

BRNO-BOHUNICE, ANALÝZA MATERIÁLU Z VÝZKUMU V ROCE 2002

BRNO-BOHUNICE, ANALYSIS OF THE MATERIAL FROM THE 2002 EXCAVATION

Petr Škrdla, AÚ AV ČR Brno
Gilbert Tostevin, University of Minnesota, Minneapolis

*Tento příspěvek bychom rádi věnovali památce výzkumníka lokality Radomíra Klímy, který nás v roce 2004 navždy opustil.
We would like to dedicate this article to the memory of Radomír Klíma, the excavator of the site, who passed away in 2004.*

Abstract:

This article reports on the content and context of the two Paleolithic assemblages recovered during the 2002 excavations at the Červený kopec (Red Hill) locality of the Brno-Bohunice Early Upper Paleolithic site. The artifact frequencies and typology are described in the context of the vertical and horizontal spatial distributions of the assemblages within the Upper and Lower Paleosols at the site. The homogeneity of the collection from the Lower Paleosol, the larger of the two assemblages, is analyzed by means of an examination of the spatial distributions of break versus production sequence refits, raw material types, technological types, and activity features. No evidence is found to support an interpretation for geological mixing of strata or distinct occupations. Instead, the Lower Paleosol assemblage is viewed as a sample of the diversity of the behaviors enacted at this given locality between the two major raw material sources available during the Early Upper Paleolithic of Moravia.

Key Words:

Bohunice, Early Upper Paleolithic, Lithic Technology, Bohunician Industry, Foliate Points, Paleosols

Úvod

Historii výzkumů v prostoru Červeného kopce a popisu strategie výzkumu v roce 2002 jsme se podrobně věnovali v Přehledu výzkumů č. 44 (Škrdla – Tostevin 2003), proto jsme se v tomto příspěvku zaměřili především na analýzu získaných artefaktů a jejich vertikální a horizontální rozptyl.

Záchranný výzkum byl vyvolán stavbou obchodního střeška v roce 2002. Zkoumána byla plocha o rozloze přibližně 60 m², vzhledem k časové tísní ale byla podrobně prokopána (včetně plavení celého objemu půdního komplexu) jižní část plochy o rozměrech přibližně 5 x 3,5 m (plocha A). Poloha

všech artefaktů větších než 1,5 cm, vzorků uhlíků a všech vzorků sedimentu na plavení (kyblíků o objemu ~10 litrů) byla fixována v 3-D euklidovském souřadném systému. Plocha A tak umožňuje detailní analýzu horizontálního i vertikálního rozptylu artefaktů.

Plocha A je rozměrově i nálezově srovnatelná se sondou Stránská skála IIIc, která byla zkoumána stejnou metodikou v letech 1997–1999 (Svoboda – Bar-Yosef eds. 2003). Použití stejných analýz pro plochu A v Bohunicích a pro sondu Stránská skála IIIc nám umožňuje vzájemné porovnání těchto dvou lokalit.



Obr. 1. Brno-Bohunice. Výzkum v roce 2002. Plocha A.
Brno-Bohunice. 2002 excavation. Area A.

Výzkum bylo získáno 1066 artefaktů, které jsou zaměřeny ve třech souřadnicích. Dalších 576 artefaktů, které již nebyly zaměřeny, bylo získáno při rozebírání profilů, které proběhlo v časovém stresu a jehož cílem bylo zamezení zničení artefaktů stavebními aktivitami.

Osa Y lokálního souřadného systému byla vytyčena s úhlem 24° 51' 05" západně od magnetického severu. Vlastní výzkum začínal přibližně v bodu x=100, y=100, a z=100. Nejblíže stabilní geodetický bod byl situován přibližně 100 m severoseverozápadně na křižovatce cest. Jeho číslo je 9504, nadmořská výška 283.45 m n. m. a poloha v námi vytyčeném souřadném systému je x=89.187, y=176.766, a z=103.88. Všechna data byla měřena v tomto lokálním souřadném systému. Pro snadnější orientaci v mapě byl zaměřen střed plochy A pomocí GPS přístroje. Poloha je 49°10.460' severní zeměpisné šířky a 16°35.042' východní zeměpisné délky (elipsoid WGS-84, odhad odchylky měření 5 m).

Stratigrafie

Výzkum byl situován v úzkém pruhu vymezeném silnicí (ulice Kamenice) a hranou hliníku bývalé cihelny (Kohnovy). Pouze v tomto prostoru se dochovaly intaktní sedimenty, v místě silnice a cihelny byla nálezová vrstva zničena. Podél silnice navíc vedl výkop, který opět nálezový horizont zničil. Nálezový horizont byl taktéž v prostoru plochy B poškozen výkopem pro elektrický kabel. Vzhledem ke skutečnosti, že kabel byl v průběhu výzkumu neustále pod napětím, a vzhledem k poškození nálezového horizontu výkopem (artefakty byly nalézány v zásypu), nebyla plocha B zkoumána. Původní ornice se v prostoru výzkumu nedochovala. Profil začínal polohou navážek, pod kterými byla dochována intaktní spraš, která měla mocnost přibližně 1,2–1,5 m. Následoval komplex interstadiálních půd, které jsme pracovníčně označili „svrchní půda“ a „spodní půda“. Svrchní půda měla mocnost přibližně 30 cm, spodní 30–50 cm. Při bázi spodní půdy byly polohy šterku. Rozhraní mezi půdami bylo neostře a velmi obtížně postřehnutelné. Proto je třeba naše rozlišení artefaktů na nálezy ze svrchní a ze spodní půdy brát jako orientační. Počty nálezů v jednotlivých půdách udává tabulka 2, počty artefaktů v jednotlivých sondách pak tabulky 3 a 4. Na nálezy výrazně bohatší byla spodní půda. Největší hustota nálezů byla na ploše A, která bezprostředně navazovala na plochu objevenou

a zkoumanou Radomírem Klímou v roce 1977 (Klíma osobní sdělení; Valoch 1982). Stopy krypturbace, kterou popsal na nedaleko situovaném profilu Jiří Svoboda (1987), nebyly zjištěny (tato skutečnost mohla být způsobena i rychlým vysycháním profilu v horkém létě).

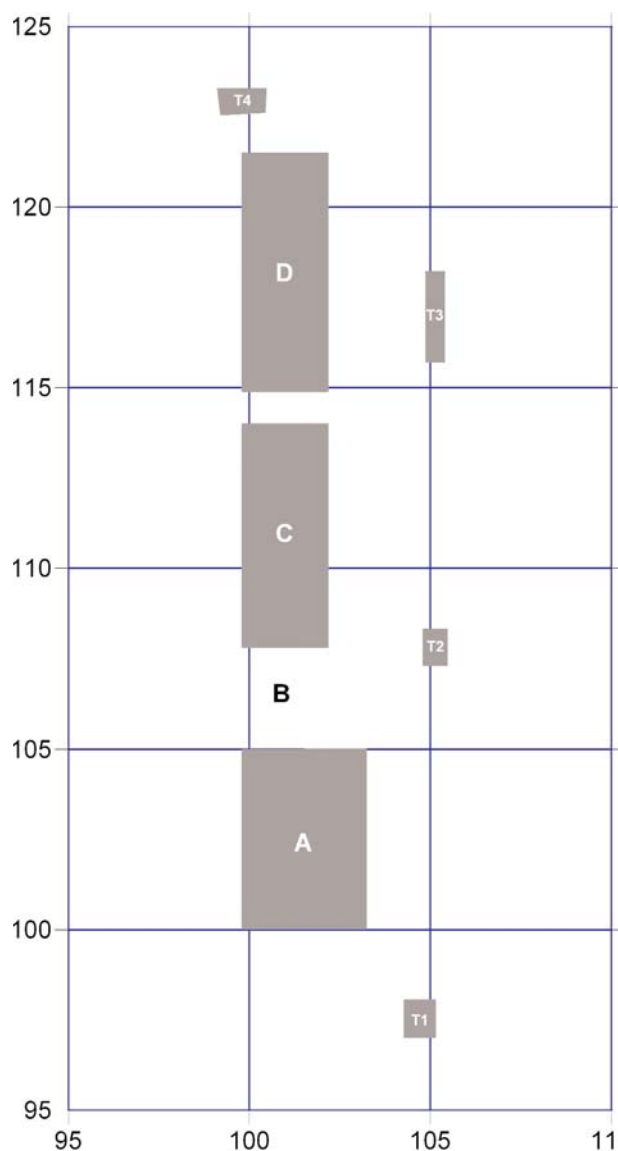
Datování

Vzhledem k dostatečnému počtu nálezů přepálených kamenných artefaktů, které byly nalezeny v rámci uhlíkatých poloh (cf. obr. 7) ve spodní půdě na ploše A, jsme se obrátili na Daniela Richtera z Institutu evoluční antropologie Maxe Plancka (Lipsko, Německo) s žádostí o provedení TL a OSL datování bohunické stratigrafické sekvence. Vzorky pro OSL byly odebrány a dozimetrie byla změřena během výzkumu v roce 2002. Díky podpoře Leakeyovy nadace je datovací projekt v současné době realizován, výsledky dosud nejsou k dispozici. Zatím máme k dispozici pouze dvě radiokarbonová data (AMS), která nám poskytl Ladislav Nejman z Australské národní univerzity (Canberra, Austrálie). Datované vzorky byly odebrány ze spodní půdy (plocha A) a v nekalibrovaném stavu mají následující hodnoty: 32,740±530 BP (ANU-12024) a 35,025±730 BP (ANU-27214; Ladislav Nejman, osobní sdělení 20.5. 2004). Touto cestou bychom rádi poděkovali Ladislavu Nejmanovi za spolupráci a poskytnutí dosud nepublikovaných dat. Starší z dat odpovídá dřívě získanému konvenčnímu datu 36,000±1100 BP (GrN-16920; Svoboda 1993), které bylo získáno ze vzorku ze stěny cihelny nedaleko od místa výzkumu v roce 2002, ale je mladší než Valochova data získaná z kumulativních vzorků z Kejbal I a II (40,173±1200, Q-1044; 41,000 +1400 -1200, GrN-6802; Valoch 1976; Svoboda 1996; cf. tab. 1). Mladší z obou dat (32,740±530 BP) se blíží nejmladším datům ze Stránské skály IIIc (34,440±720 BP, AA-41475; 34,53032,740±770 BP, AA-41477; Svoboda 2003: Table 2.1). Nejmladší data z Bohunic (výzkum 2002) a ze Stránské skály IIIc naznačují, že bohunicien v brněnské kotlině přetrvával poněkud déle, než se dříve na základě prvních radiokarbonových dat předpokládalo.

Reiner Grün and Ladislav Nejman z Australské národní univerzity v Canbere odebrali taktéž sérii vzorků pro OSL z testovacího výkopu 1, který byl o něco jihovýchodně plochy A (cf. obr. 2). Výsledky tohoto datování budou brzy publikovány.

**Tab. 1. Přehled radiokarbonových dat.
Radiocarbon dating review.**

No.	název – description	lokalizace – location	hodnota – value	reference
GrN-6165	Brno-Bohunice, Ziegelai	cihelna, čocka uhlíků, 1970	42,900 ^{+1,700} _{-1,400}	BP Valoch 1976
GrN-6802	Brno-Bohunice, Kejbaly	Bohunice-Kejbaly II, 1971	41,400 ^{+1,400} _{-1,200}	BP Valoch 1976
Q-1044	Brno-Bohunice, Kejbaly	Bohunice-Kejbaly I, 1971	40,173 ±1,200	BP Valoch 1976
GrN-16920	Brno-Bohunice, cihelna	cihelna, poloha uhlíků	36,000 ±1100	BP Svoboda 1993
ANU-12024	Brno-Bohunice, 2002	D2-50, X; Y;Z: [101,163; 101,299; 98,367]	32,740 ±530	BP Nejman, pers com.
ANU-27214	Brno-Bohunice, 2002	D2-76, X; Y;Z: [101,149; 101,386; 98,336]	35,025 ±730	BP Nejman, pers com.

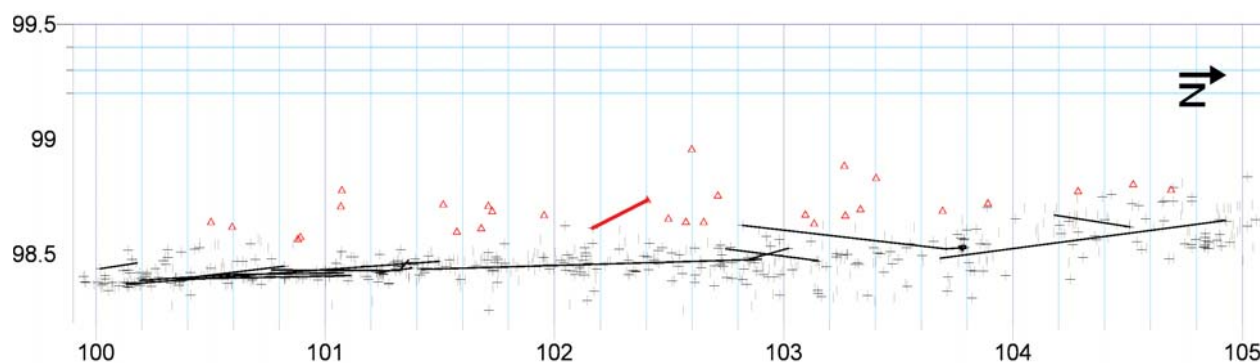


Obr. 2. Plán zkoumané plochy s lokalizací jednotlivých ploch (A-D) a zkušebních sond (T1-T4).
The plan of the excavated area with locating individual areas (A-D) and test trenches (T1-T4).

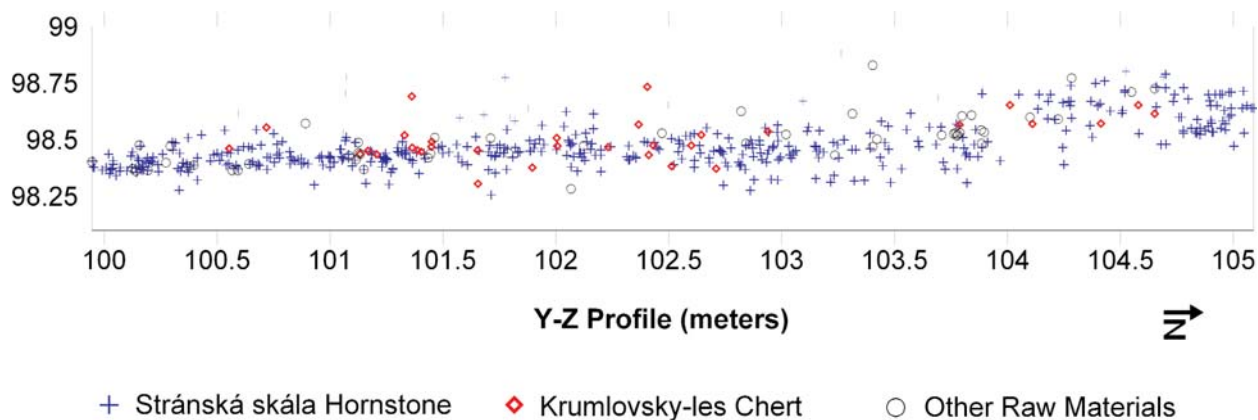
Probíhající datovací projekt, který využívá metody termoluminiscence (TL) a opticky stimulovaná luminiscence (OSL), současně s možností datování série vzorků uhlíků (bylo odebráno více než 270 větších vzorků uhlíků jenom ze spodní půdy v ploše A) pomocí radiokarbonové metody (AMS), umožní přímé testování vlivu tzv. „středopaleolitické datovací anomálie“ (MP Dating Anomaly) na skutečnou chronologickou pozici industrií bohunicenu v rámci přechodu od středního k mladému paleolitu ve střední Evropě. Středopaleolitická datovací anomálie (cf. Richards – Beck 2001; Conard – Bolus 2003) vychází ze zjištění, že řada ^{14}C dat v průběhu OIS-3 se zdá být mladšími v důsledku fluktuací zemského magnetického pole v tomto období (Beck et al. 2001; Voelker et al. 2000). Tento zdroj chyb v radiokarbonových datech může mít v řadě případů za následek pozorovanou současnost neandertálců a anatomicky moderních lidí v Evropě i jinde (Conard – Bolus 2003). Mimo tento „koexistenční efekt“ je také možné, že všechna bohunická a szeletská data ve středním Podunají by mohla být příliš mladá, což by mohla naznačovat geologická pozice aurignacienu, který je stratigraficky vždy nad bohunicenem. Výzkum v Brně-Bohunicích v roce 2002 a probíhající datovací projekt (TL/OSL/AMS) je koncipován ke zhodnocení všech diskutovaných eventualit.

Vertikální distribuce nálezů

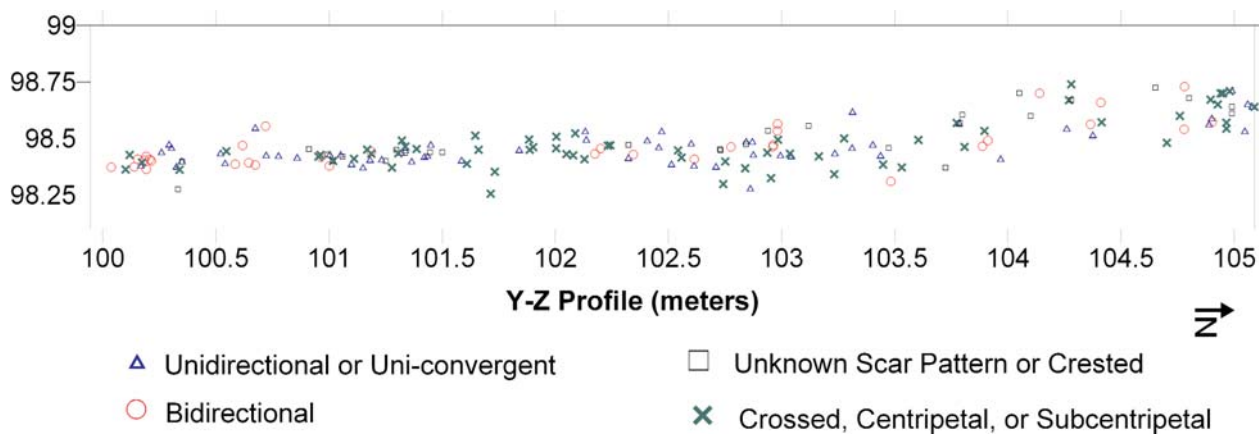
Hlavním cílem výzkumu v roce 2002 v Brně-Bohunicích bylo získání nového souboru, na kterém by bylo možno hodnotit homogenitu/heterogenitu nálezového horizontu, což na původním souboru nebylo možné vzhledem k metodice dřívějších výzkumů (artefakty nebyly zaměřovány). V roce 2002 jsme proto použili laserovou totální stanici s přesností měření 1 mm, která byla přímo v terénu propojena s počítačem. Pomocí těchto přístrojů jsme zaměřovali všechny artefakty větší než 1,5 cm (ve všech zkoumaných plochách) a také všechny vzorky na plavení (celý objem nálezového horizontu pouze v ploše A; velikost každého vzorku ~10 litrů). Použitá metodika zaznamenávání polohy artefaktů nám umožnila detailní analýzu především vertikální distribuce nálezů a následné testování hypotézy, zda soubor bohunicenu z Brna-Bohunic je směsí dvou různých souborů (cf. Kozłowski 1988) – za prvé souboru bohunicenu, který je vyroben z rohov-



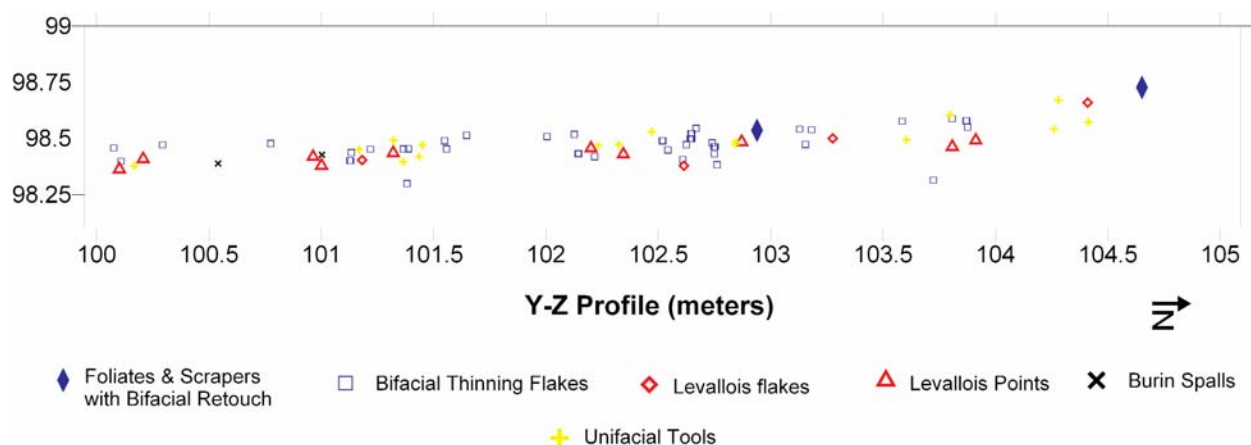
Obr. 3. Plocha A. Vertikální rozptyl artefaktů. Trojúhelník indikuje artefakty ze svrchní půdy a plus artefakty ze spodní půdy. Čáry indikují skládanky.
Area A. Vertical distribution of artifacts. Triangles indicate artifacts from the Upper Paleosol, while crosses indicate artifacts from the Lower Paleosol. Lines indicate refittings.



Obr. 4. Plocha A. Vertikální rozptyl artefaktů podle surovin.
Area A. Vertical distribution of artifacts by raw materials.



Obr. 5. Plocha A. Vertikální rozptyl artefaktů podle technologických kategorií.
Area A. Vertical distribution of artifacts by technological categories.



Obr. 6. Plocha A. Vertikální rozptyl artefaktů podle technologických kategorií.
Area A. Vertical distribution of artifacts by technological categories.

ce typu Stránská skála pomocí bohunické (levalloiské) technologie; a za druhé souboru szeletien, který je vyroben z rohovce typu Krumlovský les technologií bifaciální redukce (oboustranného plošného retušování). V průběhu výzkumu byly navíc rozlišovány dvě paleopůdy a artefakty z těchto poloh byly oddělovány. Rozhraní mezi těmito dvěma půdami však nebylo vždy zřetelné, a je proto pravděpodobné, že ne všechny artefakty byly správně zařazeny (některé artefakty za svrchní půdy byly pravděpodobně přiřazeny ke spodní, cf. obr. 3). Z obrázku 3 je také zřejmé, že hlavní koncentrace nálezů byla ve spodní půdě a ve svrchní půdě byly artefakty pouze řídce rozptýleny. Koncentrace artefaktů ve spodní půdě měla v rámci zkoumané plochy různou mocnost. Jenom v ploše A byl rozdíl v mocnosti a hustotě koncentrace mezi jižním okrajem (nahromaděno ve vrstvě o mocnosti 10–12 cm; $y=100$ –103 m) a severním okrajem (řidčeji rozptýleno ve vrstvě přibližně 30 cm mocné; $y=103$ –105 m). Podobná vertikální distribuce pravděpodobně pokračovala přes nezkoumanou plochu B a byla opět zachycena na jižním okraji plochy C. V ploše C je již patrné postupné snižování četnosti nálezů a konečně v ploše D dochází k náhlému poklesu počtu artefaktů (cf. Škrdla – Tostevin 2003, obr. 9). Plocha D je dále zajímavá polohou nálezů v horní partii spodní půdy, zatímco v plochách A a C byla poloha hlavního nálezového horizontu ve střední a spodní části spodní půdy. Pomocí skládání artefaktů ze všech stratigrafických úrovní mezi sebou byla analyzována možnost vertikálního a horizontálního pohybu artefaktů mezi půdami a nadloží i podloží spraší, který mohl být způsoben posunem v důsledku geologických a pedogenetických procesů. Bylo nalezeno pouze jedno spojení, konkrétně zlomený artefakt, mezi svrchní a spodní půdou. Tyto artefakty ale pocházejí z oblasti hranice mezi oběma půdami, takže jejich přiřazení ke konkrétní půdě nemusí být zcela spolehlivé. Obrázek 3 zobrazuje distribuci všech artefaktů a skládanek v ploše A. Na základě tohoto obrázku je možné oddělit teoretický svrchní horizont ve svrchní půdě (artefakty ze svrchní půdy jsou označeny trojúhelníky), ovšem je nutné vzít v úvahu i skutečnost, že podobně jako je několik artefaktů situováno nad hlavním nálezovým horizontem (ve svrchní půdě), přibližně stejné množství artefaktů je rozptýleno pod hlavním nálezovým horizontem.

I přesto, že nemusí existovat korelace mezi stratigrafií, která představuje výsledek geologických a pedogenetických procesů, a jednotlivými sídelními epizodami, může být vertikální distribuce artefaktů, bez ohledu na stratigrafické hranice, použita k oddělení různých sídelních epizod (McPherron et al. 2005). Vzhledem ke sklonu nálezového horizontu v Brně-Bohunicích a s ohledem na možnost nahromadění náhodně rozptýlených artefaktů do zdánlivých vrstev nebo čoček v půdních horizontech (Courty et al. 1989; Waters 1992; Holliday 1992) je možné, že kompaktnost nálezového horizontu může být způsobena spíše geologickými než sídelními faktory. Pravděpodobnost této možnosti lze testovat pomocí skládanek, pomocí kterých je možno ověřit současnost artefaktů v rámci geologických horizontů (Villa 1982, 99; Conard – Adler 1997; Adler et al. 2003). Z obrázku 3 je zřejmé, že úzký vertikální rozptyl skládanek odráží nepochybně jednu konkrétní sídelní epizodu v jižní části plochy A (spodní půda) s možným mírným přispěním pedogenetických jevů v severní části plochy A, kde jsou skládanek trochu více vertikálně rozptýleny. I když nálezový horizont byl pravděpodobně vystaven působení geo-

logických a pedogenetických jevů, skládanek v rámci tohoto horizontu (spodní půda) a chybění skládanek mezi spodní a svrchní půdou by mohlo ukazovat na dvě rozdílné sídelní epizody – ve svrchní a ve spodní půdě.

Dalším možným indikátorem homogenosti/nehomogenosti kulturní vrstvy je rozložení artefaktů z různých typů surovin v rámci nálezového horizontu. Z tohoto důvodu jsme se zaměřili na rozptyl rohovce typu Krumlovský les (ostatní suroviny se vyskytují v malém množství a nelze je hodnotit). Studovali jsme vertikální distribuci tohoto rohovce a hledali jsme jeho možné koncentrace, které by mohly odlišit případný szeletský subhorizont (předpokládáme totiž, že szeletský horizont by se projevil právě koncentrací rohovce typu Krumlovský les). Rohovec typu Krumlovský les je však rozptýlen rovnoměrně v rámci celého nálezového horizontu bez dílčích koncentrací (cf. obr. 4).

Posledním sledovaným indikátorem homogenosti/nehomogenosti kulturní vrstvy bylo rozložení artefaktů s odlišnými směry negativů na dorzální ploše (dorsal scar pattern). Konkrétně jsme se zaměřili na hledání koncentrací 1) dorzálních ploch s bidirekcionálními negativy, které jsou charakteristickými produkty bohunické (levalloiské) technologie; 2) dorzálních ploch s kříženými, dostředně a subdostředně orientovanými negativy; a 3) dorzálních ploch s jednosměrnými negativy, které by mohly být produktem szeletské technologie. Avšak podobně jako v předchozích případech byly artefakty z různými směry negativů na dorzální ploše opět rozptýleny rovnoměrně v rámci nálezového horizontu, tj. bez jakýchkoliv dílčích koncentrací (cf. obr. 5).

Podobně jako v případě možného vertikálního pohybu artefaktů, které mohlo být způsobeno pedogenezí (viz diskuse výše), i rovnoměrnost rozložení různých typů suroviny a různých charakterů dorzální plochy artefaktu v nálezovém horizontu může být způsobena pedogenezí a nikoliv homegenitou souboru v čase depozice artefaktů. Jinými slovy, je třeba zvážit hypotézu, že dvě odlišné sídelní epizody s rozdíly v použité surovině a v charakteru dorzální plochy artefaktů (nebo konkrétně bohunicien a szeletien) byly dodatečně následkem pedogeneze smíchány – homogenizovány – do jednoho nálezového horizontu. Ovšem na základě skládanek, které se koncentrují v kompaktní nálezové vrstvě ve spodní půdě a nespojují svrchní se spodní půdou, je možno tuto hypotézu odmítnout.

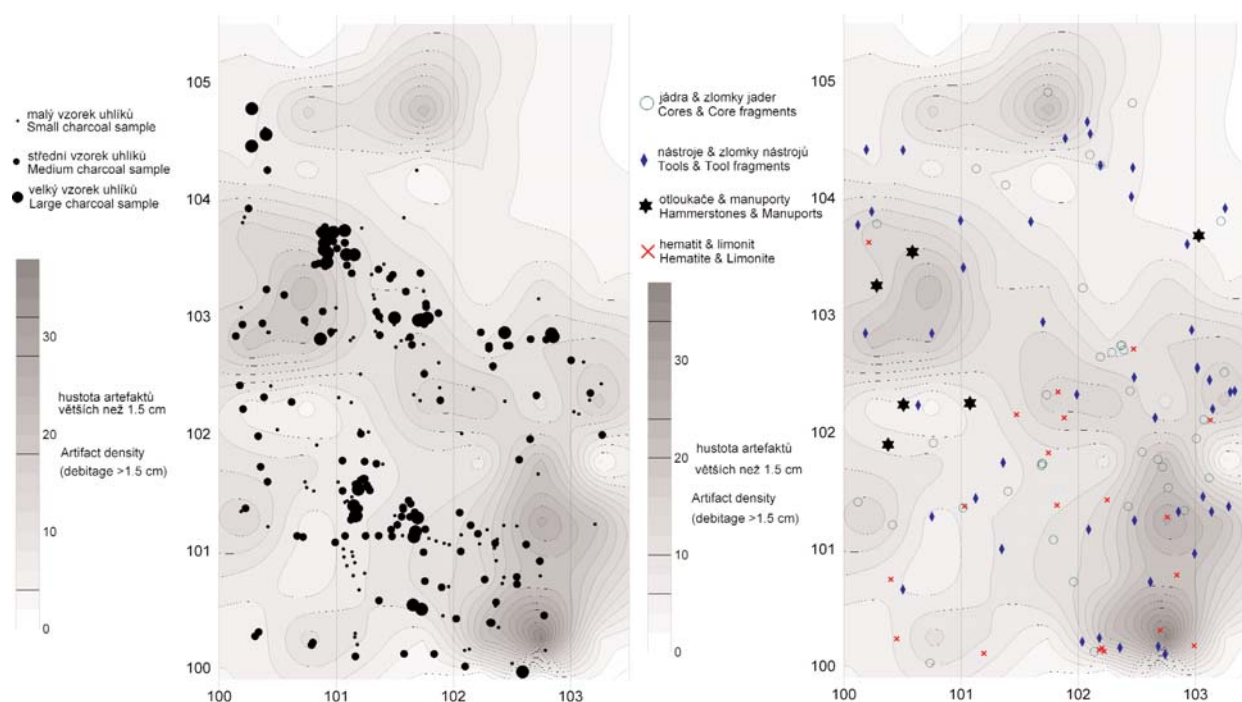
Výše diskutované analýzy vertikálního rozptylu artefaktů, podpořené analýzou distribuce skládanek, podporují hypotézu o homogenitě souboru bohunicien ze spodní půdy, který byl získán v roce 2002. Nemůžeme ale vyloučit, že artefakty ze svrchní půdy představují oddělenou sídelní epizodu, tak jak je tomu např. na Stránské skále. I kdyby nepočtené a řídce rozptýlené artefakty ve svrchní půdě představovaly odlišnou sídelní epizodu a několik z těchto artefaktů by se vlivem pedogenetických procesů dostalo do spodní půdy, jedna skládanka mezi půdami (navíc problematická), v porovnání s četností skládanek v rámci spodní půdy, neindikuje možnost ovlivnění surovinové skladby, technologie a typologie souborů z jednotlivých půd. Následná diskuse se – vzhledem k malému počtu artefaktů ve svrchní půdě a také s ohledem na vertikální vzdálenost mezi artefakty ve spodní a svrchní půdě a skládanek – bude týkat převážně pouze souboru ze spodní vrstvy.

Tab. 2. Počty artefaktů podle souborů.
Count of Artifact Types by Assemblage.

		Soubor – Assemblage		Total
		Svrchní půda Upper Paleosol	Spodní půda Lower Paleosol	
Skupiny artefaktů – Artifact Data Class	Debitáž – Debitage	26	1033	1059
	Zaměřené zlomky a mikroodštěpky – Point-provenienced Shatter & Microchips	6	380	386
	Mikroodštěpky <1.5cm z výplavu – Microchips<1.5cm from aggregated wet sieved samples (Area A only)	1	1710	1711
	Jádra – Cores	2	77	79
	Nástroje – Tools	3	118	121
	Otloukače & manuporty – Hammerstones & Manuports	1	12	13
	Hematit a limonit – Hematite & Limonite	4	27	31
	Kost – Bone		3	3
Total		43	3360	3403

Tab. 3. Počty artefaktů podle souborů. Spodní půda.
Count of Artifact Types by Area of Excavation. Lower Paleosol.

			Plocha výzkumu – Area of Excavation			Total
			Plocha A – Area A	Plocha C – Area C	Plocha D – Area D	
Skupiny artefaktů – Artifact Data Class	Debitáž – Debitage	Počet – Count	773	230	28	1031
		% within Area	61.7%	67.1%	53.8%	62.5%
	Zlomky a mikroodštěpky – point-provenienced Shatter & Microchips	Počet – Count	290	80	10	380
		% within Area	23.1%	23.3%	19.2%	23.0%
	Jádra – Cores	Počet – Count	59	9	9	77
		% within Area	4.7%	2.6%	17.3%	4.7%
	Nástroje – Tools	Počet – Count	93	21	5	119
		% within Area	7.4%	6.1%	9.6%	7.2%
	Otloukače & manuporty – Hammerstones & Manuports	Počet – Count	11	1		12
		% within Area	.9%	.3%		.8%
	Hematit a limonit – Hematite & Limonite	Počet – Count	25	2		27
		% within Area	2.0%	.6%		1.6%
	Kost – Bone	Počet – Count	3			3
		% within Area	.2%			.2%
Total		Počet – Count	1254	343	52	1649
		% within Area	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



Obr. 7. Plocha A. Horizontální rozptyl uhlíků (vlevo) a vybraných artefaktů (vpravo).
Area A.

Horizontální distribuce nálezů

Podobně jako v případě analýzy vertikální distribuce zaměřených artefaktů jsme analyzovali i jejich rozptyl v ploše. Cílem byl opět test homogenity/heterogenity souboru na základě hledání případných koncentrací jednotlivých typů surovin, typologických a technologických charakteristik artefaktů.

Nejvyšší koncentrace nálezů byla zdokumentována na ploše A, která přímo sousedila s úsekem, který zkoumal R. Klíma v roce 1977 (Bohunice-Kejbal IV; Klíma osobní sdělení; Valoch 1982). Tato koncentrace pokračovala přes zničenou plochu B do sousední plochy C, což dokumentuje i jedna skládanka mezi plochami A a C. V ploše C docházelo k plynulému snižování hustoty nálezů a severní část plochy C i celá plocha D byly již nálezově chudé a pravděpodobně představovaly periferii hlavní koncentrace. Jedna menší koncentrace byla ještě zdokumentována v severní části plochy D (cf. Škrdl – Tostevin 2003, obr. 9).

Analýzována byla plošná distribuce jednotlivých typů surovin, barviv, technologických a typologických charakteristik artefaktů, rozptyl skládanek a koncentrace uhlíků (obr. 7). V případě analýzy plošného rozptylu surovin jsme se zaměřili na hledání případné koncentrace jiných typů surovin, než je rohovec typu Stránská skála, tzn. především rohovec typu Krumlovský les. S výjimkou menší koncentrace v severní části plochy D je však rohovec typu Krumlovský les rozptýlen téměř rovnoměrně na celé lokalitě.

Žádná významnější koncentrace nebyla shledána ani v případě plošného rozptylu nástrojů, a to ani v rozptylu levalloiských hrotů na straně jedné, a listovitých hrotů na straně druhé. V případě analýzy plošné distribuce technologických charakteristik souboru jsme se zaměřili jednak na rozptyl úštěpů vzniklých při bifaciální redukci (BTF) a plošně retušova-

ných artefaktů a jednak na rozptyl levalloiských produktů. Dále byly analyzovány rozptyly bidirekcionálních versus unidirekcionálních produktů. Opět však žádná významnější koncentrace nebyla pozorována. Barviva (pro zjednodušení používáme termín barviva, konkrétně ale máme na mysli oxidy železa a manganu, které nemusely sloužit pouze jako barviva, ale například i na činění kůží a další činnosti) se koncentrovala hlavně v ploše A, tj. v rámci hlavní nálezové koncentrace. Podobný byl plošný rozptyl otloukačů a jejich zlomků, které se koncentrovaly v ploše A a v profilu mezi plochami A a B (poslední nejsou zaznamenány na obr. 7) a zcela chyběly v plochách C a D.

Na základě analýzy vertikálního i horizontálního rozptylu sledovaných veličin je možno konstatovat, že celá zkoumaná plocha (A–D) s velkou pravděpodobností představuje ve spodní půdě stejný sídelní palimpsest.

Vyšší hustota artefaktů, skládanek, otloukačů, barviv a uhlíků naznačují, že plocha A představuje centrální část (intenzivnější sídelní aktivity a vyšší diverzita činností), zatímco plochy C a D představují spíše periferii. Přes tyto rozdíly v intenzitě osídlení není důvod předpokládat, že osídlení různých ploch není současné, tj. že zde mohlo dojít ke spojení sousedících ploch se soubory bohunicienu a szeletieniu (popř. aurignacieniu). Na druhou stranu nelze vyloučit, že soubor ze spodní půdy z ploch A–D představuje akumulaci artefaktů, které se tu průběžně nahromadily v několika následných osídleních a které mohou být spojovány s různými kulturními celky (tzn. že soubor představuje směs artefaktů vzniklou antropologicky, a nikoliv geologicky). Rozptyl radiokarbonových dat z hlavního nálezového horizontu (2285 roků, vezme-li v úvahu i dříve získaná data z Kejbal, je tento rozptyl podstatně vyšší) naznačuje, že by se mohlo jednat o poměrně

Tab. 4. Skupiny artefaktů z jednotlivých ploch. Svrchní půda.
Count of Artifact Types by Area of Excavation. Upper Paleosol.

			Plocha výzkumu – Area of Excavation			Total
			Plocha A – Area A	Plocha C – Area C	Plocha D – Area D	
Skupiny artefaktů – Artifact Data Class	Debitáž – Debitage	Počet – Count	19	6	1	26
		% within Area	63.3%	66.7%	100.0%	65.0%
	Zlomky a mikroodštěpky – point-provenienced Shatter & Microchips	Počet – Count	5	1		6
		% within Area	16.7%	11.1%		15.0%
	Nástroje – Tools	Počet – Count	2	1		3
		% within Area	6.7%	11.1%		7.5%
	Otloukače & manuporty – Hammerstones & Manuports	Počet – Count	1			1
		% within Area	3.3%			2.5%
	Hematit a limonit – Hematite & Limonite	Počet – Count	3	1		4
		% within Area	10.0%	11.1%		10.0%
Total		Počet – Count	30	9	1	40
		% within Area	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

dlouho trvající nebo i několikanásobné osídlení stejné polohy. Z tohoto důvodu, přestože tento soubor je přiřazen k bohunicenu, tento (a ve skutečnosti každý) archeologický palimpsest může představovat akumulaci různých industrií, které by jinde byly nazvány bohunicien nebo szeletien. A protože archeologové stále přesně neznají rozdíly v chování v krajině, v industriích a kulturách, které jsou označovány těmito názvy, je potřeba hodnotit soubory jako ten ze spodní vrstvy z roku 2002 z Bohunic jako komplexní vzorky pozůstatků lidských sídelních aktivit, které se nahromadily na konkrétním místě pleistocénní krajiny, spíše než černo – bíle viděné doklady sídelních aktivit (szeletien nebo bohunicien), nebo ještě hůře jako šedou směs různých archeologických celků.

Surovin

Převažující surovinou, která se na zkoumané ploše zpracovávala na výrobu štípané kamenné industrie, jsou rohovce ze Stránské skály. Druhou významnou surovinou představují rohovce typu Krumlovský les. Podle Antonína Přichystala, který vybrané kusy (zejména nástroje) studoval pod binokulárním mikroskopem, některé rohovce typu Krumlovský les mají brekciovitou strukturu, která není typická pro zdrojovou oblast v prostoru Krumlovského lesa, ale spíše pro lokální zdroje na Brněnsku (např. pod Hády). Lokální zdrojové oblasti by napovídala i přítomnost nekvalitních hlíz této suroviny se stopami pouze iniciačních úderů. Celkově tato surovina vykazuje odlišnou štepovou kvalitu ve srovnání s rohovci ze Stránské skály. Podíl rohovce typu Krumlovský les značně kolísá (v rozmezí 3–15 %) v závislosti na stratigrafické úrovni i v rámci jednotlivých ploch. Pouze jeden kus pochází ze svrchní půdy (2,9 % souboru), zatímco ve spodní půdě tvoří 8,3 % souboru. Obráceně, v případě artefaktů větších než 1,5 cm vyrobených z rohovce typu Stránská skála, tyto představují 82,9 % souboru ze svrchní půdy (n=29) a 82,3 % souboru ze spodní půdy (n=1322).

Rozdíly v podílu rohovce typu Krumlovský les jsou patrné i v rámci jednotlivých zkoumaných ploch, nejvíce je zastoupen v ploše D (15,2 %), méně v ploše C (9,3 %) a nejméně v ploše A (5,5 %). V kolekci je ještě část artefaktů (6–13 %), u nichž je obtížné rozhodnout, zdali se jedná o rohovec typu Krumlovský les nebo Stránská skála (to se týká především rozměrově menších artefaktů).

Pouze ojediněle (každá surovina tvoří méně než 1,1 % souboru ze spodní půdy) byl zdokumentován radiolarit, křídový spongiový rohovec a silicit z glacienních sedimentů. Valouny křemene a kulmské droby (det. A. Přichystal), včetně jejich zlomků, vykazují stopy užití jako otloukačů. Křemen však byl na lokalitě zpracováván i štípáním, čemuž nasvědčuje přítomnost jádra a úštěpů této suroviny. Zdroj posledně jmenovaných surovin hrubotvaré industrie je ve štěrcích Svratky.

Jedním z cílů bohunického projektu je analýza užitých technik opracování v závislosti na použité surovině, a to ze dvou hlavních důvodů. Za prvé, kolekce z Brna-Bohunic z roku 2002 vykazuje nejvyšší podíl rohovce typu Krumlovský les ze všech souborů bohunicien, které byly získány regulérním archeologickým výzkumem (cf. Svoboda – Bar-Yosef eds. 2003: Table 6.1). Za druhé, v případě starších souborů s Brna-Bohunic (Valoch 1976, 1982) nebyly zaznamenávány polohy nálezů v rámci jednotlivých koncentrací (ani prostorově, ani vertikální rozptýl), což vždy nastolovalo otázku, jestli rozdíly v souborech bohunicien z typové lokality Brna-Bohunic (například výroba listovitých hrotů) a v souborech získaných regulérním archeologickým výzkumem ze Stránské skály odrážejí nedostatečnou dokumentaci Bohunic nebo jsou dokladem vnitřní nehomogenity v rámci souborů bohunicien (cf. Kozłowski 1988). Právě otázka vnitřní homogenity souboru bohunicien vyvolala náš zájem o revizní výzkum vybrané lokality v prostoru Červeného kopce. Tomuto našemu záměru pomohla plánovaná výstavba supermarketu, která v roce 2002 přímo ohrozila poslední zbytky intaktních poloh a vyvolala záchranný výzkum. Celkové zhodnocení homogenity souborů

bohunicenu cestou porovnání souboru z Brna-Bohunic z roku 2002 s ostatními kolekcemi bohunicenu je předmětem jiné studie (Tostevin – Škrdl v přípravě). Surovinové rozdíly v rámci kolekce z roku 2002 však přímo souvisejí s touto diskusí a proto jsou rozebrány v následujících odstavcích.

Do jaké míry ovlivnily rozdíly v užití surovině variabilitu kamenné industrie v rámci spodní vrstvy z Bohunic, bylo zhodnoceno pomocí srovnání technologických atributů souboru celých nástrojů a celých úštěpů vyrobených z rohovce typu Krumlovský les versus z rohovce typu Stránská skála. Výsledky analýz jsou v tabulce 7. Je zřejmé, že pouze několik technologických proměnných vykazuje statisticky významné rozdíly mezi analyzovanými typy surovin.

Jako statisticky významný se ukázal výrazně vyšší podíl zbytku kůry hlízy na dorzální straně artefaktů v případě rohovce typu Krumlovský les (Fisher's Exact Test, $p=.006$). Zde je ovšem třeba vzít v úvahu skutečnost, že výraznou černou kůru v případě rohovce typu Krumlovský les je snadnější rozpoznat. V rámci kusů s kůrou je procentuální podíl kůry opět mnohem vyšší v případě rohovce typu Krumlovský les. Pro ilustraci: artefakty s 11–40 % kůry hlízy na dorzální straně artefaktu jsou zastoupeny 41 % u rohovce typu Krumlovský les a jen 21 % v případě rohovce typu Stránská skála. Tato skutečnost může být interpretována dvěma způsoby: 1) rohovec typu Krumlovský les byl na lokalitu transportován v méně opracovaném stavu (tzn. méně dekortifikovaný) než rohovec typu Stránská skála a je možné, že pochází ze vzdálenějšího zdroje nebo odlišného (behaviorálně) prostředí; a 2) rozdílem

velikosti a tvaru hlízy, tloušťky kůry (kůra u jedné suroviny může být tlustší, a proto jí zůstane více, i když by tato surovina pocházela ze vzdálenějšího zdroje). Odlišná je skutečně forma suroviny: rohovec typu Stránská skála byl získáván ve formě bloků nebo hlíz (z jurského vápence nebo ze sutí), rohovec typu Krumlovský les byl získáván ze sekundární depozice v tercierních štěrcích ve formě vodou opracovaných valounů a s charakteristickou černou kůrou. Velikost hlíz rohovce typu Krumlovský les se pohybuje mezi dvěma extrémními hodnotami: až 20 cm velké valouny vysoce kvalitní suroviny a menší, přibližně 10 cm velké. Zpracování velkých hlíz kvalitní suroviny rohovce typu Krumlovský les bylo doloženo na základě velikosti největších nástrojů a polotovárů. Zatímco tvar hlízy mohl nebo nemusel způsobit větší procento kůry u rohovce typu Krumlovský les, geografická vzdálenost Bohunic a zdrojů rohovce mohla ovlivnit odlišnou aplikaci retuše, kterou byly tvarovány nástroje. Proto představují-li retušované nástroje cílovou část souboru, procento retušovaných artefaktů v rámci jednotlivých surovin může ukazovat, zdroj které suroviny je dále od Bohunic nebo která surovina je preferována na retušované nástroje. Porovnáním artefaktů vybraných pro retušování z jednotlivých surovin je patrné, že zatímco pouze 8 % artefaktů z rohovce typu Stránská skála vykazuje stopy retušování, v případě rohovce typu Krumlovský les je 30 % artefaktů retušovaným nástrojem (cf. tab. 7). Tato skutečnost naznačuje možnost, že rohovec typu Krumlovský les byl preferovanou surovinou na retušované nástroje nebo že zdroj této suroviny je vzdálenější než v případě rohovce typu Stránská skála. Tento

Tab. 5. Spodní půda. Typy debitaže (kompletní úštěpy a nástroje z jednotlivých ploch).
Lower Paleosol Debitage Type by Excavation Area for Complete Flakes and Complete Tools.

			Plocha výzkumu – Area of Excavation			Total
			Plocha A – Area A	Plocha C – Area C	Plocha D – Area D	
Typ debitaže – Debitage Type	Ztenčovací úštěp – Biface Thinning Flake	Count	9	3		12
		% within Area	3.02%	3.53%		3.04%
	Rydlový odpad – Burin-Spall	Count	3			3
		% within Area	1.00%			0.80%
	Tableta jádra – Core-Tablet	Count			1	1
		% within Area			8.30%	0.30%
	Hrana – Crested Piece	Count	28	9	1	38
		% within Area	9.40%	10.60%	8.30%	9.60%
	Tvarování jádra – Core Trimming Element	Count	19	2	1	22
		% within Area	6.40%	2.40%	8.30%	5.60%
	Úštěp – Flake	Count	162	51	5	218
		% within Area	54.36%	60.00%	41.67%	55.19%
	Čepel – Blade	Count	49	13	2	64
		% within Area	16.44%	15.29%	16.67%	16.20%
	Levalloiský produkt – Levallois Product	Count	31	8	2	41
		% within Area	10.40%	9.40%	16.70%	10.40%
Total		Count	298	85	12	395
		% within Area	100%	100%	100%	100%

Tab. 6. Spodní půda. Typologie podle suroviny.
Tool Typology for Complete Tools of the Lower Paleosol by the Four Dominant Raw Material Types.

		Surovina – Raw Material				Total
		Stránská skála chert	Krumlovský les chert	SS chert or KL chert	Red Radiolarite	
Bordes' Typelist	1 Typický levalloiský úštěp – Typical Levallois flake	21	2	1		24
	3 Levalloiský hrot – Levallois point	17		1		18
	4 Retušovaný levalloiský hrot – Retouched Levallois point	3				3
	6 Moustérský hrot – Mousterian point			1		1
	10 Drasadlo, jednoduché vyklenuté – Side-scraper, single convex			1	1	2
	11 Drasadlo, jednoduché vkleslé – Side-scraper, single concave			1		1
	21 Úhlové drasadlo – Canted scraper	2				2
	23 Příčné (široké) drasadlo – Side-scraper, transverse		1			1
	27 Drasadlo se ztenčenou opozitní hranou (negativem) – Side-scraper, with thinned back		1		1	2
	28 Drasadlo s oboustrannou retuší – Side-scraper, with bifacial retouch		3	1		4
	30 Typické škrabadlo – Typical end-scraper	4	2	1	2	9
	31 Atypické škrabadlo – Atypical end-scraper	4		1		5
	32 Typické rydlo – Typical burin	7		1		8
	33 Atypické rydlo – Atypical burin	1				1
	35 Atypický vrták – Atypical borer		1			1
	38 Nůž s přirozenou opozitní hranou (klínový nůž) – Natural backed knife	3				3
	42 Nástroj s vrubem – Notched tool	2	1			3
	43 Zoubkovaný nástroj – Denticulated tool	2	2			4
	44 Zobec – Alternate burinated bec	1				1
	45 Kus retušovaný na ventrální straně – Piece retouched on ventral surface	2				2
	46 Strmě retušovaný kus – Piece with alternating, heavy abrupt retouch		1			1
	54 Nástroj s terminálním vrubem – End-notched tool	1				1
	59 Sekáč – Chopper		1			1
	62 Ostatní nástroje – Other tools	3		1		4
	63 Listovitý hrot – Bifacial, foliate point		5			5
	Truncated-Facetted pieces	2				2
Total		75	19	11	4	109

Pozn: tabulka popisuje typologii před skládáním.
Typy 1, 3, a 38 nejsou retušované nástroje
Anglické termíny jsou podle Sofer ed. (1991)

Note: Table describes typology before refitting
Types 1, 3, and 38 are not retouched tools
English terms are according to Sofer ed. (1991)

výsledek je zajímavý vzhledem ke skutečnosti, že Přichystal předpokládá zdroj suroviny zpracovávané v Bohunicích spíše v prostoru brněnské kotliny (pod Hády) než v oblasti Krumlovského lesa. Vzdálenost Stránské skály a Hádu od Bohunic je přibližně shodná, Hády jsou lokalizovány pouze mírně severněji. Tato skutečnost podporuje argument, že rohovec typu Krumlovský les byl preferován na výrobu retušovaných nástrojů.

Také další proměnné dokládají rozdíly v nakládání s rohovci typu Krumlovský les a Stránská skála. Poměr délka/šířka polotovaru je významně vyšší u artefaktů z rohovce typu Stránská skála ($p=.024$), tedy artefakty z rohovce typu Stránská skála jsou výrazně čepelovitější. Ovšem s ohledem na vyšší podíl aplikace retuše na rohovec typu Krumlovský les, může být tato skutečnost způsobena intenzivnějším retušováním dorzálního nebo proximálního konce polotovaru, což zredukovalo jeho poměr délka/šířka. Také v rozdílech tvarů laterálních hran, což je proměnná méně ovlivněná retuší, je zřejmá větší paralelnost u rohovce typu Stránská skála než u rohovce typu Krumlovský les, což indikuje laminárnější tvar původního jádra. Rozdíly této proměnné na základě procentuálních podílů by mohly být statisticky významné, s výjimkou buněk s odhadovaným součtem menším než 5. Předpoklady chi-square distribuce a G^2 pravděpodobnosti, na kterých je test založen, jsou porušeny, když více než 20 % předpokládaných frekvencí je menší než 5. Stejný problém ovlivňuje rozdíly ve směrech úderů na dorzální ploše artefaktů. Zde je zřejmé, že polotovary z rohovce typu Stránská skála vykazují více jednosměrných a obousměrných, zatímco rohovec typu Krumlovský les více křížených, subdostředných a dostředných. Rozdíl je patrný i v případě středového průřezu artefaktu ($p=.043$) – u rohovce ze Stránské skály se vyrovnanější poměr mezi trojúhelníkovým a lichoběžníkovým, u rohovce typu Krumlovský les výrazně převládá lichoběžníkový.

Pokud vezmeme v úvahu dohromady výše zmíněné proměnné (komplikovanější dorzální struktura, nižší poměr délka/šířka), rozdíly ve tvaru laterální hrany a složitější průřez u rohovce typu Krumlovský les v rámci bohunického souboru ukazují na odlišné opracování této suroviny, což může být nejlépe doloženo na základě odlišení charakteristických produktů levalloiské technologie (Škrdl 1996) od produktů bifaciální redukce listovitých hrotů, které je předloženo v následující kapitole.

Bifaciální redukce versus levalloiská technologie

Definice bohunicenu a zejména otázka, jestli tvůrci této specifické industrie byli současně tvůrci oboustranně plošně opracovaných listovitých hrotů, byla zatížena problémem vstupních dat. Konkrétně: série listovitých hrotů z Bohunic, která byla získána zejména zásluhou záchranných snah R. Klímy, pochází z nejistých stratigrafických a kulturních kontextů (Valoch 1976). Další soubory, které jsou přisuzovány bohunicenu, jako např. Líšeň a Ondratice (Svoboda – Ložek – Vlček 1996), a které obsahují také listovité hroty vyrobené jak z rohovce typu Krumlovský les, tak typu Stránská skála, pocházejí z povrchových nalezišť, kde nelze vyloučit promíšení několika různých souborů různých kulturních celků. V průběhu desetiletí výzkumu na Stránské skále, během nichž bylo vykopáno 5 stratifikovaných kolekcí bohunicenu a 3 kolekce aurignacienu, nebyly získány žádné další listovité hroty

ze stratifikovaného kontextu. Řešení problému listovitých hrotů bylo proto jedním z hlavních cílů výzkumu v Bohunicích v roce 2002. Maximální úsilí jsme věnovali nejvyšší možné přesnosti třírozměrného zaměřování artefaktů i kyblíků plavených sedimentů, které bylo realizováno pomocí totální stanice podporované počítačem. Na ploše A bylo proplaveno 100 % prokopaného sedimentu obou interstadiálních půd (celkem bylo proplaveno přibližně 7 m³ sedimentu). Naším cílem bylo získat novou, precizně zdokumentovanou kolekci, která by umožňovala testovat souvislost listovitých hrotů s dalšími artefakty a zjistit možnost produkce a užití listovitých hrotů přímo v prostoru sídliště. Takto bylo možno testovat Olivovu (1979, 1981, 1984) hypotézu, která předpokládá, že tvůrci bohunické industrie na typové lokalitě v Brně-Bohunicích listovité hroty přímo nevyráběli, ale získávali je obchodem nebo je sbírali z prostředí časově současných dílen szeletien v prostoru Krumlovského lesa. Oliva a později Valoch (1982) zdůvodňovali tuto hypotézu absencí vedlejších produktů výroby listovitých hrotů v původní kolekci v Brně-Bohunicích, které by dokládaly produkci přímo v prostoru lokality, což opravdu naznačovalo možnost výměny (Valoch 1990). Abychom mohli testovat tuto hypotézu na novém souboru, zaměřili jsme se zejména na drobné odštěpky získané z výplavu s cílem získat odpad z plošné retuše listovitých hrotů, které se označují jako ztenčovací úštěpy (bifacial thinning flakes – BTF). Tyto ztenčovací úštěpy jsou definovány složitou strukturou negativů předchozích úderů na dorzální ploše, malým poměrem šířka/tloušťka, platforma často nese zbytky bifaciální hrany nebo je fasetovaná a úštěpy jsou silně prohnuté (Odel 2004). Tato definice umožňuje vyčlenění BTF, ale variabilita v morfologii úštěpů vznikajících při bifaciální redukci způsobuje, že počet BTF je menší než počet úštěpů, které při bifaciální redukci skutečně vznikají (Andrefsky 1998). Na základě výše zmíněných charakteristik jsme vyčlenili 12 BTF mezi artefakty většími než 1,5 cm a dalších 40 mezi vyplavenými artefakty (menší než 1,5 cm). Pouze jeden z těchto úštěpů je prokazatelně vyroben z rohovce typu Stránská skála, všechny ostatní jsou pravděpodobně z rohovce typu Krumlovský les (identifikace suroviny je často velmi obtížná z důvodu malého rozměru artefaktů). Přítomnost BTF z rohovce typu Stránská skála je zajímavá, poněvadž kontrastuje s nepřítomností plošně opracovaných artefaktů z tohoto rohovce. Zdá se, že i na této surovině mohla být uplatněna plošná retuš, jak je tomu na jiných lokalitách bohunicenu (cf. Svoboda 1986), ovšem tyto nástroje byly ze sídliště odneseny.

Výše zmíněná Olivova hypotéza může být zamítnuta ze dvou důvodů. Za prvé, vnitřní struktura rohovců typu Krumlovský les, ze kterého jsou listovité hroty v Brně-Bohunicích vyrobeny, vykazuje odlišnosti oproti rohovcům typu Krumlovský les, které byly zpracovávány v dílnách přímo v prostoru Krumlovského lesa a které jsou přisuzovány szeletien (det. A. Přichystal). Za druhé, ztenčovací úštěpy (BTF) dokládají plošné retušování přímo na sídlišti v Brně-Bohunicích. Tyto BTF doplňují také rozdíly v technologických attributech rohovce typu Krumlovský les a Stránská skála. Také vyšší frekvence prohnutých profilů v rámci polotovarů z rohovce typu Krumlovský les ukazuje na bifaciální redukci. Rovněž dva nedokončené listovité hroty dokládají jejich výrobu na místě. Přestože u rohovce typu Krumlovský les převažuje bifaciální redukce, objevuje se i několik levalloiských kusů, což představuje

Tab. 7. Spodní půda. Srovnávací statistika technologických atributů pro rohovce typu Stránská skála versus Krumlovský les (významné hodnoty označeny tučně).

Lower Paleosol. Comparative Statistics for Technological Attributes of Complete Flakes & Tools made on Stránská skála chert vs. Krumlovsky-les Chert (significance indicated in bold). Attribute definitions presented in Tos-
tevin (2003).

Variable	Stránská skála Hornstone	Krumlovsky-les Chert	Significance Value
Length/ Width Ratio	mean=1.767 sd= .828 n=349	mean=1.521 sd= .471 n=25	p=.024 t=2.364 df= 372
Length (mm)	mean=35.17 sd= 14.13 n=349	mean=36.65 sd= 18.54 n=25	p=.622 t=-0.493 df=372
Width (mm)	mean=21.86 sd= 8.57 n=349	mean=24.47 sd= 10.28 n=25	p=.148 t=-1.450 df=372
Thickness (mm)	mean=5.52 sd= 3.56 n=349	mean=7.00 s.d.=5.80 n=25	p=.058 t=-1.902 df=372
Width/ Thickness Ratio	mean=4.766 sd= 2.399 n=349	mean=4.7962 sd= 2.635 n=25	p=.952 t=-0.060 df= 372
Presence of Cortex	Non-cortical= 45% Cortical= 55% n=348	Non-cortical= 16% Cortical= 84% n=25	p= .006 Fisher's Exact Test
Dorsal Scar Pattern	Unidirect.= 34% Bidirect.= 25% Crossed= 21% Subcent.+Cent.= 20% n=242	Unidirect.= 24% Bidirect.= 12% Crossed= 29% Subcent.+Cent.= 35% n=17	p= .249 G ² =4.123 df=3 (3 cells of low count)
Lateral Edge Type	Parallel= 42% Convergent= 13% Expanding= 19% Ovoid= 26% n=336	Parallel= 25% Convergent= 10% Expanding= 40% Ovoid= 25% n=20	p= .165 G ² =5.090 df=3 (2 cells of low count)
Distal Terminus Type	Blunt= 65% Pointed= 35% n= 264	Blunt= 67% Pointed= 33% n= 15	p= .881 G ² =0.023 df=1
Blank Profile	Straight= 62% Curved= 20% Twisted= 18% n=344	Straight= 46% Curved= 33% Twisted= 21% n=24	p= .261 G ² =2.688 df=2
Cross-Section Type at Midpoint of Length	Triangular= 40% Trapezoidal= 54% Other= 6% n=336	Triangular= 17% Trapezoidal= 71% Other= 12% n=24	p= .043 G ² =6.294 df=2
Platform Type	Prepared= 47% Unprepared= 53% n= 484	Prepared= 46% Unprepared= 54% n= 24	p= .887 G ² =0.020 df=1
Exterior Platform Angle (degrees)	mean=88.56 sd= 13.69 n=442	mean=85.70 sd= 13.89 n=20	p=.362 t=.912 df=460
Platform Thickness (mm)	mean=3.64 sd= 2.03 n=463	mean=3.33 sd= 2.50 n=24	p=.469 t=.726 df=485
Selection for Retouch	Retouched= 8% Debitage= 92% n= 348	Retouched= 30% Debitage= 70% n= 27	p=.002 Fisher's Exact Test (1 cell with low count)
Levallois Production	Non-levallois pieces= 87% Levallois pieces= 13% n= 284	Non-levallois pieces= 89% Levallois pieces=11% n= 18	p= .778 G ² =0.079, df=1 (1 cell with low count)

zásadní odlišnost proti rohovci typu Stránská skála. Srovnání levalloiských výrobků v tab. 7 však není statisticky významné, což však může být opět zkresleno problémem nízkého předpokládaného součtu buněk. Proto je v tomto případě lepší argumentovat počty: pouze 2 levalloiské artefakty jsou vyrobeny z rohovce typu Krumlovský les, ostatních 38 z rohovce typu Stránská skála. Z toho plyne, že rohovec typu Krumlovský les byl využíván spíše pro plošně retušované nástroje a nikoliv pro levalloiskou produkci, zatímco rohovec typu Stránská skála byl zpracováván téměř výhradně levalloiskou technikou.

Artefakty

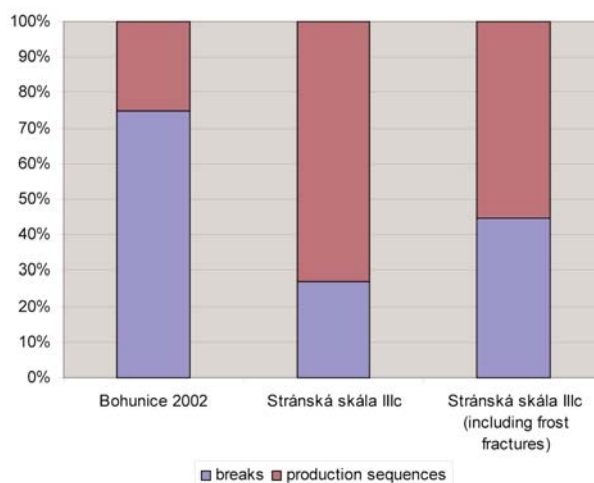
Na obrázcích 9–13 jsme vyobrazili artefakty, které jsou charakteristické pro soubor z Bohunic z výzkumu v roce 2002. Zatímco v případě otloukačů a nástrojů jsme vyobrazili téměř všechny za pozornost stojící artefakty, v případě jader a charakteristických produktů (polotovarech) užitéch technologií jsme se omezení pouze na reprezentativní výběr.

Obr. 9 předkládá kompletní valouny křemene (obr. 9:1,3) a droby (obr. 9:2,4), na jejichž obvodu jsou patrné charakteristické stopy užití jako otloukačů (nárazovém kuželíky a obru). Obr. 10 prezentuje pro bohunicien charakteristická jádra těžená vyspělou levalloiskou technologií (obr. 10:15,20,21), doplněná malým levalloiským jádrem (obr. 10:6), jednopodstavovým jádrem na malém valounu (obr. 10:9) a drobné levalloiské jádro (obr. 10:3). Další obrázek představuje charakteristické produkty bohunické vyspělé levalloiské technologie (obr. 11:1-15,20,21), skládanky (obr. 11:17–19) a jádro z křemene (obr. 11:22). Obr. 12 prezentuje různé typy škrabadel, drásadel a rydel. Za pozornost stojí škrabadla na levalloiských polotovarech (obr. 12:13,14). Jedno morfologicky shodné škrabadlo pochází ze Stránské skály IIIa, vrstvy 4 (Škrdl 2003, Fig. 7.8c). Poslední z obrázků představuje listovité hroty (obr. 13:1,2,5), dva nedokončené listovité hroty (obr. 13:4,7), moustěrský hrot (obr. 13:3) a různé rypy drásadel (obr. 13:6,8,9,10). Skládanka bifaciálně retušovaného drásadla s úštěpem (outrepassé) dokládá mimo jakoukoliv pochybnost bifaciální redukci přímo na místě (podobná sekvence pochází i z lokality Moravský Krumlov IV, Z. Nerudová, osobní sdělení).

Skládanky

Materiál ze všech tří ploch A, C a D byl skládán, výsledky však nesplnily naše očekávání. Celkový počet sestav byl pouze 49, celkový počet přiložených artefaktů pak 72 (počet všech artefaktů ve skládaných 121). Nejčastější kategorií skládanek byly lomy, které dominovaly v poměru 3:1 nad produkčními sekvencemi (cf. obr. 8). Podařilo se rekonstruovat řadu zlomených artefaktů, ale jen několik krátkých sekvencí a jedno nevýrazné prizmatické jádro. Pouze jedna sekvence z rohovce typu Stránská skála, která sestává ze dvou čepelí, dokumentuje pro bohunicien charakteristické protisměrné sbíjení (obr. 11:17). Zajímavá je i sekvence sestávající z drásadla s přiloženým úštěpem, který představuje doklad plošné redukce přímo na lokalitě (není zařazen jako BTF, protože představuje nepodařený záměr a nesplňuje podmínky pro tuto klasifikaci; obr. 13:9).

Při použití indexů složitelnosti a velikosti skládanek (cf. Škrdl 1997) je možné porovnání s ostatními skládanými lokalitami. V úvahu přicházejí nedaleko ležící Kejbal II, které byly skládány Krásnou (Nerudová – Krásná 2002) a Stránská



Obr. 8. Poměr lomy/produkční sekvence. Breaks/production sequences ratio.

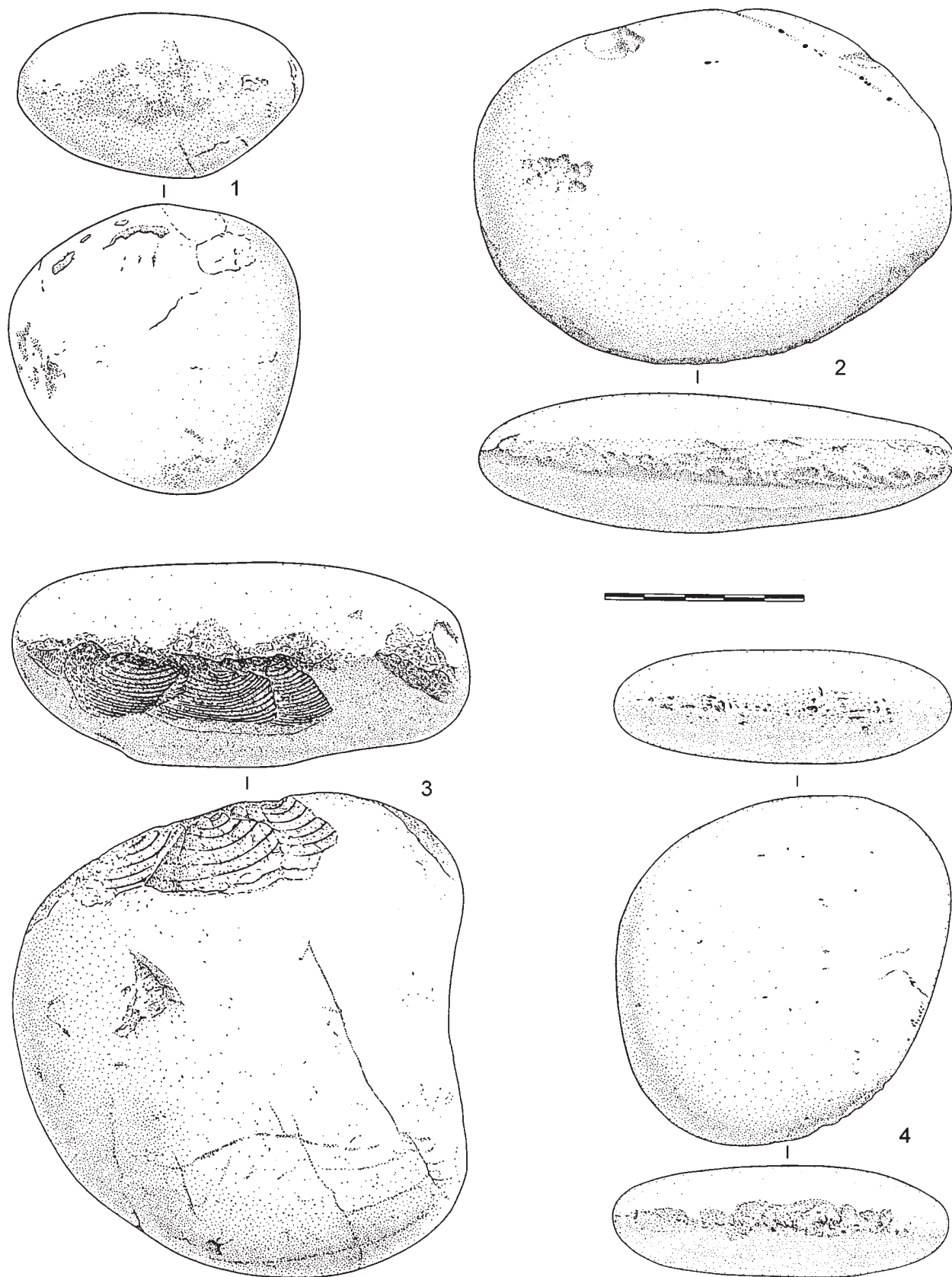
skála IIIc skládaná Škrdlou (Svoboda – Bar-Yosef eds. 2003). Zatímco Krásná v případě Kejbal II dospěla k hodnotám indexů, které jsou téměř identické s hodnotami indexů pro kolekci Brno-Bohunice 2002, hodnoty indexů pro kolekci ze Stránské skály IIIc se výrazně odlišují. Na Stránské skále je i obrácený poměr produkční sekvence/lomy (2,7:1, započteme-li i zlomky vzniklé mrazem, pak pouze 1,2:1), nízký výskyt rohovců typu Krumlovský les a podstatně méně nástrojů, což odpovídá pozici v bezprostřední blízkosti výchozů rohovce typu Stránská skála a s tím pravděpodobně souvisejícímu více dílenskému charakteru lokality.

Za pozornost ještě stojí skutečnost, že všechny listovité hroty a řada plošně opracovaných nástrojů z rohovce typu Krumlovský les jsou rekonstruovány z termicky vzniklých zlomků (ty nejsou zahrnuty do skládanek). Tyto zlomky mohly vzniknout následkem mrazu, v úvahu ovšem může přicházet i případná termická příprava suroviny před opracováním, která se posléze projevila náchylností k tomuto typu porušení artefaktu. Zde by byly třeba další analýzy, které by tuto hypotézu ověřily (DTA?).

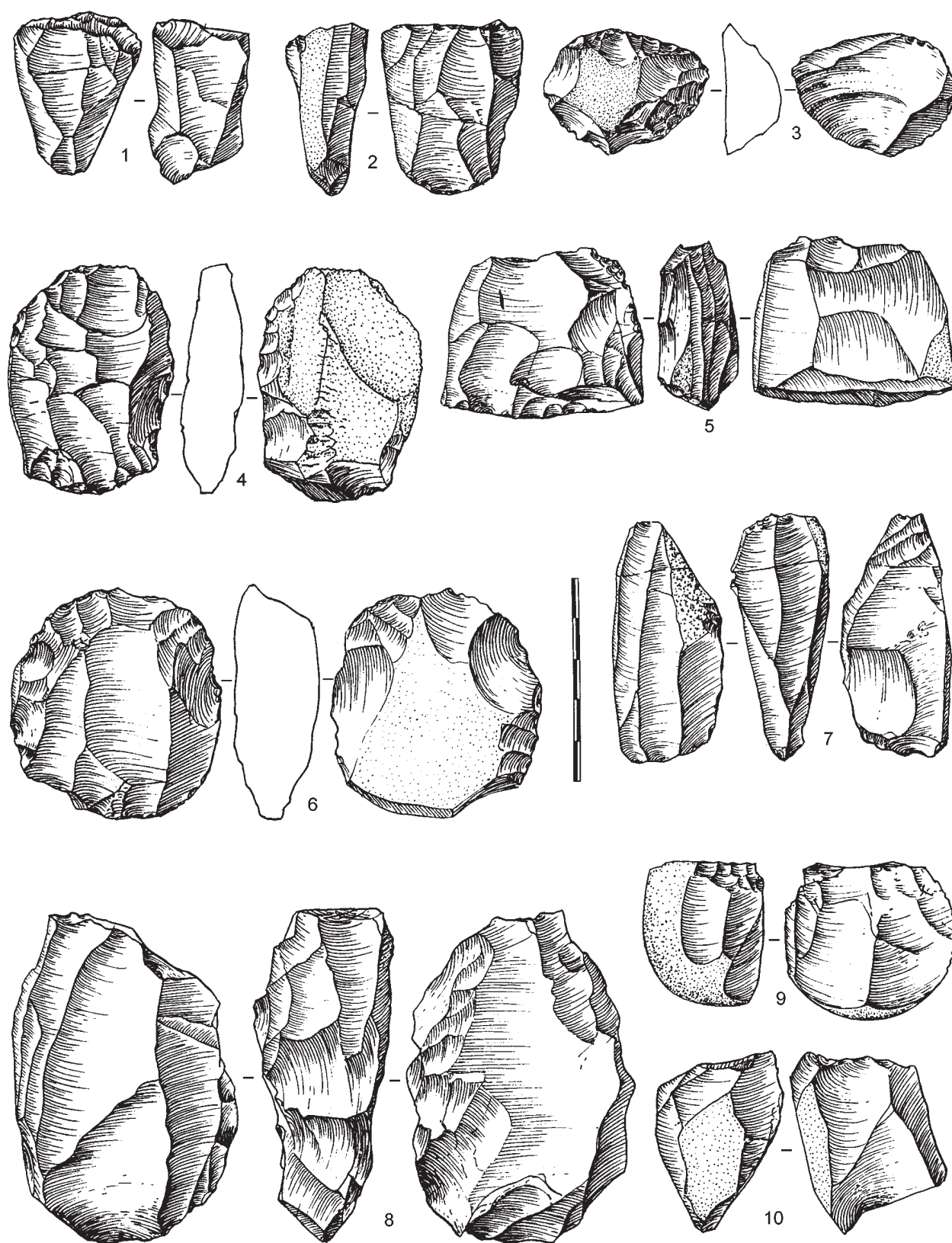
Tab. 8. Porovnání indexů skládanek u analyzovaných souborů.

Comparison of refitting indices for analyzed assemblages.

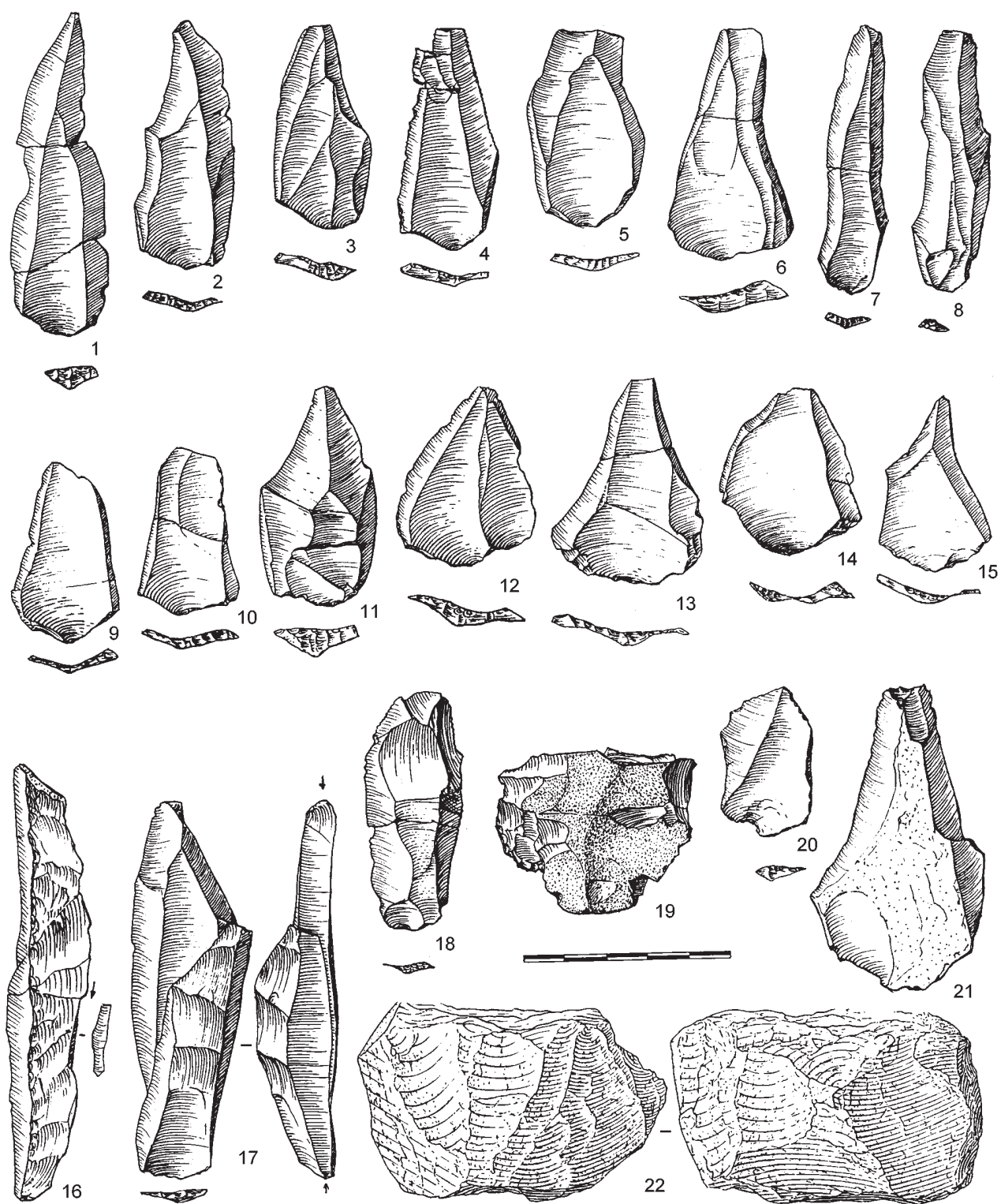
	n	i_c	i_n	$1/i_n$
Bohunice 2002	1620	4.44	40.50	2.47
Bohunice-Kejbal II (Nerudová – Krásná 2002)	1084	4.15	38.36	2.6
Stránská skála IIIc	2398	16.47	26.72	3.74
Stránská skála IIIc (včetně mrazových zlomků – including frost fractures)	2398	21.68	28.96	3.45



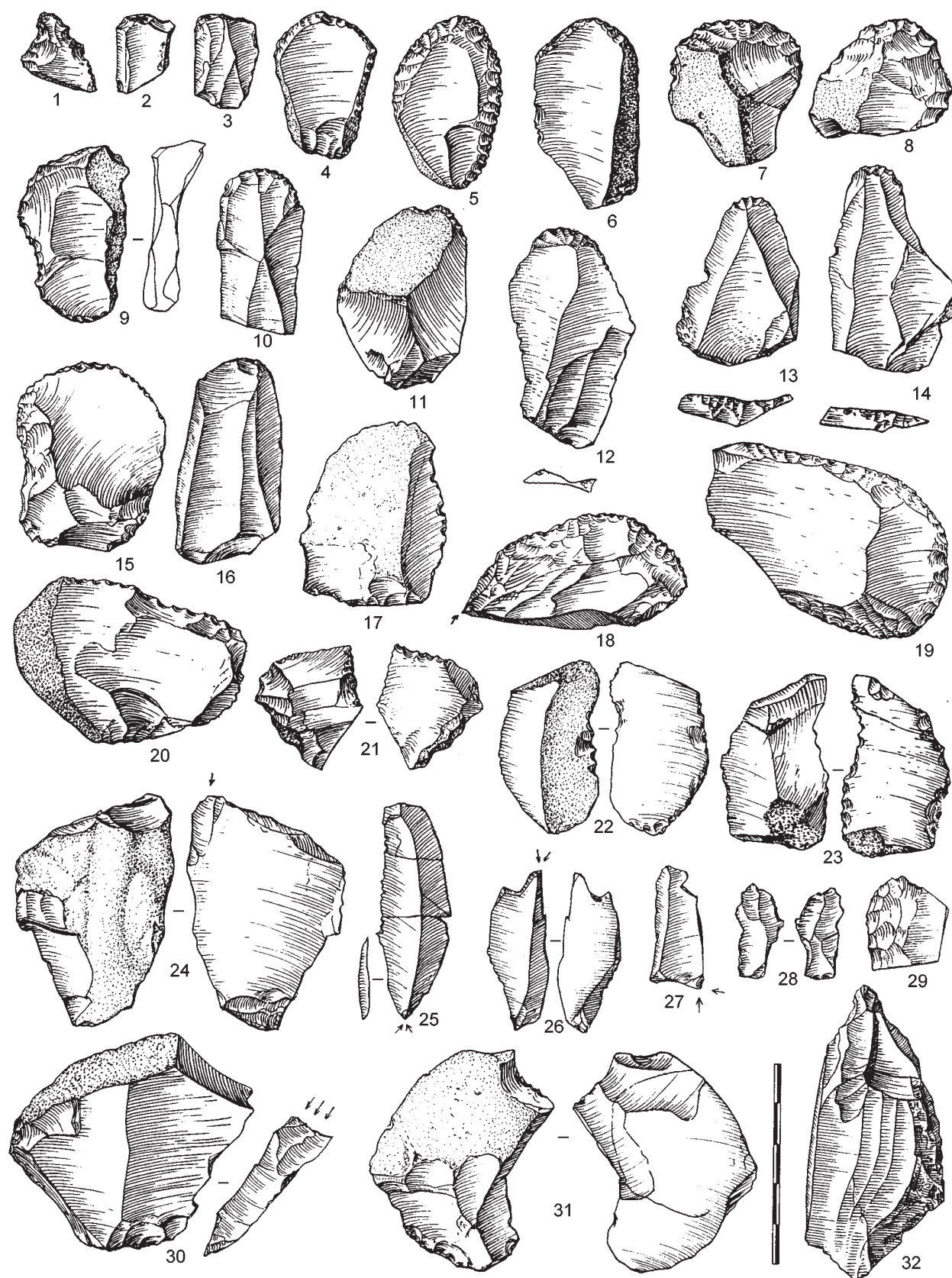
Obr. 9. Vybrané artefakty.
Selected artifacts.



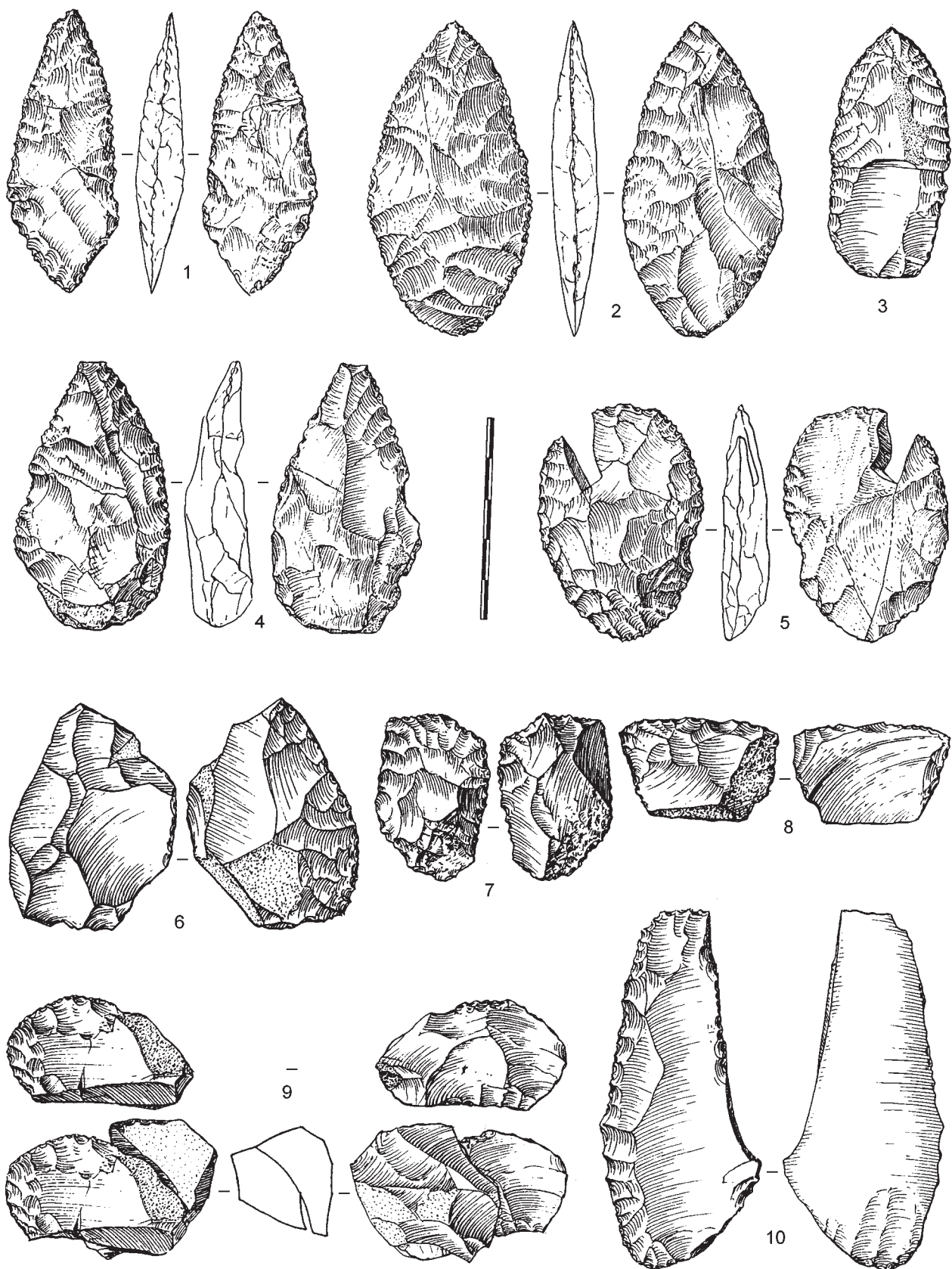
Obr. 10. Vybrané artefakty.
Selected artifacts.



Obr. 11. Vybrané artefakty.
Selected artifacts.



Obr. 12. Vybrané artefakty.
Selected artifacts.



Obr. 13. Vybrané artefakty.
Selected artifacts.

Závěr

Tabulka 6 podává typologický přehled kolekce nástrojů ze spodní půdy v závislosti na typu suroviny. Pro popis jednotlivých typů nástrojů byl použit Bordesův typologický list (Bordes 1961). Kolekce ze svrchní půdy obsahuje pouze tři nástroje – atypické škrabadlo, neretušovaný levalloiský hrot a škrabadlo na polotovaru z levalloiského hrotu, vše z rohovce typu Stránská skála. Následující diskuse se proto týká výhradně souboru ze spodní půdy. Ponecháme-li stranou levalloiské nástroje (retušované i neretušované), které jsou vyrobeny téměř výlučně z rohovce typu Stránská skála, za pozornost stojí skutečnost, že v souboru ze spodní půdy je rohovec typu Krumlovský les použit především na středopaleolitické typy nástrojů, zatímco rohovec typu Stránská skála především na mladopaleolitické typy nástrojů. Když nezapočítáme 38 neretušovaných levalloiských produktů, 3 neretušované nože s přirozenou opozitní hranou, 3 další nástroje a 2 příčně retušované kusy z rohovce typu Stránská skála, tak v souboru z Bohunic převažují mladopaleolitické typy nástrojů nad středopaleolitickými v poměru 18:12. V případě rohovce typu Krumlovský les je poměr mezi mladopaleolitickými a středopaleolitickými typy (včetně listovitých hrotů) nástrojů opačný (2:14). Vezmeme-li v úvahu dominující středopaleolitické typy vyrobené z rohovce typu Krumlovský les, které jsou doloženy na zkoumaných lokalitách szeletien (např. Vedrovice V, Valoch 1984), a na druhé straně dominující mladopaleolitické typy z rohovce typu Stránská skála, které převažují na lokalitách bohunicien (Svoboda et al. 1996; Svoboda – Bar-Yosef 2003), zdá se, že tendence k určitému typu industrie v Bohunicích závisí na použité surovině. Toto je velmi zajímavé zjištění, které nastoluje několik hypotéz. První hypotéza předpokládá, že existují nějaké mechanické výhody (pro nám neznámou funkci nástroje), které odůvodňují užití té které suroviny pro středopaleolitické nebo mladopaleolitické nástroje. Tyto výhody mohou být rozmanité, například ostrost hrany, pevnost ostří, vztah velikosti polotovaru a hlízy nebo předpoklad štěpných vlastností (Nelson 1991). Druhá hypotéza předpokládá, že (neznámé) činnosti, které bylo třeba realizovat pomocí středopaleolitických typů nástrojů, byly prováděny blíže zdrojové oblasti rohovce typu Krumlovský les, zatímco jiné činnosti, které byly realizovány mladopaleolitickými typy nástrojů, byly prováděny blíže zdrojové oblasti rohovce typu Stránská skála. V rámci palimpsestu v Bohunicích se tak mohly naakumulovat soubory nástrojů z různých oblastí, jinými slovy rozdíly v užití suroviny jsou způsobeny lokalizační činností v krajině spíše než odlišnými vlastnostmi suroviny (cf. teoretická diskuse k tomuto problému in Torrence 1989). Třetí hypotéza předpokládá, že soubor z Bohunic představuje směs souborů, které na tomto místě zůstaly po následných osídleních různými populacemi, které praktikovali odlišné postupy při tvarování a udržování řezných hran nástrojů. Prvé dvě hypotézy vycházejí z předpokladu, že organizace technologie má vliv na variabilitu souboru nástrojů.

Třetí hypotéza vychází z kulturněhistorického rámce. I když není opodstatněný předpoklad geologického promíšení různých horizontů, které by způsobilo smíchání různých tradic, nelze vyloučit, že v kontextu stabilního povrchu paleopůdy (tj. bez stálé sedimentace spraše) mohlo dojít k smíchání pozůstatků různých sídelních epizod do jednoho archeologického horizontu.

Přestože tato skutečnost je zřetelnější v případě Bohunic, které leží mezi dvěma zdrojovými oblastmi, týká se samozřejmě všech EUP lokalit na Moravě. Hledání důkazů, které podporují nebo vyvracejí jednotlivé hypotézy, stejně tak jako testování alternativních hypotéz je v současné době prováděno (Tostevin – Škrdl v přípravě). Není žádný důvod pro argumentaci, že výrobu hrotů a čepelí pomocí levalloiské technologie, která je charakteristická pro bohunicien, je problematičtější aplikovat na rohovec typu Krumlovský les než na rohovec typu Stránská skála, poněvadž právě takové artefakty (levalloiské artefakty z rohovce typu Krumlovský les) byly doloženy na lokalitě Mohelno, která leží nedaleko Vedrovic v blízkosti Krumlovského lesa (Škrdl 1999). V tuto chvíli tak jde spíše o pozorování zajímavého jevu než o teoretické zhodnocení vhodnosti různých surovin pro různou technologii štípání nebo retušování. Revizní výzkum a analýza materiálu z Brna-Bohunic proto představuje pouze první krok k pochopení vztahu mezi archeologickými entitami označovanými szeletien a bohunicien ve střední Evropě.

Poděkování

Za kontultace stran dřívějších výzkumů jsme zavázáni Radomíru Klímovi a Karlu Valochovi.

Literatura

- Adler, D.S., Prindiville, T.J., Conard, N.J. 2003: Patterns of spatial organization and land use during the Eemian Interglacial in the Rhineland: new data from Wallertheim, Germany. *Eurasian Prehistory* 1(2): 25–78.
- Andrefsky, W., Jr. 1998: *Lithics: Macroscopic Approaches to Analysis*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Beck, J.W., Richards, D., Edwards, R., Silverman, B., Smart, P., Donahue, D., Hererra-Osterheld, S., Burr, G., Calsoyas, L., Jull, A., Biddulph, D. 2001: Extremely large variations of atmospheric ^{14}C concentration during the Last Glacial period. *Science* 292: 2453–2458.
- Bordes, F. 1961: *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*. Bordeaux: Publication de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux.
- Conard, N., Adler, D.S. 1997: Lithic Reduction and Hominid Behavior in the Middle Paleolithic of the Rhineland. *Journal of Anthropological Research* 53: 147–175.
- Conard, N.J., Bolus, M. 2003: Radiocarbon dating the appearance of modern humans and timing of cultural innovations in Europe: new results and new challenges. *Journal of Human Evolution* 44: 331–371.
- Courty, M.A., Goldberg, P., Macphail, R. 1989: *Soils and Micromorphology in Archaeology*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dibble, H.L. 1989: The Implications of Stone Tool Types for the Presence of Language During the Lower and Middle Palaeolithic. In: Paul Mellars & Chris Stringer (eds.), *The Human Revolution: Behavioural and Biological Perspectives in the Origins of Modern Humans*, pp. 415–432. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Holliday, V.T. (ed) 1992: *Soils in Archaeology: Landscape Evolution and Human Occupation*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.

- Kozłowski, J.K. 1988: L'apparition du Paléolithique supérieur. In J.K. Kozłowski, ed. *L'Homme de Néandertal*, pp. 11–21. Liège: ERAUL.
- McPherron, S.J.P., Dibble, H.L., Goldberg, P. 2005: *Z. Geoarchaeology: An International Journal* 20 (3): 243–262.
- Nelson, M.C. 1991: The study of technological organization. In: Michael B. Schiffer (Ed.), *Archaeological method and theory*, Volume 3, pp. 57–100. Tucson: The University of Arizona Press.
- Nerudová, Z., Krásná, S. 2002: Remontáže bohunicienské industrie z lokality Brno-Bohunice (Kejbaly II). *Acta Mus. Moraviae, Sci. soc.* 87, 35–56.
- Odell, G.H. 2004: *Lithic Analysis. Manuals in Archaeological method, theory, and technique*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Oliva, M. 1979: Die Herkunft des Szeletien im Lichte neuer Funde von Jezeřany. *Acta Mus. Moraviae, Sci. soc.* 64, 45–78.
- Oliva, M. 1981: Die Bohunicien-Station bei Podolí (Bez. Brno-land) und ihre Stellung im beginnenden Jungpaläolithikum. *Časopis Moravského muzea Sc. soc.* 66: 7–45.
- Oliva, M. 1984: Le Bohunicien, un nouveau groupe culturel en Moravie. Quelques aspects psycho-technologiques du développement des industries paléolithiques. *L'Anthropologie* 88: 209–220.
- Richards, D.A., Beck J.W. 2001: Dramatic shifts in atmospheric radiocarbon during the Last Glacial period. *Antiquity* 75: 482–485.
- Soffer, O., ed. 1991: *Archaeological dictionary of stone tools*. Moscow: Institute of Archaeology AN SSSR.
- Svoboda, J. 1986: Stránská skála. Bohunický typ v brněnské kotlině. Studie AÚ ČSAV Brno 14/1. Praha: Academia.
- Svoboda, J. 1987: Stratigrafická dokumentace na Červeném kopci. *Přehled výzkumů* 1985, 14.
- Svoboda, J. 1993: The complex origin of the Upper Paleolithic in the Czech and Slovak Republics. In: H. Knecht et al., eds., *Before Lascaux*. Boca Raton-Ann Arbor-London-Tokyo, 23–36.
- Svoboda, J., Bar-Yosef, O., eds. 2003: *Stránská skála: Origins of the Upper Paleolithic in the Brno Basin*. Peabody Museum Bulletin, Cambridge: Peabody Museum Publications, Harvard University.
- Svoboda, J., Ložek, V., Vlček, E. 1996: *Hunters between East and West: the Paleolithic of Moravia*. New York: Plenum Press.
- Škrdl, P. 1997: The Pavlovian Lithic technologies. In: J. Svoboda, ed. *Pavlov I – Northwest*. DVS 4, 313–372.
- Škrdl, P. 1999: Mohelno – stanice z období přechodu od středního k mladému paleolitu na Moravě. Mohelno – a MP/UP transitional site in Moravia. *Přehled výzkumů*, 40, 35–50.
- Škrdl, P. 2003: Bohunician and Aurignacian technologies. Morphological description. Chapter 7 of *Stránská skála: Origins of the Upper Paleolithic in the Brno Basin*. Peabody Museum Bulletin, edited by Jiří Svoboda & Ofer Bar-Yosef, pp. 65–76. Cambridge: Peabody Museum Publications, Harvard University.
- Škrdl, P., Tostevin, G. 2003: Brno (k. ú. Bohunice, okr. Brno-město). *PV* 44, 188–192.
- Torrence, R. 1989: Re-tooling: towards a behavioral theory of stone tools. In R. Torrence (ed.), *Time, Energy, and Stone Tools*, pp. 57–66. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tostevin, G. 2003: Attribute analysis of the lithic technologies of Stránská skála II-III in their regional and inter-regional Context. Chapter 8 of *Stránská skála: Origins of the Upper Paleolithic in the Brno Basin*. Peabody Museum Bulletin, edited by Jiří Svoboda & Ofer Bar-Yosef, pp. 77–118. Cambridge: Peabody Museum Publications, Harvard University.
- Valoch, K. 1976: Die altsteinzeitliche Fundstelle in Brno-Bohunice. Studie AÚ ČSAV IV/I. Prague: Academia.
- Valoch, K. 1982: Neue paläolithische Funde von Brno-Bohunice. *Časopis Moravského muzea, Sc. soc.* 67: 31–48.
- Valoch, K. 1984: Výzkum paleolitu ve Vedrovicích V (okr. Znojmo). *Časopis Moravského muzea, Sc. soc.* 69: 5–22.
- Valoch, K. 1990: La Moravie il y a 40,000 Ans. In *Paléolithique moyen récent et Paléolithique supérieur ancien en Europe*. Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile-de-France 3, pp. 115–124.
- Villa, P. 1982: Conjoinable pieces and site formation processes. *American Antiquity* 47: 276–290.
- Villa, P., 1991: Lithic Technology Invited Review: From Debitage Chips to Social Models of Production: The Refitting Method in Old World Archaeology. *The Review of Archaeology* 12 (2): 24–30.
- Voelker, A., Grootes P., Nadeau M.-J., Sarnthein M. 2000: Radiocarbon levels in the Iceland Sea from 25–53 kyr and their link to the earth's magnetic field intensity. *Radiocarbon* 42: 437–452.
- Waters, M.R. 1992: *Principles of geoarchaeology: A North American perspective*. Tucson: U. of Arizona Press.

Summary

Introduction

The history of research in the area of Červený kopec (Red Hill) as well as our excavation strategy were described in detail in our first report, published in *Přehled výzkumů* 44 (Škrdl – Tostevin 2003). Therefore, we will concentrate here on the artifactual and spatial data of the assemblages. The excavation covered an area of approximately 60 m², of which only Area A (5 x 3.5 m) was excavated with wet sieving (the size of the screen was 2 x 2 mm), due to the restrictive time frame of the rescue excavations. The position of all artifacts and all sieved sediment buckets (10 liters each) was measured in an Euclidean 3-D coordinate system. This data recovery and provenience system allows for the detailed study of both the vertical and horizontal distribution of the artifacts (including artifacts in sieved aggregate samples). The excavation method, assemblage size, stratigraphy, and material of Area A are similar to the previously excavated site of Stránská skála IIIc (Svoboda – Bar-Yosef eds. 2003). Given these similarities, we here pursue a comparison of these two assemblages using the methods described in Svoboda – Bar-Yosef (2003).

Stratigraphy

The rescue excavation was located in a short strip of intact sediments, limited by the brickyard pit to the east and a road to the west. The excavation grid was oriented with the line of

$x=100.00$ m at an angle $24^{\circ} 51' 05''$ west of magnetic north. The surface elevation of the southwestern corner of the Area A trench was established as $x=100$, $y=100$, and $z=100$. The location within our grid system of the nearest geodetic point at the road crossing to the north-north-west of the site (no. 9504, 283.45 m asl.) is $x=89.187$, $y=176.766$, and $z=103.88$. All field data were given a specific coordinate according to this grid system. For a rough means of locating the 2002 excavations in the field using a global positioning system, the center of the Area A trench has coordinates $49^{\circ}10.460'$ north (latitude) and $16^{\circ}35.042'$ east (longitude) (map datum WGS-84, estimated location accuracy 5 m). The sediments in Area B were known to have been previously disturbed by the laying of a power cable and therefore were not excavated. The original top soil was not preserved. The stratigraphic section begins with a loess layer, ca. 1.2–1.5 m thick. Below the loess is a complex of interstadial soils, which were designated the “Upper Paleosol” (ca. 30 cm thick) and the “Lower Paleosol” (30–50 cm thick). On the bottom of the Lower Paleosol were found lenses of gravel. The boundary contact between the two paleosols was not easily distinguished. The paleosol complex was underlain by another stratum of loess. The number of artifacts recovered from the Lower Paleosol was significantly higher than from the Upper Paleosol (cf. Table 3). Tables 3 and 4 show the distribution of artifact types by excavation areas. The highest density of artifacts was in Area A, which represents a continuation of R. Klíma’s test pit from 1977.

Dating

Due to the number of burnt flint artifacts found in association with charcoal features within the Lower Paleosol in Area A of the excavation (see Figure 7), Dr. Daniel Richter of the Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology (Leipzig, Germany) was asked to conduct TL and OSL dating of the stratigraphic sequence within our excavations at Brno-Bohunice. OSL samples were taken and dosimetry was conducted during the excavations in 2002. A dating project utilizing both OSL and TL dating techniques is currently underway, thanks to a research grant from the Leakey Foundation. In the meantime, AMS radiocarbon dating was conducted under the generous auspices of Ladislav Nejman of the Australian National University (Canberra, Australia). Two charcoal samples from the Lower Paleosol were dated, producing uncalibrated ^{14}C ages of $32,740 \pm 530$ (ANU-12024) and $35,025 \pm 730$ (ANU-27214) (Ladislav Nejman, personal communication 20 May 2004). We thank Ladislav Nejman for his great kindness in submitting these samples for dating at his institution on our behalf. The older date agrees with the previous conventional radiocarbon date of $36,000 \pm 1100$ BP (GrN 16920; Svoboda 1993) from a sample within the Red Hill brickyard, although it is younger than the conventional radiocarbon dates from the agglomerative samples ($40,173 \pm 1200$, Q 1044; $41,000 \pm 1400$ –1200, GrN 6802) acquired by Valoch from the Kejbaly I and II localities (Valoch 1976; Svoboda et al. 1996; cf. Table 1). The younger of the ANU dates ($32,740 \pm 530$) agrees with the younger end of the AMS sequence of dates from Stránská skála IIIc ($34,440 \pm 720$, AA-41475; $34,530 \pm 770$, AA-41477; Svoboda 2003: Table 2.1). The ANU dates from Brno-Bohunice confirm these dates from Stránská skála IIIc in giving the Bohunician Industry a younger component than previously thought. Rein-

er Grün and Ladislav Nejman of ANU have also conducted OSL sampling of the stratigraphy within Test Pit 1, southeast of Area A of the 2002 excavation (see Figure 2). The results of their dating calculations will soon be published. With the current TL/OSL dating projects and the abundance of AMS dating opportunities offered by the new excavations at Brno-Bohunice (over 270 large carbon samples were taken from the Lower Paleosol from Area A alone), there is now the possibility to test directly the influence of the “Middle Paleolithic Dating Anomaly” upon the chronological position of the Bohunician Industries within the Middle to Upper Paleolithic transition in Central Europe. The “Middle Paleolithic Dating Anomaly” (as described by Richards & Beck 2001 and Conard & Bolus 2003) represents a recognition of the tendency for many ^{14}C dates to appear too young during OIS 3 due to increased production of atmospheric radiocarbon during fluctuations in the Earth’s magnetic field during the period (Beck et al. 2001; Voelker et al. 2000). This source of error in radiocarbon dating could be responsible for many of the dated instances of contemporaneity of Neanderthals and modern humans in Europe and elsewhere (Conard & Bolus 2003). In addition to this “Co-existence Effect”, it is possible that all of the Bohunician and Szeletian dates in the Middle Danube are far too young, a possibility made stronger by the clear geological situation of the Aurignacian found always stratigraphically above those industries in Moravia. The 2002 re-excavation of Brno-Bohunice and the present TL/OSL/AMS dating projects are designed to evaluate this possibility.

Vertical Distribution

Our primary interest in re-excavating Brno-Bohunice was to evaluate the homogeneity/heterogeneity of the cultural layer(s) at the site, an unknown factor due to the lack of collection protocols in the original sample, by controlling the proveniencing and method of the excavation as much as possible. To accomplish this, we measured the three-dimensional position of every artifact over 1.5 cm in maximum dimension (in all excavation areas) and all aggregate wet sieved samples (only area A) with a laser theodolite of 1 mm accuracy. This proveniencing system allows the analysis of the vertical distribution of the excavated finds in order to test the hypothesis that the assemblage from Brno-Bohunice is a mixture of two separate assemblages – the first being a Bohunician assemblage, made on Stránská skála type chert using a Levalloisian laminar core reduction; and the second being a Szeletian assemblage, made on Krumlovský les type chert using a bifacial reduction (cf. Kozłowski 1988). During the excavation, artifacts were attributed to a distinct stratum or paleosol. The boundary between the paleosols, however, was often difficult to recognize. From the vertical distribution of the artifacts as seen in Figure 3, there is one main concentration within the Lower Paleosol and a much less dense scatter of finds within the Upper Paleosol. The Lower Paleosol concentration varies in its vertical compaction, from tightly distributed (10–12 cm in thickness) in the southern portion of Area A ($y=100$ to $y=103$ m) to more widely distributed (30 cm in thickness) in the northern half of Area A ($y=103$ to $y=105$ m). This vertical distribution continues through Areas C and D with a steady decrease in the number of artifacts as you move north in Area C and a precipitous drop in Area D (cf. Škrdla – Tostevin 2003, obr. 9). Area D is more tightly distributed but the

few artifacts in this area are found in the upper half of the Lower Paleosol, compared to Areas A and C where the main find horizon is in the middle to lower half of the Lower Paleosol.

To gauge the vertical and horizontal movement of artifacts within and between the two paleosols and the surrounding loess, given the known pedogenic movement of buried objects, attempts were made to refit artifacts between and within all stratigraphic associations. Only in one case was a refit documented between an artifact attributed to the Upper Pleosol with an artifact attributed to the Lower Paleosol. These two artifacts, however, were excavated from the boundary of both paleosols and so the attribution of one or both artifacts to a particular paleosol may be problematic. Figure 3 shows the distribution of all artifact refits within Area A. In this figure, the triangles, which indicate artifacts from the Upper Paleosol, may suggest a possible upper cultural horizon, which does not refit with artifacts in the lower horizon (see refit lines). However, as several artifacts are located above the main find horizon or vertical concentration in the Lower Paleosol, a similar number of artifacts are located below this main find horizon. As geological, and particularly pedogenically created, stratigraphy need not have any absolute correlation with hominid occupation of the site beyond sedimentological capture of the artifacts & behaviors, the vertical distribution of artifacts itself, disregarding the stratigraphic boundaries, may be used to isolate different occupations (McPherron et al. 2005). Given the propensity of pedogenesis, however, to move randomly distributed objects into apparent layers or lenses within soil horizons (Courty et al. 1989; Waters 1992; Holliday 1992), there is a high possibility that the compaction of the find horizon at Brno-Bohunice may be as much geological as anthropogenic. Fortunately, it is possible to evaluate the likelihood of this possibility through the use of refits to establish contemporaneity of artifacts within the geological palimpsest (Villa 1982, 99; Conard & Adler 1997; Adler et al. 2003). As Figure 3 shows, the tight vertical compaction of the refit lines within Area A indicates that the vertical distribution of the find horizon is clearly anthropogenic in the southern half of Area A, with perhaps a slightly greater contribution by pedogenesis to the distribution in the northern half of Area A, where refits cover a slightly larger vertical distance. Thus, even though the find horizon in the Lower Paleosol has theoretically been subjected to pedogenic movement, the refits within this horizon and the lack of refits between this horizon and the Upper Paleosol indicate a behavioral separation between these units.

Another possible indicator of the homogeneity/heterogeneity of the cultural layer is the pattern of raw materials within the assemblage. We investigated the vertical distribution of raw material types to look for a possible concentration of Krumlovský les type chert, under the assumption that a Szeletian sub-strata occupation bringing raw material from the Krumlovský les area might manifest itself in this way. However, the artifacts made from Krumlovský les type chert are distributed evenly within the find horizon, without any concentration in their vertical distribution (cf. Figure 4).

The last indicator of the homogeneity/heterogeneity of the cultural layer we examined was the spatial distribution of the artifacts by their dorsal scar pattern. In this case, we looked for any concentration of artifacts with 1) bidirectional dorsal scars

which may be attributed to the Levalloisian laminar core reduction as seen in other Bohunician assemblages; 2) crossed, centripetal or subcentripetal scar patterns which may have been produced by Szeletian bifacial technology; and 3) unidirectional scar patterns which may have been produced by Szeletian flake core technology. However, as can be seen in Figure 5, the artifacts of different dorsal scar patterns were distributed evenly within the find horizon and no particular concentrations were observed.

As with the above discussion of pedogenesis and its potential effect on the vertical distribution of artifacts, it is possible that the evenness of the distribution of both raw material and dorsal scar pattern within the artifact concentration is due to pedogenesis and not the behavioral homogeneity of the distribution through the time of artifact deposition. In other words, one must consider the hypothesis that two occupations of distinct raw material and dorsal scar pattern frequencies (if not typologically Szeletian and Bohunician industries) may have been pedogenically amalgamated into one horizon. The refits within the compact distribution of the Lower Paleosol find horizon and the absence of refits with the Upper Paleosol, however, lead us to reject this hypothesis. Therefore, we conclude that our analysis of the vertical distribution of the artifacts, corroborated by refits, supports the hypothesis of a homogeneous Bohunician assemblage within the Lower Paleosol from the 2002 excavation. However, we cannot exclude the possibility that the artifacts from the Upper Paleosol represent a separate occupation from that of the Lower Paleosol, as also seen at Stránská skála. If the Upper Paleosol distribution of artifacts does represent a distinct, if small and/or infrequent, behavioral occupation and a few artifacts from this distribution have been worked into the Lower Paleosol by pedogenic processes, the paucity of refits between the paleosols along with the number of refits within the Lower Paleosol indicate that any artifact movement between the paleosols would not adversely affect the analyses of raw material, technology, and typology within each paleosol. Therefore, between the refit data, the vertical distances between the Upper Paleosol and Lower Paleosol artifacts, and the small number of artifacts within the Upper Paleosol, the present discussion will present an analysis of only the Lower Paleosol artifacts as the target assemblage.

Horizontal Distribution

As with the vertical distribution, we analyzed the horizontal distribution of the provenienced artifacts in order to investigate the assemblage's homogeneity/heterogeneity. In general, the highest density of artifacts was documented in Area A, which directly neighbors the area excavated by R. Klíma in 1977 (Bohunice-Kejbaly IV). This concentration probably continued through the destroyed Area B to the neighboring Area C. This connection between Area A and Area C is documented by one refit. The northern part of Area C and the whole of Area D are poor in artifacts and probably represent a peripheral area to the main concentration. There is only one notable concentration within the northern part of Area D (cf. Škrdla – Tostevin 2003, obr. 9).

We analyzed the homogeneity of the horizontal distribution of raw materials, technological and typological features, minerals, charcoal and refittings (Figure 7). In the case of raw materials, we analyzed the distribution of other raw materials than

Stránská skála type chert, i.e. mainly Krumlovský les-type chert. With the exception of a particular concentration of the Krumlovský les-type chert in the northernmost part of the Area D, the distribution does not show a significant concentration, e.g. the proportion of the Krumlovský les-type chert is almost equal across the site. No significant concentrations were observed for tools in general, or for Levallois points or foliate points in particular. In the case of the distribution of technological variables, we analyzed the distribution of BTF's and foliates versus Levalloisian products, and bidirectional versus unidirectional products. Again, no significant horizontal concentration was observed. Minerals and charcoal were concentrated mainly within Area A, i.e., within the main artifact concentration. Hammer stones were concentrated in the center of the artifact cluster, i.e. in Area A and in the vertical section between Areas A and B.

Based on this analysis of both the vertical and horizontal distributions, all of the evidence to date suggests that the assemblage from Area A to Area D in the Lower Paleosol is likely the same occupational palimpsest. The greater number of hearth features, hammerstones, high density of artifacts, and refits within Area A indicate that this portion of the site witnessed a greater diversity and intensity of occupational activities, compared to the peripheral Areas C and D, which lack refits between each other. Despite these differences in intensity of occupation, there is no reason to argue that the artifacts found in one area are temporally distinct from another area, i.e. resulting from the horizontal rather than vertical separation of adjacent Bohunician and Szeletian (or Aurignacian) assemblages along the land surface or catena. We cannot rule out the possibility that the gradual accumulation of artifacts within the Lower Paleosol from Areas A to D does in fact represent an accumulation of sets of behaviors which we might otherwise associate with two different types of assemblages (i.e., that the assemblage is an anthropological mixture of behaviors of hominid inhabitants of the stable landscape and not a geological mixture of behaviors). As it is, the 2285 year time range between the means of the two AMS dates for the main 2002 find horizon in the Lower Paleosol lends credence to the view that this assemblage represents multiple hominid occupation events in which artifacts and features (charcoal concentrations) were encapsulated into the archaeological record. Thus, while this assemblage is reasonably typed as Bohunician, the nature of this (and, of course, every) archaeological palimpsest means that the cumulative behavioral signature of the assemblage may include flintknapping behaviors which elsewhere would bear the name of Szeletian or Bohunician. As archaeologists still do not know the significance of the behavioral differences distinguished by these labels, in terms of landscape use versus enculturation of learned behavior, we must treat assemblages such as the one from the Lower Paleosol of the 2002 Bohunice excavation as complex samples of the behaviors conducted at this particular location on the Pleistocene landscape, rather than black and white signatures of archaeological units ("Szeletian" or "Bohunician"), or worse, grey signatures of the mixture of archaeological units.

Raw Material

The most abundant raw material used for making knapped stone artifacts in both the Upper and Lower Paleosol assem-

blages is Stránská skála chert. The second most abundant raw material is Krumlovský les-type chert. The retouched tools and a selection of the debitage were analyzed by A. Přichystal, who observed a breccia-like inner structure within the Krumlovský les-type raw material. From this data, Přichystal considers the source of the Krumlovský les-type chert to be within the Brno Basin (below the Hády hillside) rather than within the Krumlovský les area. Only one piece of Krumlovský les-type chert was found in the Upper Paleosol (representing 2.9 % of the Upper Paleosol assemblage) while a larger number of pieces of this raw material were found in the Lower Paleosol (8.3 % of the Lower Paleosol assemblage). Conversely, of artifacts over 1.5cm in maximum dimension, Stránská skála chert represents 82.9 % of the Upper Paleosol assemblage (n=29) and 82.3 % of the Lower Paleosol assemblage (n=1322). When comparing the percentage of Krumlovský les-type chert by excavation areas, the highest percentage is in Area D (17.4 % of the pieces in this area), a lower percentage in Area C (9.3 %), and the lowest percentage in Area A (5.8 %). There are a number of highly patinated artifacts (7-13 % of the Lower Paleosol assemblage depending upon excavation area) that are difficult to identify as positively made of Krumlovský les-type chert versus Stránská skála chert. Other raw materials (radiolarite, Cretaceous spongolite chert, and erratic flint) are only represented in very small numbers (each less than 1.1% of the Lower Paleosol assemblage). Quartz and Kulmian graywacke (det. A. Přichystal) were used as hammerstones in the Lower Paleosol assemblage, a functional role indicated by characteristic impact traces on their surfaces. Quartz was also knapped for cutting edges, however, as indicated by a core and several flakes of this raw material.

The potential use of each raw material for different knapping activities is of particular interest at Brno-Bohunice. First, the 2002 assemblage from the Lower Paleosol has a higher percentage of Krumlovský les-type chert than any of the excavated Bohunician assemblages from the Stránská skála hillside (cf. Svoboda – Bar-Yosef 2003: Table 6.1). Second, the lack of collection protocols for the original collection from Bohunice (published by Valoch 1976) has always posed a question as to whether or not the differences in the lithics between the type-site of Bohunice (for instance, possessing foliate points) and the well-excavated assemblages from Stránská skála were due to this lack of collection protocols or an inherent heterogeneity of the Bohunician Industrial type itself. This question of the homogeneity of the Bohunician Industrial type was the original reason for us to pursue the re-excavation of the Red Hill locality, before the announcement of the imminent destruction of the area by the supermarket building project. While the evaluation of the homogeneity of the Bohunician Industrial type through a comparison of the 2002 Bohunice assemblage with other Bohunician assemblages is the subject of another paper (Tostevin & Škrdl in preparation), the role of raw material differences in the variability within the 2002 Bohunice assemblage is directly relevant to the present discussion.

How the differential use of raw materials affects the lithic variability within the Lower Paleosol assemblage from Bohunice was evaluated by comparing debitage attributes of complete tools and complete flakes made on Krumlovský les-type chert versus those made on Stránská skála chert. Examining these comparisons in Table 7, it is apparent that few of the technolog-

ical variables show statistically different results between the raw material types. There are some notable exceptions, however. The presence or absence of cortex on the dorsal surface of the artifacts proved statistically significant (Fisher's Exact Test, $p=.006$), with Krumlovský les-type chert evidencing more cortex than Stránská skála chert. A caveat must be given here, as the likelihood of recognizing a piece of Krumlovský les-type chert is higher when the distinctive black cortex is present. That being said, however, within cortical pieces, the percentages of cortex amounts are much higher for Krumlovský les-type chert than Stránská skála chert (for instance, pieces with 11-40 % of the dorsal surface covered by cortex represent 41 % of the Krumlovský les-type chert but only 21 % of the Stránská skála chert). This finding can be interpreted in two ways: 1) Krumlovský les-type chert was being brought into the site in a less worked state (i.e., less decortified) than the Stránská skála chert and so is likely coming from a geographically, or behaviorally, more distant source; and 2) the nodule size, shape, and thickness of cortex of the two raw materials differs enough to make it more likely for one raw material to persist in carrying remnants of cortex even when the raw material source is more distant than the raw material bearing less cortex. There are indeed differences in the form of the two raw materials: Stránská skála chert is found below the Stránská skála hillside in the form of large blocks with a chalky white-yellow cortex, whereas the Krumlovský les-type chert is derived from secondary deposits of rolled nodules of the same Jurassic chert but with black desert-varnished cortex. The nodule size and quality of the Krumlovský les-type chert varies between two extremes: large, high quality nodules up to 20cm in length and less cryptocrystalline nodules of a smaller size, approximately 10cm in length. Judging from the size and cryptocrystallinity of the largest retouched tools of Krumlovský les-type chert, it appears that the larger and higher quality nodules at least were used at Bohunice. While nodule shape may or may not have played a role in making the Krumlovský les-type chert debitage more cortical than the Stránská skála chert, the role of geographical distance between Bohunice and the raw material sources should also affect the differential application of retouch via resharpening to curated tools. Thus, if indeed retouched tools represent the curated portion of the assemblage, the percentage of retouch applied to each raw material may indicate which source is farther from Bohunice or, alternatively, which raw material is preferred for retouched tools. The "selection for retouch" comparison between the raw materials in Table 7 illustrates that only 8 % of the Stránská skála chert possesses retouch while 30 % of the Krumlovský les-type chert is a retouched tool. This raises the possibility that Krumlovský les-type chert is a preferred raw material for retouched tools and/or the source of this raw material is more distant than the Stránská skála chert. These results are interesting given Přichystal's conclusion that the Krumlovský les-type chert is more likely coming from a closer location, such as the Hády hillside, than from the Krumlovský les area. The geographical distance between Bohunice and the Hády and Stránská skála hillsides is, however, roughly equivalent although in slightly different directions, east-north-east versus east respectively. This makes the argument that the Krumlovský les-type chert is preferred over Stránská skála chert for retouched tools more likely.

Other variables indicate other differences in the treatment of these two types of raw material. The length/width ratio of the blanks is statistically higher in the case of Stránská skála chert ($p=.024$), indicating more of a tendency to laminar core reduction in this raw material. Given the higher frequency of retouch on the Krumlovský les-type chert, this result may be a byproduct of the reduction of the unretouched blank length/width ratio due to higher distal or proximal retouch in this raw material when compared to the Stránská skála chert artifacts. This does not appear to be the case, however, as the frequencies of the lateral edge types, a variable which accounts for the application of retouch, suggest that the Stránská skála chert is more parallel-sided than the Krumlovský les-type chert, a strong indication that the former's core reduction is more laminar. This lateral edge type comparison would have been statistically significant, based on the percentage frequencies, except for the cells with expected counts less than 5. The assumptions of the chi-square distribution, and the G2 likelihood ratio statistic on which it is based, are violated if more than 20 % of the expected frequencies are below 5. The same problem of low expected counts applies to the differences in the dorsal scar pattern of the two raw material types. Here, the comparison shows that the Stránská skála blanks have higher unidirectional and bidirectional frequencies while the Krumlovský les-type chert blanks have relatively higher crossed, subcentripetal, and centripetal dorsal scar pattern frequencies. The importance of this variable will be discussed further below. The cross-section at the midpoint of the blank length is the final variable which proves to be statistically different between the raw materials ($p=.043$). In this case, the Stránská skála chert artifacts have a balance between triangular and trapezoidal cross-sections compared to a large majority of trapezoidal cross-sections among the artifacts made from Krumlovský les-type chert. This variable indicates a difference in the knappers' tendencies to follow a single ridge (i.e., triangular cross-section) versus multiple dorsal ridges (trapezoidal) for flake propagation. Thus, when compared to the Stránská skála chert artifacts, the variable reveals the knappers' avoidance of single ridges and preference for multiple ridged dorsal surfaces when working Krumlovský les-type chert. Taken together, the more complicated dorsal scar pattern, the lower length/width ratio, the differences in lateral edge types, and the multi-ridge cross-section tendencies of the Krumlovský les-type chert portion of the Bohunice Lower Paleosol assemblage point to a difference in core reduction which can best be characterized by distinguishing the Levalloisian-laminar core technology characteristic of the Bohunician assemblages (Škrdl 1996) from the debitage byproducts of bifacial reduction of foliate points, as explained in the following section.

Bifacial Reduction versus Levalloisian Core Reduction

The definition of the Bohunician and the question of whether or not the hominid population responsible for creating the assemblages falling under this industrial type also produced bifacially reduced foliate points has been plagued by problems of comparability between data points. Specifically, the type-site of Bohunice produced several foliate points through the rescue efforts of R. Klíma but all from uncertain stratigraphic or cultural contexts (Valoch 1976). Other assemblages designated Bohunician, such as Líšen and Ondratice (Svoboda), have also contained foliate points made of both Krumlovský les-type

chert and Stránská skála chert, but these have always been deflated surface sites with the possibility of the mixing of multiple strata. Despite these “Bohunician” foliate points, decades of excavation on the Stránská skála hillside, producing 5 Bohunician and 3 Aurignacian assemblages, have failed to uncover a foliate point from any stratigraphic context. This issue was one of the prime targets of investigation for the 2002 re-excavation of Bohunice. By increasing the precision of the proveniencing system and conducting 100 % wet sieving of the sediment in Area A of the 2002 excavation, we designed this project to produce a new assemblage that would allow a direct test of the presence, on-site production, and use of foliate points at Bohunice. In this way, the project set out to test Oliva’s (1981, 1984) hypothesis that Bohunician artisans did not make the foliate points found at the type-site but traded for them, or at least scavenged them, from the contemporaneous Szeletian tool makers’ primary workshops in the Krumlovský les area. Oliva and later Valoch (1982) supported this hypothesis by noting the absence in the original Brno-Bohunice collection of the production debris associated with making foliate points on-site; if the points were not made on-site, trading or exchange is indeed a possibility (Valoch 1990). To test his hypothesis, we analyzed the lithic artifacts, and especially the small chips from the wet sieved sample, in order to find byproducts of bifacial reduction – „bifacial thinning flakes“ (BTF). Bifacial thinning flakes are frequently defined as having diffuse bulbs of percussion, complex dorsal scar patterns, a large width/thickness ratio, faceted if not actual bifacial platforms, and a curved profile (Odell 2004: 121). While such a definition is successful for finding individual bifacial thinning flakes, the variability of flake morphology resulting from bifacial reduction insures that the number of BTFs underestimates the actual number of flakes produced during such reduction (Andrefsky 1998). Under these limitations, we recognized 12 BTFs among the artifacts over 1.5cm in length and 40 within the wet sieved sample (smaller than 1.5 cm). Only one of the bifacial thinning flakes was produced on Stránská skála chert while all others were made from Krumlovský les chert. The one bifacial thinning flake made on Stránská skála chert is significant since no bifacially worked tool made on this raw material was found within the assemblage and therefore must have been curated off-site. This is significant as surface sites have produced foliate points made on Stránská skála chert (cf. Svoboda 1986).

Oliva’s hypothesis may be rejected from two reasons. First, the inner structure of the Krumlovský les chert on which the Brno-Bohunice foliate points were made differs from the raw material used within the primary workshops of the Krumlovský les region attributed to the Szeletian Industry (according to A. Přichystal). Second, the bifacial thinning flakes document bifacial reduction directly at the Brno-Bohunice locality. These BTFs are corroborated by the suggestive technological attributes which differ between the Krumlovský les-type chert and the Stránská skála chert. Even the higher frequency of curved profiles among Krumlovský les-type chert blanks points to a bifacial reduction strategy for this raw material. If the Krumlovský les-type chert portion of the assemblage witnessed most of the bifacial reduction and a disproportionate amount of the unifacial tool production, there are very few Levallois pieces among that raw material compared to among the Stránská skála chert. The comparison of “levallois production” in

Table 7 is not statistically significant but this again is misleading due to the problem of low expected cell counts. It is more parsimonious to argue the point based on observed counts: with only 2 levallois pieces made from Krumlovský les-type chert compared to 38 from Stránská skála chert, it is safe to argue that Krumlovský les-type chert was used in general for foliate point reduction and unifacial tools but rarely for Levallois reduction while the Stránská skála chert was exploited primarily for laminar Levallois core reduction. In case it be thought that the bifacial thinning flakes noted at Bohunice are in fact Levallois products based on Dibble’s demonstration (1989) that BTFs and Levallois debitage are at times indistinguishable in terms of relative length, width, and thickness, platform, and centripetal dorsal scar pattern, Dibble’s study was based on industries producing large and medium sized bifaces, not small foliate points made on small flake blanks. Forty out of 52 of the recognized BTFs are below 1.5cm in maximum dimension, compared to the large Levallois products so characteristic of the Bohunician core reductions. Thus, it is unlikely that bifacial reduction products were incorrectly typed as Levallois products, since there is no evidence of large enough bifaces in the assemblage which hypothetically could produce these pieces. As the Levallois products are strongly bidirectional in their dorsal scar pattern while bifacial reduction produces strongly sub-centripetal and centripetal scar patterns, this makes such misidentifications even more unlikely.

Technological Studies of Refits

Attempts were made to refit material from all three areas of the excavation (A, C, and D) as well as across all stratigraphic associations. The results, however, were limited. The refits reconstruct a series of broken artifacts, only a few short production sequences, and one prismatic core. Only one production sequence consisting of two blades of Stránská skála type chert documents a characteristic Levalloisian bidirectional reduction (Figure 11:17). On the other hand, one significant case documents the refit of a scraper reconstructed of two halves with a curved flake of Krumlovský les type chert (Figure 13:9). This refit is evidence of bifacial thinning on site. It is notable that the flake refitting as bifacial retouch was not recognized as a bifacial thinning flake during the attribute analysis before the refitting procedure. This is primarily due to the fact that the bifacial retouch flake overshot the edge of the blank, a likely knapping error. This confirms our view that the current definition of bifacial thinning flakes covers only a small subset of pieces actually removed during bifacial reduction.

It is possible to compare assemblages in terms of the extent to which they can be refitted by using the indices of conjoinability (ic) and refit dimension (in). These indices are defined as follows (Škrdla 1997: 328):

The index of conjoinability “ic”, defined as a ratio of joined artifacts over the total number of artifacts in the site assemblage, $(ic = (ninref - nref)/n)$ describes the degree to which it is possible to refit a collection.

The index of size “in” is defined as a ratio of refit sequences over the number of joined pieces $(in = nref/ninref)$. Its inverse value $(1/in)$ indicates the size (number of joined artifacts) of an average refitted sequence.

where is:

n total number of artifacts

nref number of refitted sequences
ninref number of refitted artifacts in all refitted sequences

These indices were calculated (according to the same formulas) by Krásná (Nerudová – Krásná 2002) for the nearby site of Bohunice-Kejblay II (within the Brno-Bohunice site cluster, ca. 50–75 m from the 2002 excavation), and for Stránská skála IIIc, which was refitted by Škrdl (Svoboda – Bar-Yosef eds. 2003). While Krásná's values for these indices at Bohunice-Kejblay II are similar to those reported here for the Brno-Bohunice 2002 collection, the Stránská skála IIIc values differ significantly. The production sequence to break ratio is markedly different at Stránská skála IIIc, being the inverse of that seen at Brno-Bohunice. As Stránská skála IIIc is located adjacent to the outcrop of Stránská skála type chert and the assemblage has a significantly lower proportion of Krumlovský les chert, it is clear that Stránská skála IIIc was a primary workshop for the processing of Stránská skála type chert and so is behaviorally different from Brno-Bohunice in terms of site function.

There is another important observation concerning bifacially retouched artifacts: many are reconstructed of fragments broken by thermal expansion/contraction fracture (these were not counted as refittings). While these fragments may have resulted from frost fracture alone, there is a possibility that thermal treatment of the raw material for easier retouching may have increased the likelihood that these artifacts fragmented in situ after deposition due to excessive thermal expansion/contraction during the period of burial. These pieces are good candidates for further analysis, such as diffraction thermic analysis, which indicates the original temperature to which an artifact was heated.

The Artifacts

The artifacts which most characterize the Brno-Bohunice 2002 assemblage are presented in five plates of artifact drawings. These are the most diagnostic and/or important artifacts in the assemblage. Figure 9 presents complete hammer stones, identified by their characteristic use wear (both impact features and edge abrasion), made respectively from a hard quartz (Figure 9:1,3) and softer greywacke (Figure 9:2,4). Figure 10 shows Levalloisian bidirectional cores so characteristic of the Bohunician, supplemented by a Levallois core (Figure 10:6), a unidirectional core on a small pebble (Figure 10:9) and a small Levallois core (Figure 10:3). The next figure (11) shows products typical of the Bohunician Levalloisian technology (Figure 11:15,20,21), as well as refits (Figure 11:17-19) and one quartz core (Figure 11:22). The next figure displays an assortment of scrapers and burins. The end scrapers on Levallois blanks (Figure 12:13,14) are important to note, as similar artifacts were recovered from the Bohunician assemblage from Stránská skála IIIa level 4 (Škrdl 2003, Fig. 7.8c). The last figure presents the foliate points in the assemblage (Figure 13:1,2,5), including two which are unfinished (Figure 13:4,7), as well as a Mousterian point (Figure 13:3) and different types of side scrapers (Figure 13:6,8,9,10). The side scraper with bifacial retouch was refitted to an overshoot/outrepassé flake and documents without any doubt bifacial reduction within the site.

Conclusions

Table 6 presents a typological breakdown of the Lower Paleosol assemblage by the four dominant raw material types. Bordes (1961) typology is used for ease of communication. The Upper Paleosol assemblage includes only three tools, all made on Stránská skála chert: an atypical endscraper, an unretouched Levallois point, and a typical endscraper on a Levallois point. The remainder of the discussion of the typological data for the 2002 excavation will focus on the Lower Paleosol assemblage. Except for the Levalloisian elements (retouched and unretouched) which are almost all made on Stránská skála chert, it is notable that within the Lower Paleosol assemblage the Krumlovský les-type chert is used primarily for Middle Paleolithic tool types whereas the Stránská skála chert is used primarily for Upper Paleolithic tool types. Removing from the Stránská skála chert tool subsample the 38 unretouched Levallois products, the 3 unretouched naturally back knives, the 3 miscellaneous tools, and the 2 truncated-facetted pieces, this portion of the assemblage is still dominated by Upper Paleolithic tool types compared to Middle Paleolithic tool types (17 to 12). Doing the same for the Krumlovský les-type chert subsample of tools (with foliates considered Middle Paleolithic tools) shows a dominance of Middle Paleolithic types among the Krumlovský les-type chert (15 to 2). Given the dominance of Middle Paleolithic tool types in excavated Szeletian sites made on Krumlovský les-type chert (i.e., Vedrovice V published by Valoch 1984) compared to the dominance of Upper Paleolithic tool types in excavated Bohunician sites made on Stránská skála chert (Svoboda et al. 1996; Svoboda & Bar-Yosef 2003), it appears that the industrial type tendencies are being mirrored in the raw material tendencies within the Bohunice assemblage. This is intriguing and raises several hypotheses. First, there is a mechanical advantage of the raw materials themselves for the unknown functional tasks for which the Middle Paleolithic vs. Upper Paleolithic tool types were designed. These advantages could be manifold, such as edge sharpness, edge rigidity (tool reliability), blank size vs. nodule size (maintainability of retouched blanks), and predictability of knapping properties (Nelson 1991). Second, the tasks to be accomplished with a Middle Paleolithic tool kit may have lain in closer proximity to the Krumlovský les-type chert raw material area while those tasks, similarly unknown, to be accomplished with an Upper Paleolithic tool kit lay closer to the Stránská skála chert raw material area. The location of tasks on the landscape, rather than better performance characteristics of the raw material themselves, could thus explain how the locality of Bohunice might have received distinct landscape tool kits in its temporal palimpsest without the necessity to argue that one raw material was better at any particular task (see Torrence 1989 for a theoretical discussion along this line). Third, the time-averaged assemblage within the Lower Paleosol may have captured consecutive occupations by different populations which failed to share a common, enculturated means of shaping, maintaining, and recycling tools for cutting edges. The first two hypotheses derive from an organization of technology approach to tool kit variability. The third hypothesis is rooted in a traditional cultural historical framework, although there is no need to argue for geological mixing of distinct strata to produce the mixture of 'traditions'; the paleosol's stable land surface (i.e., without steady sedimentation) itself could have captured

distinct occupations inside the same find horizon. This of course holds for every EUP site in Moravia, although it may be more visible at Bohunice simply because of its location between raw material areas. Teasing out the evidence for and against each of these hypotheses, as well as the elucidation of alternative hypotheses, is currently being explored (Tostevin – Škrdla in preparation). At the outset, there is no reason to argue that the Levalloisian point and blade production seen in Bohunician assemblages is more difficult to accomplish on Krumlovský les-type chert than on Stránská skála chert, as exactly such arti-

facts have been found at the site of Mohelno, closer to the Vedrovice area, made on Krumlovský les-type chert (Škrdla 1999). Yet this is anecdotal evidence, rather than a theoretical evaluation of the practicality of each raw material for different core reduction techniques and/or retouching tendencies. The re-excavation and analysis of Brno-Bohunice thus represents only the first step towards understanding the relationship between the archaeological entities labeled “Szeletian” and “Bohunician” in Central Europe.