth 2008, 54
D 5 KN-5664	5735	50	Roth 2008, 54
D 5 KN-5335	5680	45	Roth 2008, 54
D 5 KN-5662	5675	45	Roth 2008, 54
D 5 KN-5337	5665	95	Roth 2008, 54
D 5 KN-5666	5640	70	Roth 2008, 54
D 5 KN-5334	5420	45	Roth 2008, 54
D 5 Hv-14924	5410	60	Binsteiner 2005, 153
D 5 KN-5665	5410	45	Roth 2008, 54
D 5 KN-5336	5400	40	Roth 2008, 54
D 27 Hv 17011	5655	160	Binsteiner 2005, 153

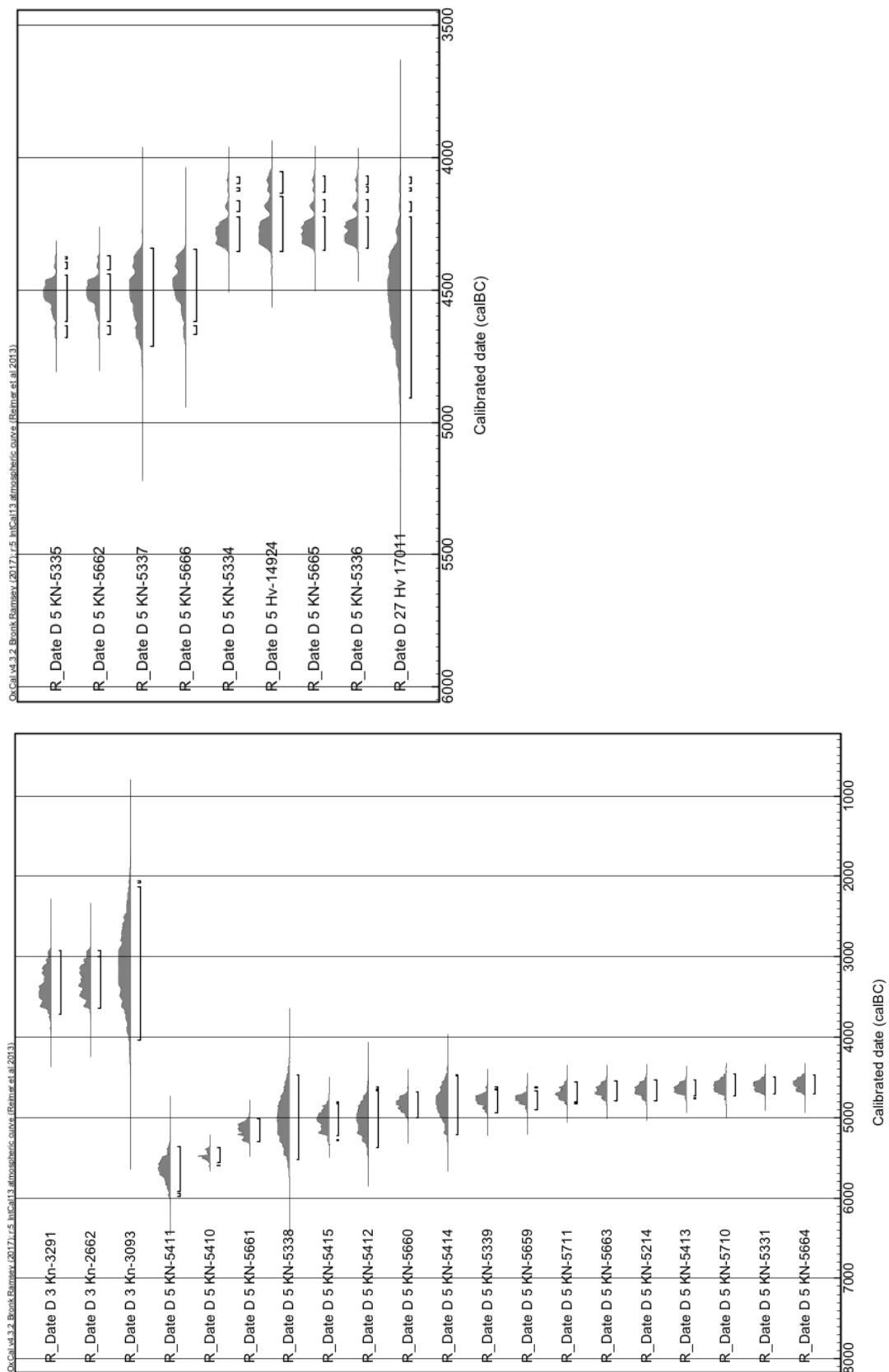
Obr. 44. Radiokarbonová data ze sledovaných lokalit.



Obr. 45. Radiokarbonová data ze sledovaných lokalit, kalibrováno pomocí OxCal 4.3/IntCal 13.



Obr. 46. Radiokarbonová data ze sledovaných lokalit, kalibrováno pomocí OxCal 4.3/IntCal 13.



Obr. 47. Radiokarbonová data ze sledovaných lokalit, kalibrováno pomocí OxCal 4.3/IntCal 13.

## 9 Závěr

Těžba surovin zanechává poměrně specifické archeologické prameny, které se tato práce snaží kategorizovat a diskutovat některé jejich výpovědní hodnoty. Tyto prameny lze rozdělit na přímé, které specifikují samotnou těžbu, a nepřímé, dokládající nspecifikovaný způsob získávání surovin. Mezi přímé doklady patří například výskyt těžebních nástrojů, nebo stopy po zpracování suroviny. Největší pozornost však byla věnována těžebním reliktnům a jejich morfologii. Analýza souboru těžebních objektů naznačuje, že lze pozorovat určité struktury mezi jejich morfologickými částmi. Poznatky o způsobu těžby a její konkrétní specifika lze uplatnit v otázkách týkajících se například organizace těžby. Poměrně důležité se v této otázce zdají být také struktury v rámci těžebního areálu.

V pravěké archeologii existuje mnoho pramenů o jejichž významu není možné uvažovat zkratkovitě. Příkladem mohou být různá ohrazení, jejichž účelem sice bylo vymezit nějakou plochu, avšak nelze tvrdit že jejich významem musela být nutně obrana proti jiným skupinám, v některých případech je tento význam dokonce velmi nepravděpodobný. Podobně lze chápat také těžební objekty, které měly za účel zprostředkovat přístup k surovině uložené pod zemí. Zde je nutné rozlišovat účel, kterým je při těžbě získání suroviny, a význam, který souvisí spíše s motivacemi k této činnosti. Pokud chceme diskutovat význam těžby, tak je potřeba zaměřit se na výše zmiňované archeologické prameny. Zajímavý je například výskyt těžebních lokalit v časoprostoru. Pozorované hiáty těžebních aktivit je jaksi vydělují z kategorie nutných subsistenčních činností. Zde je důležité neztotožňovat těžbu s využíváním kamenných surovin.

Těžba jako konkrétní činnost netvořila nutnou součást neolitické a eneolitické společnosti, spíše se zdá, že v určitých obdobích byla vhodným nosičem nějaké informace, či demonstrace. Konkrétní význam se sice mohl proměňovat, ale nejspíše nebyl specifický pouze pro těžbu. Samotným nosičem významu, či sdělení potom mohly být těžební aktivity, jindy to zase mohla být samotná surovina. Význam těžby mohl být v různé míře ovlivňován faktory mezi něž patří chápání místa těžby, míra výjimečnosti aktivity, role exploatované suroviny ve společnosti, nebo celkové společenské kontakty a struktury. Lze uvažovat o tom, že těžba surovin mohla být součástí kompendia podobných aktivit,

souvisejících se získáváním neobvyklých, nebo alespoň nekaždodenních komodit, ať se již jednalo o potravu, suroviny či jiné hodnoty. Další společnou vlastnost by potom představovala nutnost, nebo alespoň vhodnost kooperace a sezónní, či jinak specifikovaná ojedinělost aktivit. Takové aktivity potom mohly nabývat podobných vlastností, přičemž v určitých obdobích mohly být nějaké aktivity z této skupiny preferovány a jiné nikoliv. Kontinuita symbolického významu, který těžba představovala, tedy nemusela být narušena, jen se mohla redistribuovat v rámci této skupiny. Pokud bychom chtěli symbolický smysl těžby konkretizovat, můžeme jej pouze kategorizovat, přičemž většinu případů lze spojovat se společenskými vztahy.

Samotná těžba nebyla každodenní aktivitou, již díky tomu lze uvažovat o jejím přesahu do jiných sfér, důležitou roli přitom mohlo hrát také vnímání krajiny, které bylo jistě důležitou součástí pravěkého života. Pocit při účasti na její změně mohl být velmi silný. Antropogenní impakt způsobený těžbou má poměrně dlouhodobý charakter. Tato vlastnost mohla mít značný význam pro aktivity na těchto místech v mladších pravěkých obdobích.

V kapitole Bílý kámen jsou probírány možné distribuční trasy, zdejších mramorových náramků. Velmi pravděpodobným se zdá využití Ohře, která umožňuje minimálně dvě možnosti, jak pokračovat do Saska. Vzhledem k tomu, že není podrobněji prozkoumán těžební areál na Bílém kameni, je zde organizace těžebních aktivit probírána na základě nálezů výrobního odpadu. Velmi výrazná kumulace těchto mramorových ekofaktů v Kouřimi, nemusí znamenat existenci nějaké majoritní skupiny, spíše zde byl využit geografický potenciál místa, ležícího na Čertově brázdě, vedoucí do Nymburka.

Těžbu kamenných surovin v mladší a pozdní době kamenné je nutné chápat především jako symbolickou činnost, jenž měla hrát určitou roli ve společenských strukturách své doby. Přesto nesmíme zapomínat na její účel, kterým byla extrakce suroviny, tedy praktická činnost, která se teprve s ohledem na aktuální požadavky a podmínky stává nosičem symbolických informací.



## 10 Resumé

The bachelor thesis focuses mainly on the extraction of raw materials during the Neolithic and Eneolithic period, but also on other used raw materials and their possible mining. Main sources of this bachelor thesis are published mining locations of middle Europe. There is an effort to categorize the archaeological sources of mining. Specifically, there are mining tools or workshops areas. It deals with the mining objects in more detail, especially the morphology of shafts is discussed.

An important source for studying the importance and organization of mining are the spatial structures within the mining areas, but also in the wider landscape framework. Important information is also contained in distribution and workshops structures. This information are discussed in connection with the organization and importance of mining activities.

Mining probably carried a symbolic meaning which may varied change through time but it has probably been connected to social structures. The importance of mining can be primarily influenced by mining landscape location, exceptional activity, significance of raw material or general social contacts and structures.

## 11 Literatura a zdroje

Anonym 2007: Guia del parc arqueològic mines de Gavà.

Archaeologia Polona 33, Special theme: Flint mining. The Institute of Archaeology and Ethnology, Polish Academy of Sciences, 1995.

Bąbel, J. – Braziewicz, J. – Jaskóła, M. – Kretschmer, W. – Pajek, M. – Semaniak, J. – Scharf, A. – Uhl, T. 2005: The radiocarbon dating of the neolithic flint mines at Krzemionki in central Poland, Nuclear Instruments and Methods in physics Research Section B Beam Interactions with Materials and Atoms 240, 539-543.

Balcer, B. 1981: PL 12 Świeciechów-Lasek, Wojw. Tarnobrzeg. In: G. Weisgerber – R. Slotta – J. Weiner (eds.), 5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit, 2. Auflage, Bochum, 606-611.

Barber, M. – Field, D. – Topping, P. 1999: The Neolithic Flint Mines of England. English Heritage. Swindon.

Bácskay, E. 1995a: H 2 Sümeg-Mogyorósdomb, Veszprém County. The Flint-mine of Sümeg-Mogyorósdomb, Archaeologia Polona 33, 383-395.

Bácskay, E. 1995b: H 7 Bakonycsérnye-Tűzkövesárok, Fejér County, Archaeologia Polona 33, 401-402.

Bácskay, E. 1995c: H 9 Hárskút-Édesvízmajor, Veszprém County, Archaeologia Polona 33, 408-409.

Bácskay, E. 1995d: H 10 Dunaszentmiklós-Hosszúvontató, Komárom County, Archaeologia Polona 33, 409-410.

Bácskay, E. 1995e: H 11 Lábatlan-Margittető, Komárom County, Archaeologia Polona 33, 410-411.

Bácskay, E. 1995f: H 12 Lábatlan-Pisznicetető, Komárom county, *Archaeologia Polona* 33, 411.

Bernat, J. – Štědra, M. 2003: Čertova brázda, stará severojižní stezka mezi Labem a Sázavou, *Archeologie ve středních Čechách* 7, 349-362.

Binsteiner, A. 2005: Die Lagerstätten und der Abbau bayerischer Jurahornsteine sowie deren Distribution im Neolithikum Mittel- und Osteuropas, *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums* 52, 43-155.

Biró, K. T. 1995: H 8 Szentgál-Tűzköveshegy, *Archaeologia Polona* 33, 402-408.

Biró, K. T. 2002: New data on the utilisation of Buda Hornstone in early Bronze Age, *Budapest Régiségei* 36, 131-143.

Biró, K. T. 2010: Prehistoric mining in Hungary, *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése*, 149-154.

Biró, K. T. – Szakmány, G. – Schléder, Z. 2001: Neolithic Phonolite mine and workshop complex in Hungary, *Slovak Geological Magazine* 7, 345-350.

Biró, K. T. – Regenye, J. 2003: Exploitation Regions and Workshop Complexes in the Bakony Mountains, Hungary. In: T. Stöllner – G. Körlin – G. Steffens – J. Cierny (eds.), *Man and Mining – Mensch und Bergbau*, *Anschnitt Bochum* 16, 55-64.

Biró, K. T. – Regenye, J. – Sándor, P. – Edit, T. 2010: Előzetes jelentés a nagytevel-tevel hegyi kovabánya ásatásának eredményeiről, *Archaeológiai Értesítő* 135, 5-25.

Borkowski, W. 1995: PL 6 Krzemionki, Kielce Province. Prehistoric flint mines complex in Krzemionki (Kielce Province), *Archaeologia Polona* 33, 506-524.

Bouzek, J. 1993: The shifts of the amber route. In: C. W. Beck – J. Bouzek (eds.), Amber in Archaeology. Proceedings of the second international conference on amber in archaeology, Liblice 1990, 141-146.

Budziszewski, J. 1981a: PL 7 Ruda Kościelna, "Księża Rola", Ćmielów, Wojw. Tarnobrzeg. In: G. Weisgerber – R. Slotta – J. Weiner (eds.), 5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit, 2. Auflage, Bochum, 596.

Budziszewski, J. 1981b: PL 8 Borownia, Ćmielów, Ruda Kościelna, Wojw. Tarnobrzeg. In: G. Weisgerber – R. Slotta – J. Weiner (eds.), 5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit, 2. Auflage, Bochum, 597-598.

Budziszewski, J. 1981c: PL 10 Gliniany, "Wzgórze Kruk", Ożarów, Wojw. Tarnobrzeg. In: G. Weisgerber – R. Slotta – J. Weiner (eds.), 5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit, 2. Auflage, Bochum, 601-602.

Budziszewski, J. 1986: Exploration of the Mining field "Za garnarczami" in Ożarów, Tarnobrzeg Voivodship. Preliminary report. In: K. T. Biró (ed.), Papers for International conference on prehistoric flint mining and lithic raw material identification in the Carpathian Basin, Budapest-Sümege 1986, 69-82.

Budziszewski, J. 1997: C-14 dating of shallow flint mine sites. Case study from the "Za garnarczami" mining field in Ożarów (Central Poland). In: R. Schild – Z. Sulgostowska (eds.), Man and Flint. Proceedings of the VIIth International Flint Symposium, Warszawa – Ostrowiec Świętokrzyski, September 1995, 49-55.

Burgert, P. 2016: Bavorské jurské rohovce Franské Alby v neolitu a eneolitu Čech, Archeologické rozhledy 68, 91-108.

Burgert, P. – Přichystal, A. – Prokeš, L. – Petřík, J. – Hušková, S. 2016: Původ obsidiánové suroviny v pravěku Čech, *Archeologické rozhledy* 68, 224-234.

Cooney, G. 1998: Breaking stones, making places. The social landscape of axe production sites. In: A. Gibson – D. Simpson (eds.), *Prehistoric ritual and religion*, 108–118.

Cooney, G. 2005: Stereo Porphyry: Quarrying and Deposition on Lambay Island, Ireland. In: P. Topping – M. Lynott (eds.), *The Cultural Landscape of Prehistoric Mines*, 14–29.

Diethelm, I. 1997: Neolithic flint mining in the three-country corner (Basel region), Kleinkems (Germany) and Löwenburg (Switzerland). In: R. Schild – Z. Sulgostowska (eds.), *Man and Flint. Proceedings of the VIIth International Flint Symposium, Warszawa – Ostrowiec Świętokrzyski, September 1995*, 63-64.

Dobeš, M. 2008: Měď v českém eneolitu. In: E. Neustupný (ed.), *Archeologie pravěkých čech* 4, Praha, 28-32.

Faragó, N. – Péter, R. K. – Cserpák, F. – Kraus, D. – Mester, Z. 2018: New Perspectives on the Problems of the Exploitation Area and the Prehistoric Use of the Buda Hornstone in Hungary, *Archaeologia Polona* 56, 167-189.

Folejtarová, L. 2017: Využití podpovrchové vody ve starším pravěku střední Evropy. Diplomová práce na filozofické fakultě Univerzity Karlovy na Ústavu pro archeologii. Vedoucí práce: Tomáš Chmela. Praha.

Fülöp, J. 1973: Funde des prähistorischen Silexgrubenbaues am Kálvaria Hügel von Tata, *Acta Archaeol. Acad. Sci. Hung.* 25, 3-25.

Gábori-Csánk, V. 2006: Európa legrégibb bányászati emléke Farkasréten, *Bányászattörténeti Közlemények* 1/2, 3-14.

Goldenberg, H. – Maass, A. – Steffens, G. – Steuer, H. 2003: Hematit mining during the linear ceramics culture in the area of the Black Forest, South West Germany. In: T. Stöllner – G. Körlin – G. Steffens – J. Cierny (eds.), Man and mining – Mensch und Bergbau. Studies in honour of Gerd Weisgerber on occasion of his 65th birthday, Der Anschnitt Beiheft 16, Bochum, 179-186.

Hamon, C. 2016: Salt mining tools and techniques from Duzdaği (Nakhchivan, Azerbaijan) in the 5th to 3rd millennium B.C., Journal of Field Archaeology 41/4, 510-528.

Harding, A. 2013: Salt in Prehistoric Europe. Leiden.

Hála, J. 2013: Radioaktivní izotopy. Sursum.

Hodder, I. 1982: Symbolic and structural archaeology. Cambridge.

Cheben, I. – Cheben, M. 2010: Research on Radiolarites of the White Carpathian Klippen Belt – Výskum rádiolaritov bradlového pásma Bielych Karpát, Slovenská archeológia 58/1, 13-52.

Cheben, I – Illášová, L. – Hromada, J. – Ožvoldová, L. – Pavelčík, J. 1995: Eine Oberflächengrube zur Förderung von Radiolarit in Bolešov, Slovenská Archeológia 43/2, 185-203.

Chroustovský, L. 2006: Posvátné hory českého pravěku. Diplomová práce na filozofické fakultě ZČU v Plzni na katedře archeologie. Vedoucí práce: Evžen Neustupný. Plzeň.

Chroustovský, L. 2015: On the memory of sacred mountains of Bohemian prehistory. In: Miejsca pamięci pradzieje, średniowiecze i współczesność, Biskupin – Wrocław, 257-272.

Ivy-Ochs, S – Wüst, R. – Kubik, P. – Müller-Beck, H. – Schlüchter, Ch. 2001: Can we use cosmogenic isotopes to date stone artifacts?, *Radiocarbon. An International Journal of Cosmogenic Isotope Research* 43/2a, 759-764.

Kuča, M. a kol 2009: Exploatace surovin vhodných k výrobě broušené kamenné industrie ve spojitosti s antropogenním ovlivněním reliéfu v údolí střední Svatky (Morava, Česká republika), *Ve službách archeologie* 1, 38-42.

Květ, R. 2017: Atlas starých stezek a cest na území České republiky. Brno.

Kvietok, M. – Jeleň, S. – Šmejkal, V. – Sitár, A. 2015: Vytĺkaná meď v slovenskom praveku. In: J. Labuda (ed.), *Argenti Fodina 2014. Zborník prednášok*, Banská Štiavnica, 37-42.

Lech, J. 1981a: PL 13 Maków, Gem. Pietrowice Wielkie, Wojw. Katowice. In: G. Weisgerber – R. Slotta – J. Weiner (eds.), *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*, 2. Auflage, Bochum, 611.

Lech, J. 1981b: PL 15 Sąspów I, Jerzmanowice, Wojw. Kraków. In: G. Weisgerber – R. Slotta – J. Weiner (eds.), *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*, 2. Auflage, Bochum, 616-619.

Lech, J. 1981c: PL 16 Bębło I, Wielka Wieś, Wojw. Kraków. In: G. Weisgerber – R. Slotta – J. Weiner (eds.), *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*, 2. Auflage, Bochum, 620-621.

Lech, J. 1981d: Flint Mining among the Early Farming Communities of Central Europe, *Przeglad Archeologiczny* 28, 5-55.

Lech, J. – Mateiciucová, I. 1995a: CZ 1 Tušimice, near Kadaň, Chomutov District, *Archaeologia Polona* 33, 271-276.

Lech, J. – Mateiciucová, I. 1995b: CZ 2 Bečov, Most District, *Archaeologia Polona* 33, 276-278.

Leusch, V. – Pernicka, E. – Armbruster, B. 2014: Chalcolithic gold from Varna – Provenance, circulation, processing and function. In: H. H. Meller – R. Risch – E. Pernicka (eds.), *Metalle der Macht – Frühes Gold und Silber – Metals of Power – Early Gold and Silver: 6th Archaeological Conference of Central Germany, October 17–19, 2013 in Halle (Saale), Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle* 11/1, 165-182.

Liptáková, Z. 1973: Kamenné mlaty zo Španej Doliny, o. Banská Bystrica, *Archeologické Rozhledy* 25, 72-75.

Loze, I. 1993: Stone age amber in the Eastern Baltic. In: C. W. Beck – J. Bouzek (eds.), *Amber in Archaeology. Proceedings of the second international conference on amber in archaeology, Liblice 1990*, 129-140.

Mateiciucová, I. 2008: *Talking Stones: The Chipped Stone Industry in Lower Austria and Moravia and the Beginnings of the Neolithic in Central Europe (LBK), 5700-4900 BC, DABP 4, Brno.*

Moser, M. 1981a: D 4 Baiersdorf, Landkreis Kelheim. In: G. Weisgerber – R. Slotta – J. Weiner (eds.), *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit, 2. Auflage, Bochum*, 446-447.

Moser, M. 1981b: D 5 Abensberg-NO, Ldkr. Kelheim. In: G. Weisgerber – R. Slotta – J. Weiner (eds.), *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit, 2. Auflage, Bochum*, 447.

Neustupný, E. 1963: Pravěké doly v Tušimicích, *Památky – příroda – život* 3, 69-71.



Neustupný, E. 1976: Archiv ARÚP, C-TX-197607756, Tušimice 1962, okr. Chomutov, Nálezová zpráva vypracovaná dne 3.12.1976.

Neustupný, E. 2008: Všeobecný přehled eneolitu. In: E. Neustupný (ed.), Archeologie pravěkých Čech 4, Praha.

Neustupný, E. 2010: Teorie archeologie. Plzeň.

Nývltová-Fišáková, M. 2010: Výživa, původ a doba smrti dvou žen z pozdnělengyelské těžební šachty 4 v Krumlovském lese. In: M. Oliva, Pravěké hornictví v Krumlovském lese. Vznik a vývoj industriálně-sakrální krajiny na jižní Moravě – Prehistoric mining in the “Krumlovský les“ (Southern Moravia). Origin and development of an industrial-sacred landscape, Studies in Anthropology, Palaeoethnology, Palaeontology and Quaternary Geology, vol. 32, Brno, 423-426.

O' Brian, W. 2015: Prehistoric copper mining in Europe. 5500-500 BC. New York.

Oliva, M. 1998: Pravěká těžba silicítů ve střední Evropě, Pravěk NŘ 8, 3-83.

Oliva, M. 2010: Pravěké hornictví v Krumlovském lese. Vznik a vývoj industriálně-sakrální krajiny na jižní Moravě – Prehistoric mining in the “Krumlovský les“ (Southern Moravia). Origin and development of an industrial-sacred landscape, Studies in Anthropology, Palaeoethnology, Palaeontology and Quaternary Geology, vol. 32, Brno.

Oliva, M. 2015: Mezolitická těžba rohovce v Krumlovském lese v kontextu neolitizace střední Evropy – Mesolithic chert mining in Krumlov Forest (Krumlovský les) in the context of the Neolithisation of central Europe, Památky archeologické 106, 5-42.

Oliva, M. 2017a: Eneolitická těžba rohovce ve východní části I. revíru v Krumlovském lese (okr. Znojmo), Acta Mus. Moraviae, Sci. soc. CII: 1, 39-54.

Oliva, M. 2017b: Těžba rohovce z doby kultury nálevkovitých pohárů v Krumlovském lese (jižní Morava), *Archeologické rozhledy* 69, 3-22.

Oliva, M. – Neruda, P. – Přichystal, A. 1999: Paradoxy těžby a distribuce rohovce z Krumlovského lesa, *Památky archeologické* 90, 229-318.

Pavlu, I. (ed.) – Zápotocká, M. 2007: *Archeologie pravěkých Čech 3. Neolit*. Praha.

Přichystal, A. 2009: Kamenné suroviny v pravěku východní části střední Evropy. Brno.

Přichystal, A. 2010: Geologie území a petrografická charakteristika rohovců z Krumlovského lesa. In: M. Oliva, *Pravěké hornictví v Krumlovském lese. Vznik a vývoj industriálně-sakrální krajiny na jižní Moravě – Prehistoric mining in the “Krumlovský les“ (Southern Moravia). Origin and development of an industrial-sacred landscape*, *Studies in Anthropology, Palaeoethnology, Palaeontology and Quaternary Geology*, vol. 32, 385–392.

Přichystal, A. – Přichystal, M. 2004: Výzkum pravěkého dobývání jurského rohovce u Olomoučan v Moravském krasu. In: *Konference “10. Kvartér 2004“*, sborník abstraktů, Brno, 27-28.

Přichystal, A. – Přichystal, M. 2005: Olomoučany (okr. Blansko), *Přehled výzkumů* 46, 235-236.

Rapp, G. 2009: *Archaeomineralogy*. Second edition. Berlin.

Rind, M. M. 1991: Neue Ausgrabungen im Feursteinbergwerk von Lengfeld, *Das Archäologische Jahr in Bayern* 1990, 30-31.

Rind, M. M. 2006: New excavations in the Neolithic chert mine of Arnhofen, Stadt Abensberg, Lkr. Kelheim, Lower Bavaria. In: G. Körlin, G. Weisgerber (eds.),

Stone Age-Mining Age. Proceedings of the VIII. International Flint Symposium Bochum 1999, Der Anschnitt, Beih. 19, Bochum, 183-186.

Roth, G. 2008: Geben und Nehmen. Eine wirtschaftshistorische Studie zum neolithischen Hornsteinbergbau von Abensberg-Arnhofen, Kr. Kelheim (Niederbayern). Disertační práce. Institut für Ur- und Frühgeschichte, Faculty of Arts and Humanities, Universität zu Köln.

Ruttkay, E. 1981: A 1 Wien, "Antonshöhe" bei Mauer, 32 Bezirk. In: G. Weisgerber – R. Slotta – J. Weiner (eds.), 5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit, 2. Auflage, Bochum, 495-410.

Schild, R. 1995a: PL 2 Tomaszów, Radom province, Archaeologia Polona 33, 455-465.

Schild, R. 1995b: PL 4 Polany Kolonie II, Radom province, Archaeologia Polona 33, 480-488.

Simán, K. 1995: H 1 Miskolc - Avas Hill. Prehistoric mine on the Avas Hill at Miskolc, Archaeologia Polona 33, 371-382.

Smrž, Z. – Blažek, J. 2002: Nález bronzových srpů z hory Kletečná (706 m n.m.) v Českém středohoří. K votivním nálezům z vrcholků kopců a hor, Archeologické rozhledy 54, 791-810.

Stöllner, T. a kol. 2014: Gold in the Caucasus: New research on gold extraction in the Kura-Araxes Culture of the 4th millennium BC and early 3rd milénium BC. In: H. H. Meller – R. Risch – E. Pernicka (eds.), Metalle der Macht – Frühes Gold und Silber – Metals of Power – Early Gold and Silver: 6th Archaeological Conference of Central Germany, October 17–19, 2013 in Halle (Saale), Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 11/1, Berlin, 71-110.

Stolz, D. 2004: Organické předměty kultury s lineární keramikou. In: M. Lutovský (ed.), Otázky neolitu a eneolitu 2003. Sborník referátů z 22. pracovního setkání badatelů zaměřených na výzkum neolitu a eneolitu, Český Brod – Kounice 23. až 26. září 2003, Praha, 157-170.

Svoboda, J. 1995: CZ 3 Stránská skála, Brno District, *Archaeologia Polona* 33, 278-281.

Šerý, O. 2010: DNA analýza tří kosterních pozůstatků z mladolengyelské těžní šachty v Krumlovském lese. In: M. Oliva, *Pravěké hornictví v Krumlovském lese. Vznik a vývoj industriálně-sakrální krajiny na jižní Moravě – Prehistoric mining in the “Krumlovský les“ (Southern Moravia). Origin and development of an industrial-sacred landscape, Studies in Anthropology, Palaeoethnology, Palaeontology and Quaternary Geology, vol. 32, Brno, 419-422.*

Šída, P. – Prostředník, J. 2010: Neolitická těžba metabazitů v Jizerských horách. In: P. Křišťuf – P. Vařeka (eds.), *Opomíjená archeologie 2007-2008*, 38-49, Plzeň.

Šída, P. a kol. 2014: Neolitická těžba metabazitů v Jizerských horách. *Opomíjená archeologie 3 - Neolithic Quarrying of Metabasites in Jizera Mountains. Neglected archaeology 3*. Plzeň.

Šreinová, B. – Šrein, V. – Dolníček, Z. 2018: Neolitická těžba na Bílém kameni u Sázavy nad Sázavou – Neolithic mining in Bílý kámen near Sázava nad Sázavou, *Bull Mineral Petrolog* 26 (2), 223-246.

Trnka, G. 2011: The Neolithic radiolarite mining site of Wien – Mauer-Antonhöhe (Austria), In: K. T. Biró, A. Markó (eds.), *Emlékkönyv Violának. Papers in honour of Viola T. Dobosi*, 287-296.

Turek, J. 2008: Kultura zvoncovitých pohárů. In: E. Neustupný (ed.), *Archeologie pravěkých Čech 4*, Praha.

Tvrđý, Z. 2010: Antropologický posudek kosterních nálezů z mladolengyelské těžní šachty v krumlovském lese. In: M. Oliva, Pravěké hornictví v Krumlovském lese. Vznik a vývoj industriálně-sakrální krajiny na jižní Moravě – Prehistoric mining in the “Krumlovský les“ (Southern Moravia). Origin and development of an industrial-sacred landscape, *Studies in Anthropology, Palaeoethnology, Palaeontology and Quaternary Geology*, vol. 32, Brno, 402-408.

Verri, G. – Barkai, R. – Bordeanu, C. – Gopher, A. – Hass, M. – Kaufman, A. – Kubik, P. – Montanari, E. – Paul, M. – Ronen, A. – Weiner, S. – Boaretto, E. 2004: Flint mining in prehistory recorded by in situ-produced cosmogenic <sup>10</sup>Be, *Proc. Natl. Acad. Sci.* 101, 7888-7884.

Weiner, J. 1986: Flint mining and working on the Lousberg in Aachen (Northrhine-Westphalia, Federal republic of Germany). In: K. T. Biró (ed.), *Papers for International conference on prehistoric flint mining and lithic raw material identification in the Carpathian Basin, Budapest-Sümege 1986*, 107-122.

Weisgerber, G. 1981a: D 2 Lengfeld, “Lengfeld-Süd”, “Feldl”, Kr. Kehlheim. In: G. Weisgerber – R. Slotta – J. Weiner (eds.), *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*, 2. Auflage, Bochum, 445.

Weisgerber, G. 1981b: D 10 Asch, “Borgerhau”, Ldkr. Ulm. In: G. Weisgerber – R. Slotta – J. Weiner (eds.), *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*, 2. Auflage, Bochum, 450.

Weisgerber, G. – Slotta, R. – Weiner, J. eds. 1981: *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*, 2. Auflage, Bochum.

Weißmüller, W. 1995: D 27 Flintsbach-Hardt, Bavaria. Flintsbach-Hardt and the Jurassic hornstones of the Ortenburger Kieselnierenkalke in SE-Bavaria, *Archaeologia Polona* 33, 287-295

Zápotocká, M. 1984: Armringe aus Marmor und anderen Rohstoffen im jüngeren Neolithikum Böhmens und Mitteleuropas – Nářamky z mramoru a jiných surovin v mladším neolitu Čech a střední Evropy, Památky archeologické 75, 50-132.

Žebera, K. 1939: Archeologický výzkum Posázaví. Neolitické a středověké vápencové lomy na "Bílém kameni" u Sázavy, Památky archeologické 41, 51-58.

## 11.1 Internetové zdroje

Archaeologie-online.DE 2013: 6.000 Jahre altes Feuersteinbergwerk im Mansfelder Land entdeckt [online]. [citováno 2019-02-11], dostupné z: <<https://www.archaeologie-online.de/nachrichten/6000-jahre-altes-feuersteinbergwerk-im-mansfelder-land-entdeckt-2418/>>

Biagi, P – Nisbet, R. 2018: The Georgian Caucasus and its resources: the exploitation of the Mount Chikiani uplands during the metal ages, Antiquity Project Gallery [online], 92 (362). [citováno 2019-02-12], dostupné z: <<https://doi.org/10.15184/aqy.2018.53>>

Biagi, P. – Renato, M. – Bernard, G. 2017: Discovery of obsidian mines on Mount Chikiani in the Lesser Caucasus of Georgia, Antiquity Project Gallery [online], 91 (357). [citováno 2019-02-11], dostupné z: <<https://doi.org/10.15184/aqy.2017.39>>

Binsteiner, A. 2018: Zwischen Ötzi und Neandertaler. Die Plattenhornsteine von Baiersdorf bei Riedenburg im Altmühltal [online]. 16.2.2018 [citováno 2019-02-05], dostupné z: <<https://www.archaeologie-online.de/artikel/2018/zwischen-oetzi-und-neandertaler/>>

Česká televize 2010: Dobyvatelé vzácných vltavínů plundrují jihočeské lesy [online]. 2.11.2010 [citováno 2019-01-09], dostupné z:

<<https://ct24.ceskatelevize.cz/regiony/1306721-dobyvatele-vzacnych-vltavinu-plundruji-jihoceske-lesy>>

Český rozhlas 2015: Hledače vltavínů zavalila na Českobudějovicku hlína. Nepřežil [online]. 29.7.2015 [citováno 2019-01-09], dostupné z: <<https://budejovice.rozhlas.cz/hledace-vltavinu-zavalila-na-ceskobudejovicku-hlina-neprezil-7058411>>

Engel, F. – Siegmund, F. 2005: Radiocarbon dating of the Neolithic flint mine at Kleinkems (near Efringen-Kirchen, District Lörrach, Baden-Württemberg, Germany), Antiquity Project Gallery [online], 79 (306). [citováno 2019-03-07], dostupné z: <<http://www.antiquity.ac.uk/projgall/siegmund306/>>

Kürbis, O. – Vahlhaus, I. 2014: Juli: Der Feuersteinbergbau von Helfta, Landkreis Mansfeld-Südharz [online]. [citováno 2019-02-11], dostupné z: <[http://www.la-isa.de/landesmuseum\\_fuer\\_vorgeschichte/fund\\_des\\_monats/2014/juli/](http://www.la-isa.de/landesmuseum_fuer_vorgeschichte/fund_des_monats/2014/juli/)>

## **11.2 Ostatní zdroje**

Dreslerová, D. 2.12.2018, e-mail v rámci předmětu TAM 5 na KAR/FF ZČU v Plzni.

Kyselý, R. 6.12.2018, přednáška TAM 5 na KAR/FF ZČU v Plzni.