

Těžba rohovce z doby kultury nálevkovitých pohárů v Krumlovském lese (jižní Morava)

The extraction of chert in Krumlov Forest in south Moravia
during the period of the Funnel Beaker culture

Martin Oliva

Nové výzkumy v Krumlovském lese postupně zaplňují hiáty mezi hlavními etapami zdejší těžby suroviny pro štípanou industrii. Objevují se i data z doby kultury badenské, jevišovické a nejnověji i nálevkovitých pohárů. Střední část mocné a rozsáhlé haldy na svahu ve východní části II. revíru patří do sklonku mezolitu, ale její západní část se vršíla od doby kultury nálevkovitých pohárů do období kultury badenské. Sediment tvořily hlíny s různým podílem písku a granodioritového detritu, obohacené průsakem železa. Intaktního dna bylo dosaženo v hloubce 380 cm. Do doby kultury nálevkovitých pohárů (KNP) byl datován parohový kopáč z hloubky 260 cm a klasifikována byla industrie z jeho okolí a podloží. Další datum z doby KNP jsme získali z parohového rypadla, které leželo spolu s dalším parohem v písčitém sedimentu v hloubce 340 cm v sondě na okraji temene. O 60 cm níže se objevila těžební vrstva, spadající do dále nesledované šachty. Štípaná industrie je technologicky málo reprezentativní, ale prokazuje, že na místě docházelo jen k testování a prvotní úpravě vytěžených kusů rohovce, přičemž všechna zdařilejší upravená jádra byla odnášena k další redukci jinde. Tím tato činnost navazuje na předchozí mladolengyelskou extrakci. Oproti tomuto období však těžba ustupuje a rozmáhá se opět až v kultuře zvoncovitých pohárů, odkdy však téměř všechna vytěžená surovina zůstává na místě, kde se i zpracovává, aniž by byla známa distribuce výrobků.

Krumlovský les – eneolit – kultura nálevkovitých pohárů – těžba rohovce – parohové kopáče

New excavations in Krumlov Forest (the “Krumlovský les”) are gradually filling in the gaps between the main phases of local mining of raw material for chipped industry. Data is being discovered from the Baden, Jevišovice and, most recently, the Funnel Beaker cultures. The middle part of a thick and large pile on the slope in the eastern part of the second district belongs to the end of the Mesolithic, while its western part was formed from the period of the Funnel Beaker culture up to the period of the Baden culture. Sediment was composed of loam with a varied share of sand and granodiorite detritus. The intact bottom of the pile was identified at a depth of 380 cm. An antler pick from a depth of 260 cm was dated to the Funnel Beaker culture and industry from its surrounding area and layer was classified. Another Funnel Beaker culture date was obtained from an antler digging tool found in sandy sediment at a depth of 340 cm at the edge of the plateau above the slope. The mined seam was found 60 cm deeper, and this seam was connected to an adit whose course was not traced further. Although the chipped industry is not highly representative from a technological perspective, it nevertheless demonstrates that only testing and initial working of the extracted pieces of chert were performed at the site, and all of the more successfully prepared cores were taken away for further reduction elsewhere. This activity is related in this regard to the preceding Late Lengyel extraction. However, extraction declined after that earlier period and did not increase again until the Bell Beaker culture, at which point nearly all of the extracted raw material remained and was worked at the site; no product distribution is known.

Moravia – Krumlov Forest – Eneolithic – Funnel Beaker culture – chert extraction – antler picks

I. Úvod

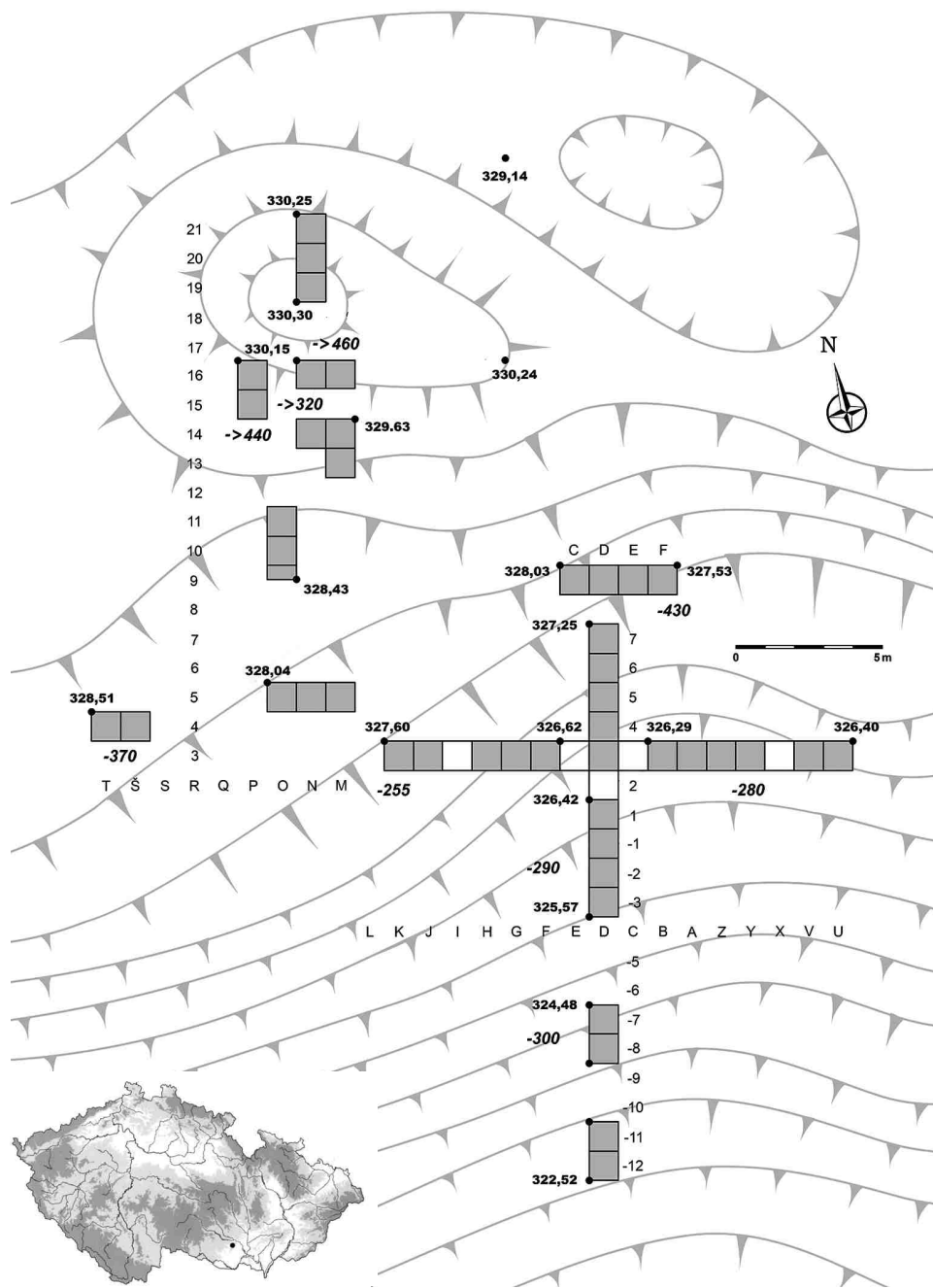
Nové výzkumy v Krumlovském lese (kat. Moravský Krumlov), vedené hlavně snahou o poznání rozsahu mezolitické těžby, přinášejí i jiné zajímavé výsledky. Jedním z nich je

postupně zaplňování hiátů mezi stěžejními etapami extrakce, jež se odehrávaly koncem neolitu, na sklonku eneolitu a ve starší době bronzové. Zatímco vrcholy těžby jsou doloženy i keramickými střepy a typickou technologií štípané industrie, o těchto podružných epizodách svědčí jen radiokarbonová data. Dlouhé období pozdní doby kamenné, bohatě v Krumlovském lese doložené svým počátkem a závěrem, se nyní začíná zaplňovat i daty z doby kultury badenské (*Oliva et al. 2016*), jevišovické (*Oliva 2014; v tisku*) a nejnověji i radiometrickými údaji z časového rozpětí kultury s nálevkovými poháry. Všechna tato data pocházejí z jižních revírů I a II, kam se soustředil výzkum od roku 2006.

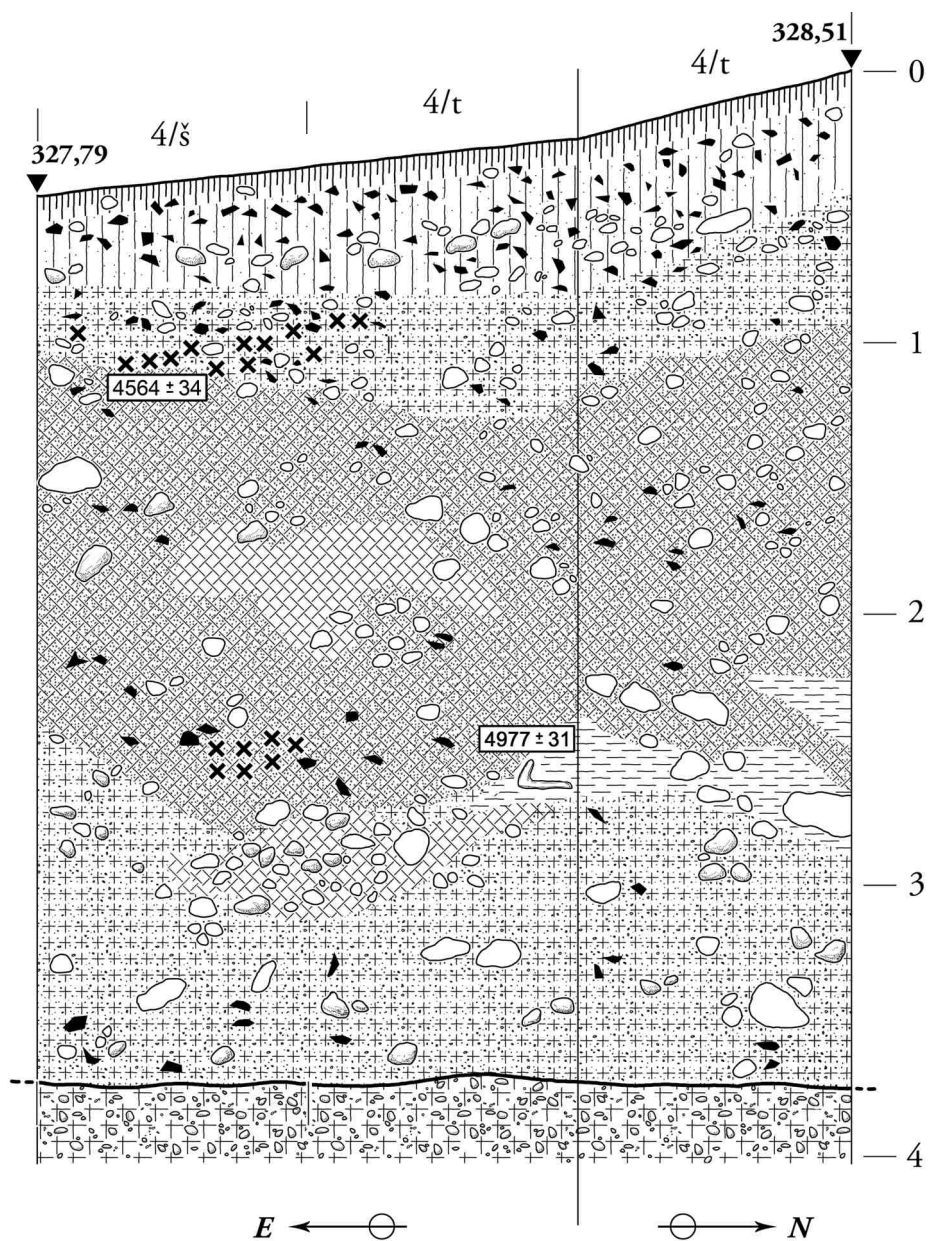
II. Terénní situace a stratigrafie

Na jižním svahu ve východní části II. revíru (*obr. 1*) jsme narazili na značně mocnou a rozsáhlou haldu, datovanou ve své centrální části do mladšího mezolitu. Data z nejzápadnější sondy ve čtvcích 4/TŠ však pocházejí z doby kultury nálevkovitých pohárů (dále KNP) a badenské kultury. Sediment tvořily rezivě až tmavě hnědé hlíny s různým podílem písku a granodioritového detritu, vesměs velmi tvrdé, což způsobil proces blízký ilimerizaci, tedy obohacování sedimentu železem z nadložních poloh. V hloubce okolo 1 m ubývalo detriticko-písčité složky a sediment se stával ještě tužším. Z jeho hladiny pochází z rozptýlených uhlíků datum KL 52: OxA-33129: 4564±32 BP, spadající po kalibraci nejspíše do badenské kultury. Tuhý hnědý sediment, asi 1 m mocný, překrýval opět detritickou hnědou hlínu. Sterilního dna bylo dosaženo v hloubce 380 cm. Tvořil jej detritický písek s mazlavou složkou, v němž se nejevily žádné větší kameny. Není jasné, zda bylo podloží odtěženo nebo zda šlo o původní povrch svahu, na nějž byla nasypána halda z těžby výše ve svahu. V hloubce 280 cm ležel ve zlomcích parohový kopáč, z něhož bylo získáno datum OxA-34892: 4977±31 (*obr. 4*), a 20 cm pod ním větší paroh, žel bez dochované funkční části.

Další situaci z doby KNP jsme zastihli ve čtvcích 15-16/P 10 m dále proti svahu a necelé dva metry výše (*obr. 3*). Půlmetrová poloha světlého prachovitě-písčitého sedimentu překrývala tuhou rezivou hlínu s malým množstvím detritu a kamenů o mocnosti 60 až 100 cm. Tato poloha obsahovala typickou diskovitou industrii, dostatečně charakteristickou pro únětickou kulturu, takže uhlíky z její báze nebylo třeba poslat na datování. Popsaný sled vrstev ovšem svědčí o tom, že k obohacování sedimentů železem docházelo až (nebo ještě?) po starší době bronzové. Tuhá hlína ležela na metrovém souvrství světlých, žlutých a rezivých písků s polohami detritů a karbonátů, s nevýraznou řidkou industrií. Ve východním profilu se vrstvičky písku více kupily, jakoby sem byly naházené. Pestré souvrství se v hloubce ca 300 cm změnilo v polohu jednotvárného světlého písku bez kamenů a štípané industrie, kterou jsme z počátku chtěli pokládat za sterilní podloží. Zkusmá sonda v severnějším čtverci však asi metr pod hladinou písku narazila na dva velké jelení parohy, ležící jeden nad druhým (nahore menší, dole větší) ve stejném směru (S–J). Písek pokračoval ještě max. půl metru hlouběji, kde jej vystřídal klínovitě do sebe zaklesnuté vrstvičky rezivých granodioritových detritů a písků, evidentně přeházené. V hloubce okolo čtyř metrů se objevilo intaktní dno, skloněné k jihu, tedy po svahu, a spadající tam do nějaké šachty, kterou již nebylo možné sledovat. Zmíněné nadložní detrity a písky jevíly v jihozápadním koutu sondy zřetelnou hranici vůči podobným, ale jinak zvrstveným sedimentům, které mohly souviset s boční šachtou, do níž jsme se probořili při čištění západního profilu o metr výše.

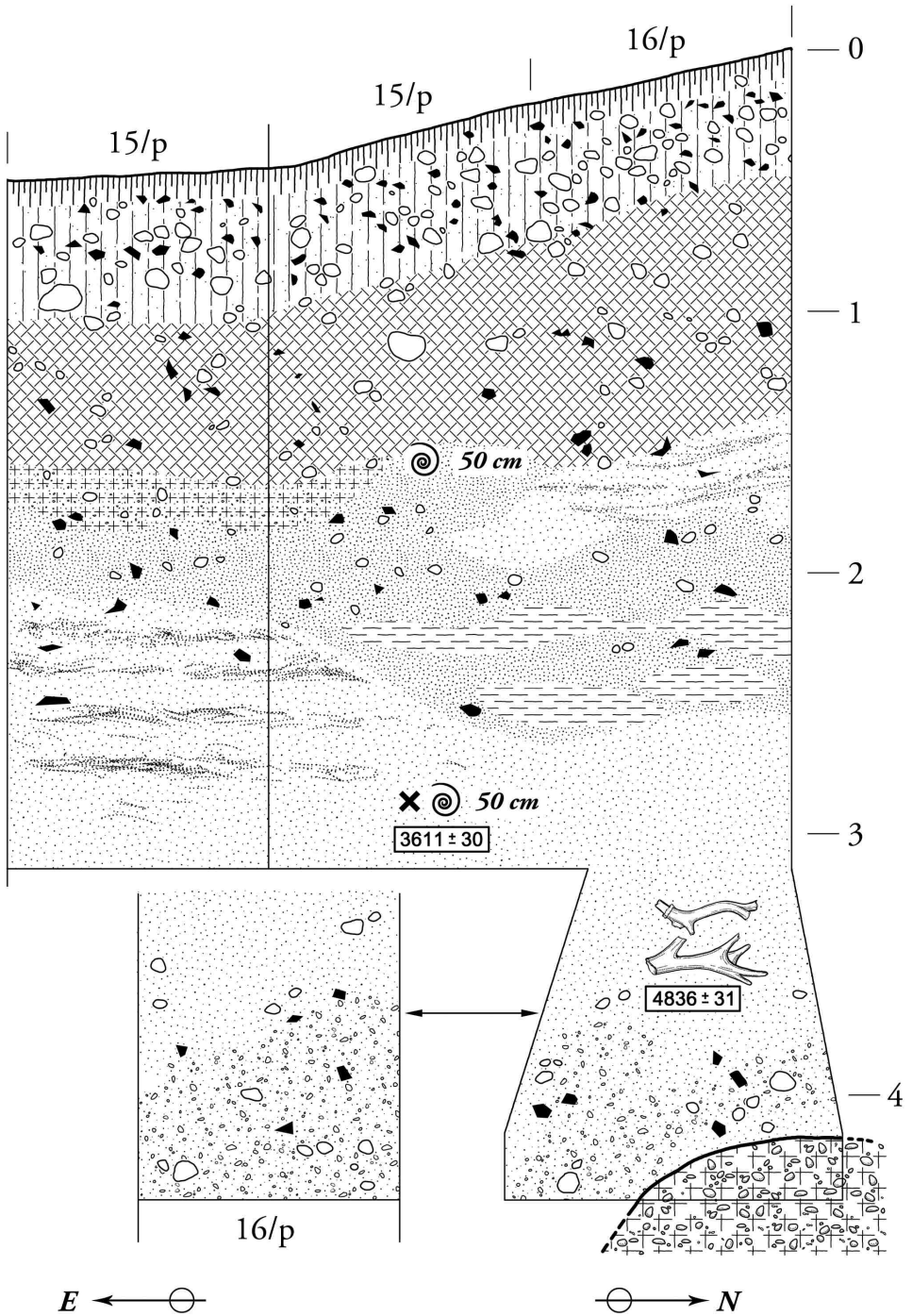


Obr. 1. Moravský Krumlov – Krumlovský les. Plán sektoru II-19-1 s udáním min. hloubky dosažené slaje (tj. mocnosti haldy). Kóty zaměřili D. a P. Vitulovi, vrstevnice odhadem.
 Fig. 1. Moravský Krumlov – Krumlov Forest. Plan of sector II-19-1 with min. seam depth reached (i.e. pile thickness).
 Kóty zaměřili D. a P. Vitulovi, vrstevnice odhadem.



Obr. 2. Moravský Krumlov – Krumlovský les. Profily sondou ve čtvercích 4/ŠT (kresby na obr. 2, 3, 5–7 T. Janků).

Fig. 2. Moravský Krumlov – Krumlov Forest. Profiles by trench in quadrants 4/ŠT.



Obr. 3. Moravský Krumlov – Krumlovský les. Profily sondy ve čtvercích 15-16/P.

Fig. 3. Moravský Krumlov – Krumlov Forest. Profiles of trench in quadrants 15-16/P.

II-19-1	4/ŠT 210–270		4/ŠT 270–300		4/ŠT 300–330		16/P 330–430	
	N	%	N	%	N	%	N	%
a. jádrovitě kusy	14	23,7	16	23,2	12	14,5	16	39,0
b. kortikální úštěpy	22	37,3	23	33,3	34	41,0	16	39,0
c. úštěpy s částí kůry	14	23,7	18	26,1	18	21,7	7	17,1
d. úštěpy bez kůry, reparače	8	13,6	11	15,9	17	20,5	2	4,9
e. čepele, čepel. úštěpy, hrany	1	1,7	0	0	1	1,2	0	0
f. retuš., opotř., ztenčené	0	0	1	1,4	1	1,2	0	0
Σ	59		69		83		41	
g. odpad, zlomky	23		20		52		22	
Σ	81		89		135		63	

Tab. 1. Hlavní skupiny štípané industrie.

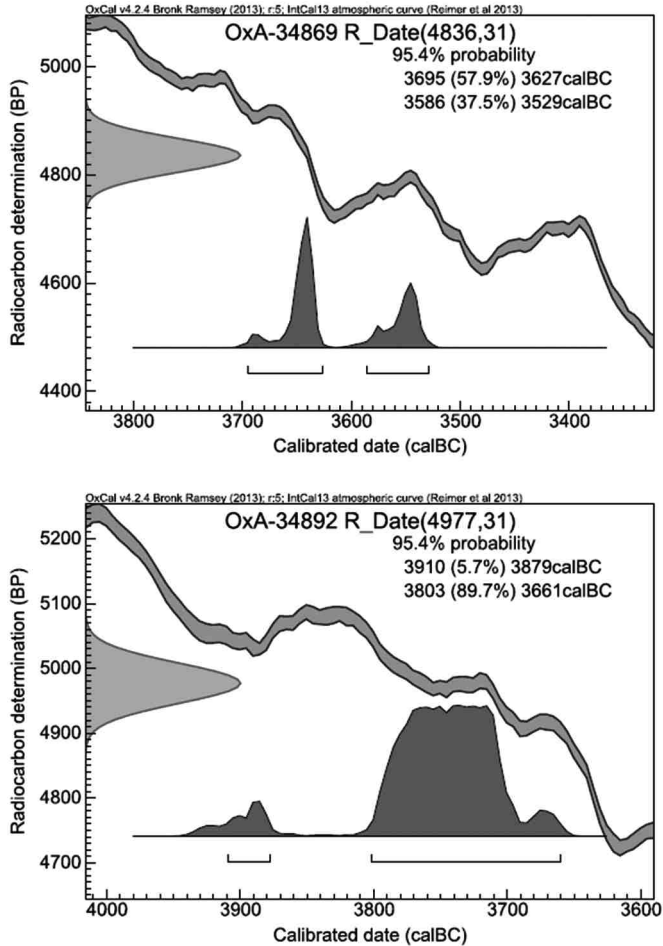
Tab. 1. Main groups of chipped industry: a cores, b cortical flakes, c semicortical flakes, d non-cortical flakes, rejuvenations, e blades, bladelets, blade-like flakes, crested removals, f tools, g waste and fragments.

Tato mladší šachta procházela polohou monotónního písku a obsahovala štípanou industrii i uhlíky, datované do starší doby bronzové. Horizontálním 50 cm hlubokým vrtem do rozhraní mezi hnědou tuhou hlínou a pískem o 150 cm výše jsme již tuto šachtu nezastihli. Starobronzová šachta tudíž vytěžovala týž sediment jako šachta pod oběma parohy, tedy ruděrezivý tvrdý detrit s omlětými černými pseudoartefakty a rohovci do rozměrů pěsti. Protože se v těchto místech nacházíme již na okraji koruny svahu, je zřejmé, že přehraný sediment sem musel být nanesen ze svahů, a to hlavně ve starší době bronzové. Už předtím však muselo být temeno alespoň místy značně sníženo, neboť asi 3 m k JV, ještě blíže k okraji temene, se nacházela mladomezolitická ohniště s propáleným pískem (tedy *in situ*), a to 170 cm *nad* parohem datovaným do KNP: vzorek KL 60, OxA-34869: 4836±31 BP (*obr. 4*).

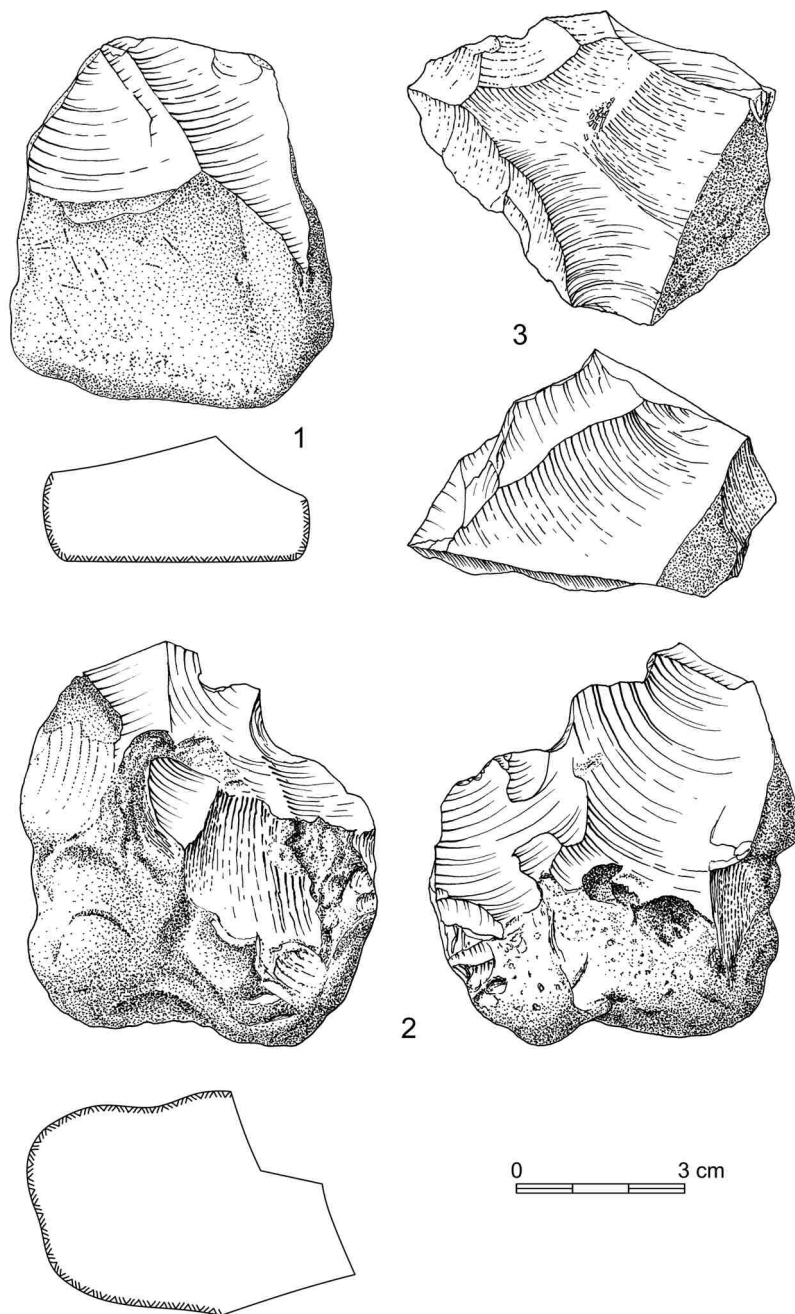
III. Štípaná industrie

Nálezy ze svrchní části dolní sondy do hloubky 110 cm byly již publikovány (*Oliva et al. 2016*). Rozptýlené uhlíky z hloubky okolo 100 cm je datují nejspíše do badenské kultury. Industrii z dalšího hloubkového metru jsme pominuli a ke zpracování zvolili až nálezy z okolí datovaného parohového kopáče, pocházející z hloubky 210–330 cm. Násyp je v těchto úrovních detritičtější a písčičtější než metrová poloha v jeho nadloží. Rohovcové artefakty se odebíraly ze tří nesterjně mocných úrovní, a jak je zřejmé z *tab. 1*, směrem dolů jich přibývalo. Nade dnem však naopak téměř vymizely. Větší koncentrace industrie ani přirozených kamenů se nevyskytovaly, nálezy pokračovaly plynule do profilů, takže netvoří žádné nálevové celky. Část drobného odpadu a zlomků byla při přebírání obsahu vytahovaných kbelíků jistě přehlédnuta, ale ve všech vzorcích rovnoměrně, protože se pracovalo stále stejnou metodou a s týmiž lidmi. Proto lze tvrdit, že v dolní části násypu ubývá jader ve prospěch odpadu. Jinak jsou proporce nálezů srovnatelné (*tab. 2*), právě tak jako jejich ráz, takže je lze hodnotit společně. Jádra počátková, s jen několika úštěpy bez vytvořeného schématu redukce, jsou stejně početná jako jejich zbytky, resp. zlomky. Charakteristická

Obr. 4. Diagramy radiometrických dat KL 60 a KL 61.
Fig. 4. Diagrams of radiometric dates KL 60 and KL 61.

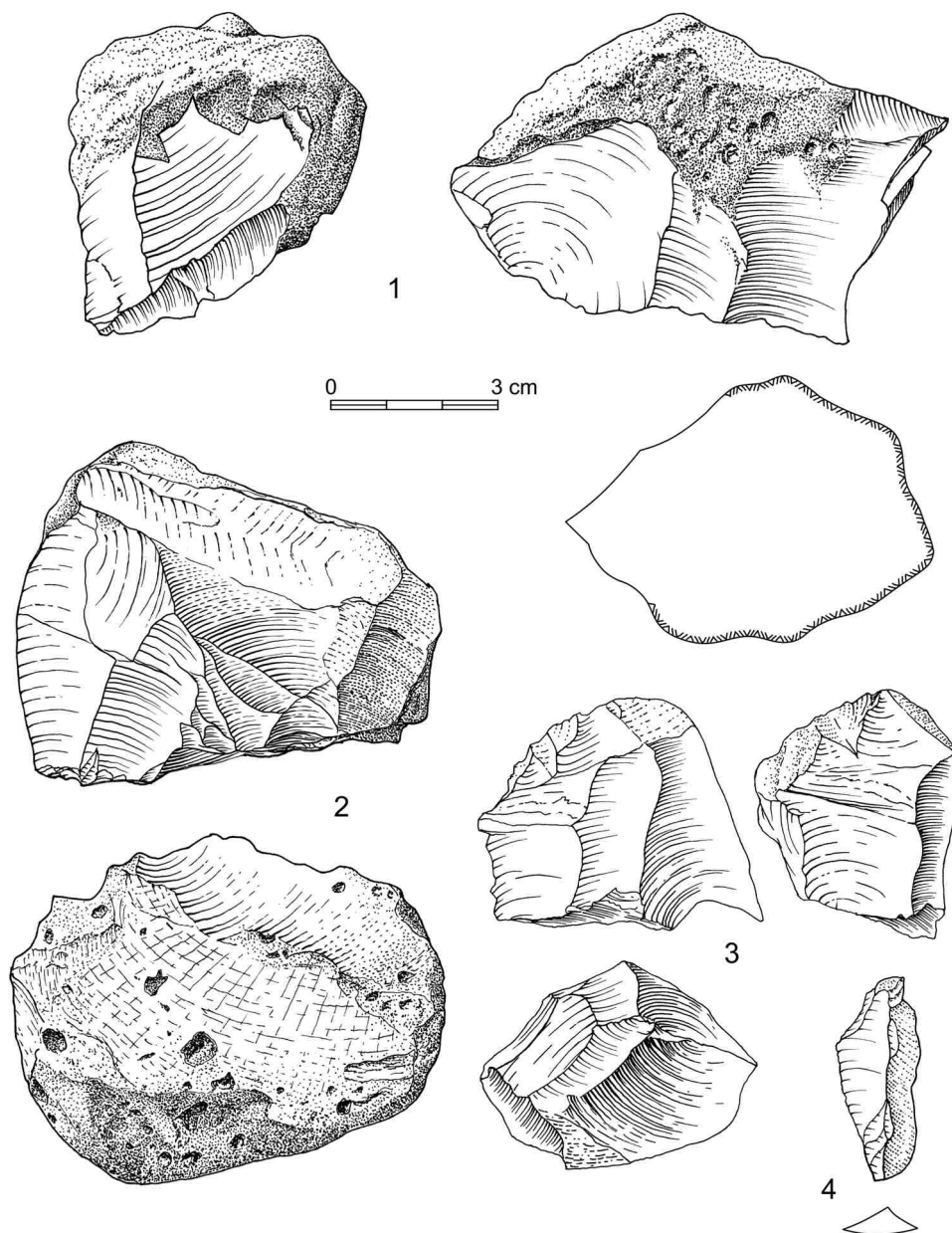


je plošná iniciace jader (*obr. 5: 1–2*), ovšem skutečné diskovité jádro se vyskytlo jen jedno (*tab. 3; obr. 7: 1*). Více těžných exemplářů vykazuje paralelní redukci (*tab. 3*), i když nemusí jít právě o jádra hranolová. Ta se však vyskytují rovněž, vesměs bez jakékoli úpravy (*obr. 6: 2*), ale i s horní příčnou úpravou (*obr. 6: 3*) a s náznakem přední hřebenové úpravy. Jádro nepravidelného schématu s vícero těžnými plochami vidíme na *obr. 5: 3*. Na žádném jádru ovšem nejsou patrné čepelové negativy, snad nejlepší (semikortikální) čepel je na *obr. 6: 4*. Vodicí čepele zcela chybějí, pouze na jednom semikortikálním úštěpu je vytvořena hrana. V souborech ze všech úrovní převládají korové úštěpy, následované úštěpy se zbytkem původního povrchu a nekortikálními (*tab. 1–2*). Úštěpy jsou velmi nekvalitní, nepravidelné, hrbolaté, bez delších ostrých hran. Nejpravidelnější kusy najdeme paradoxně mezi úštěpy s kůrou. Na prvních dvou skupinách úštěpů převládají patky korové nad hladkými, u nekortikálních úštěpů je poměr opačný (*tab. 4*). Bodové patky jsou spíše náhodné, nejde o záměrnou abrazi okraje jádra. Malý počet lomených a upravených patek souvisí s tím, že úderová plocha jader se buď neupravovala, nebo je na ní patrně jen málo negativů.



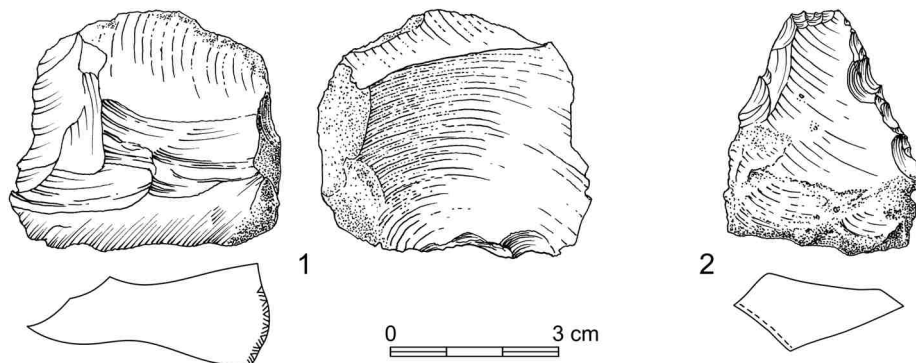
Obr. 5. Jádra z haldy na svahu v sektoru II-19-1 v Krumlovském lese (kat. Moravský Krumlov).

Fig. 5. Cores from the pile on the slope in sector II-19-1 in Krumlov Forest (Moravský Krumlov cadastre).



Obr. 6. Štípaná industrie ze sektoru II-19-1 v Krumlovském lese (kat. Moravský Krumlov). 1 jádro z náhozu nad šachtou na temeni, 2–4 prizmatická jádra a čepel z haldy na svahu.

Fig. 6. Chipped industry from sector II-19-1 in Krumlov Forest. 1 – core from pile above shaft on top, 2–4 – prismatic cores and blades from pile on slope.



Obr. 7. Diskovité jádro a drasadlo z haldy na svahu v sektoru II-19-1 v Krumlovském lese (kat. Moravský Krumlov).

Fig. 7. Discoidal core and side-scraper from sector II-19-1 in Krumlov Forest.

Odštěpy dokládající reparace jader v průběhu redukce se neobjevily. Vyskytly se jen dva retušované tvary a to vysoký vrub na distální části masivního korového úštěpu a konvergentní drasadlo s příčnou retuškou (obr. 7: 3).

V souboru z okolí datovaných parohů ve čtverci 16/P je výrazně vyšší zastoupení jader, zatímco frekvencí úštěpů dle zbytků původního povrchu se soubor od předchozích neliší (tab. 1–2). Žádné z šesti počátkových jader nebylo iniciováno plošně, a také mezi těžnými jádry ploché kusy chybějí. Dvě z nich jsou prizmatická s krátkými negativy a jedno je sekáčovitěho tvaru (obr. 6: 1).

Použitě suroviny v obou sondách tvoří jen místní rohovce typu Krumlovský les, které jsme třídili na jednotlivé variety jen v případě úštěpů. Z tab. 5 vyplývá asi desetinásobná převaha hrubší šedé variety I nad jemnější hnědavou var. II, a to nezávisle na typu úštěpu. Nej kvalitnější hnědý typ rohovce KL II se prezentuje jako tenké bifaciální diskovité jádro, které je i po morfo-technologické stránce v souboru ojedinělé (obr. 7: 1). Šedočerná var. III nebyla sledována a nově zavedená var. IV – narůžovělá s často chalcedonoidní masou (Oliva et al. 2016) – hraje jen podružnou roli a v souboru z vyšší sondy chybí úplně. Rohovcové brekcie, oblíbené ve starší době bronzové, se nevyskytly vůbec. Suroviny celkově nejeví žádný výběr, jejich zastoupení odpovídá místnímu výskytu jednotlivých variet.

IV. Parohové kopáče

Spolu se štípanou industrií byly nalezeny čtyři kusy zčásti opotřebených parohů, což je víc, než se v Krumlovském lese našlo za předchozích 22 let výzkumů. Je zajímavé, že parohy ležely v haldě či výplni vždy vodorovně a dva největší z nich i rovnoběžně jeden nad druhým. Nezdá se tedy, že by sem byly jednoduše hozeny s rubaninou, alespoň v posledním případě jde spíše o úmyslné depozice. Nahoře ležel menší pravý paroh o délce asi 30 cm (zkráceno odebíráním vzorku na RC) o rozměrech růžice 60 × 45 mm (obr. 8: 2). Distální část i obě výsady nad růží byly ulomené a jejich zbytky nejeví známky opracování či opotřebenosti, což ovšem neznamená, že nejde o poškozený kopáč. Perlení na lodyze je ovšem

Číslo vzorku:		2497		2522				2526				2526	
II-19-1, čtverec a hloubka:		4/TŠ 210–270		4/TŠ 270–300				4/TŠ 300–330				16/P 330–340	
		ner.	dkg	ner.	dkg	ret.	dkg	ner.	dkg	ret.	dkg	ner.	dkg
Ia	surovina	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ib	půlené valouny	3	13					1	3			3	18
Ic	zkoušky			5	10			2	9			4	23
Σ		3	13	5	10	0	0	3	12	0	0	7	41
IIa	jádro počátkové	7	140	4	75			3	98			6	196
IIb	jádro upravené												
IIc	jádro disk./ploché			1	4								
IId	jádro úštěpové	1	8	2	73			3	83			3	71
IIE	jádro čepelové												
IIf	zbytky, zlomky jader	3	12	4	16			3	5				
Σ		11	160	11	168	0	0	9	186	0	0	9	257
IIIa	úštěp kortikální	22	43	23	82			34	65	1	17	16	60
IIIb	úštěp semikortikální	14	33	18	63			18	62			7	13
IIIc	úštěp bez kůry	8	16	11	13	1	1	17	20			2	2
IIId	úštěp s paral. negativy												
IIIe	hrana jádra												
Σ		44	92	52	158	1	1	69	147	1	17	25	75
IVa	cílová čepel	1	0					1	0				
IVb	cílová čepelka												
Σ		1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Va	tableta z podstavy												
Vb	odražený bok jádra												
Vc	odražená těžní plocha												
Vd	sekundární vodící hrana												
Σ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VI	ventrálně ztenčený úštěp												
VII	odpad, zlomky	23	10	20	30			52	42			22	10
Σ	celkem kusů	82		88		1		134		1		63	
Σ	celkem dkg		275		366		1		387		17		383

Tab. 2. Přehled štípané industrie.

Tab. 2. Overview of chipped industry. Ia raw mat (untold), Ib bisected pebbles, Ic tested chunks, IIa initial cores, IIb prepared cores, IIc bifacial/flat cores, IId flake cores, IIE blade cores, IIf core remnants and fragments, IIIa cortical flakes, IIIb semicortical flakes, IIIc non-cortical flakes, IIId parallel-sided flakes, IIIe crested removals, IVa blade, IVb bladelet (<10 mm), Va core tablets, Vb lateral rejuvenation of core, Vc flaking surface rejuvenation, Vc rejuvenated dorsal crests, VI ventrally thinned flakes, VII waste and fragments, x not classified, ner. non-retouched, ret. retouched.

velmi zřetelné, neohlazené. Paroh je vylomen z lebky, takže jde o tzv. trofej, nikoli shoz. Další pravý paroh (obr. 8: I) z hloubky 340 cm je mnohem větší o aktuální délce 37 cm a min. rozměrech lodhy 57 × 36 mm (měřeno nad střední výsadou, tzv. opěrákem), proximálně je paroh ulomen, beze stop opotřebení či opracování, a totéž platí o střední výsadě. Růže se tedy nedochovala a nelze rozhodnout, zda jde o shoz či trofej. Distálně se paroh

Sektor	A. plochá a diskovitá jádra									B. jiná těžená jádra										M	Σ	Σ								
	1. unifaciální				2. bifaciální					M	3. čepelová	4. ústěpová paralelní			5. křínová/sekáč.	6. střechovitá	7. trifaciální	8. subkubická	9. nepravidelná					10. jiná a indet.	11. těžená j. celkem	12. jádra celkem	kg			
1-podst.	2-podst.	recto	centrip.	1-podst.	2-podst.	recto	centrip.	lod'kovitá	1-podst.			2-podst.	zm.or.																	
II-19-1													1										1	14	1,6	4/T ^ž , 210–270, 2497				
II-19-1						1			1				2										3	11	1,7	4/Z ^ž , 270–300, 2522				
II-19-1													1		2				1				3	9	1,9	4/T ^ž , 270–300, 2526				
II-19-1													2		1								3	9	2,6	16/P, 330–430, 2514				

Tab. 3. Klasifikace jader.

Tab. 3. Core classification. A flat/discoid cores, B other reduced cores, 1 unifacial, 2 bifacial, 3 blade cores, 4 cores with parallel flake reduction, 5 wedge-like cores (divergent reduction), 6 roof-like cores (convergent reduction), 7 trifacial, 8 subcubic, 9 irregular, 10 other and indet., 11 total of reduced cores, 12 total of cores, čtverec – square meter, hloubka – depth, soubor – sample.

větví do čtyř opracovaných výběžků koruny. Perlení je na těchto výsadách zahlazeno, oblé konce však nejsou hladké, nýbrž drsně opotřebené. Lodyha má však perlení zachováno a nejví stopy ohlazu. Spíše než jako kopáč mohl předmět sloužit jako rypadlo. Dle myslivecké stupnice odpovídá tento paroh zlaté trofeji. Další dva parohy pocházejí ze čtverce 4/T v dolní sondě. Horní ležel v hloubce 260 cm spolu se štípanou industrií v karbonátové poloze mezi hlinitým a detritičtějším sedimentem. Jeho původní délka se mohla pohybovat okolo 15 cm, při kopání byl však rozbit a některé nepřilepitelné zlomky využity k datování. V celistvosti zůstal jen sedmicentimetrový úlomek, který shodou okolností tvořil právě funkční partii kopáče (obr. 9: 1). Ze zbytku lodyhy vyčnívá proximální část výsady, ohlazené do oválného průřezu, jejíž konec je rovněž hladký, ale poškozený asi třemi impakty. Poslední (tentokrát levý) paroh ze čtverce 4/T ležel 270 cm hluboko ve spodním hlinito-detritickém náhozu (obr. 9: 2). Jeho délka obnáší 33,5 cm, lodyha nad opěrákem měří 48 × 32 mm. Proximálně je paroh nad dolní výsadou ulomen beze stop opracování, v koruně se větví do tří výběžků, z nichž dolní je jakoby dynamicky odražen, prostřední je hladce zaoblen a na konci drsně opotřeben, a přímý horní výběžek je ukončen lehce konkávní drsnou ploškou, patrně rovněž opotřebenou. Střední výsada – opěrák je ulomená a lom je otlučen, dokonce jsou do něj zatlučeny kaménky. Perlení na lodyze, hlavně na její proximální části, není tak zřetelné jako u ostatních dvou větších parohů. Při celkovém pohledu vidíme, že jeden paroh nejví známky opotřebení ani úprav, další dva (ty největší s dochovanou korunou) jsou spíše rypadly, pouze jediný mohl sloužit jako menší kopáč. Funkční část typického parohového kopáče bývá totiž tvořena zbytkem první (proximální) výsady – očníku, příp. nadočníku, protože pouze ta svírá s lodyhou, za níž se nástroj držel, potřebný ostrý úhel. Takový paroh se objevil např. v dílenském objektu KNP na Stránské skále (obr. 9: 3). Spolu s ním se tam našlo celkem šest parohů, z nichž některé jsou pouhým odpadem, ale jiné mohly sloužit jako rypadla. Podobně datovaná sada parohů pochází

II-19-1 patka		4/ŠT, 210–330 cm					16/P, 330–430 cm			
		A	B	C	Σ	%	A	B	C	Σ
a	s kůrou	28	23	5	56	45,5	4	3		7
b	hladká	9	11	15	35	28,5	4	4	1	9
c	lomená	4	5	2	11	8,9	1			1
d	upravená	1	1	2	4	3,3				
e	bodová	2	5	2	9	7,3			1	1
f	klínová				0	0				
g	rozbitá	1	3	4	8	6,5	3			3
Σ	ks	45	48	30	123	100	12	7	2	21

Tab. 4. Patky na úštěpech dle postupující redukce.

Tab. 4. Butts on flakes according to progressing reduction. Flakes: A cortical, B semicortical, C non-cortical. Butts: a with cortex, b flat, c dihedral, d faceted, e punctiforme, f wedge-like, g shattered.

II-19-1	RKL I	RKL II	RKL IV	RBr
4/ŠT, 210–330				
A: kortikální	58	6		
B: semikortikální	46	2	2	
C: nekortikální	33	3		
Σ	137	11	2	0
%	87,3	7,3	1,3	
16/P, 330–430				
A: kortikální	15	1		
B: semikortikální	6	1		
C: nekortikální	2			
Σ	23	2	0	0

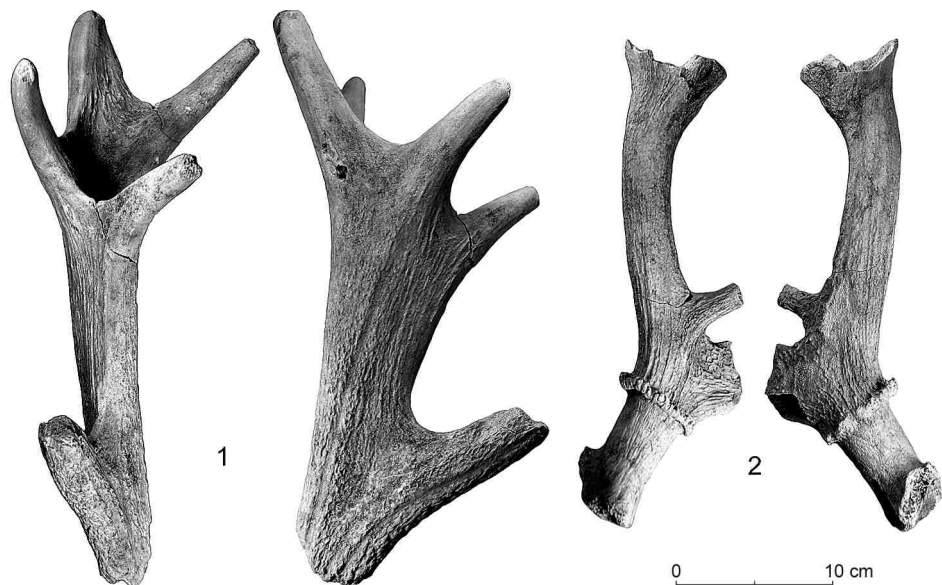
Tab. 5. Typy rohovců mezi úštěpy dle postupující redukce.

Tab. 5. Chert types among flakes according to progressing reduction. RKL different cherts of Krumlov Forest-type, RBr Chert breccia. Flakes: A cortical, B semicortical, C non-cortical.

z dolů na křemenec v Tušimicích. Většinou jde o shozy a jejich funkční části se nedochovaly, ale alespoň jeden z nich má výše popsaný tvar kopáče (Neustupný 1988, obr. 1: 9). Další část souboru parohů se dostala do Národního muzea, kde byla kvůli nepochopení lakonické popisky „jelení parohy z křemenců“ skartována (sdělení E. Neustupného).

V. K technice těžby

Dolní sonda ve čtvercích 4/ŠT mnoho o těžbě nevypráví, protože buď jde o mocnou haldu na svahu (v jehož horní části se kutalo), nebo o střední část výplně těžní terasy. Dva parohy z horní sondy na temeni leží nad okrajem nějaké šachty nebo stěny, odtěžené od jihu, tj. proti svahu. Zde se nepochybně jedná o přímý pozůstatek dobývky, není ale zcela jisté, zda pochází ze stejné doby jako její nadloží s parohy. Kdyby stěna k severu ještě stoupala,

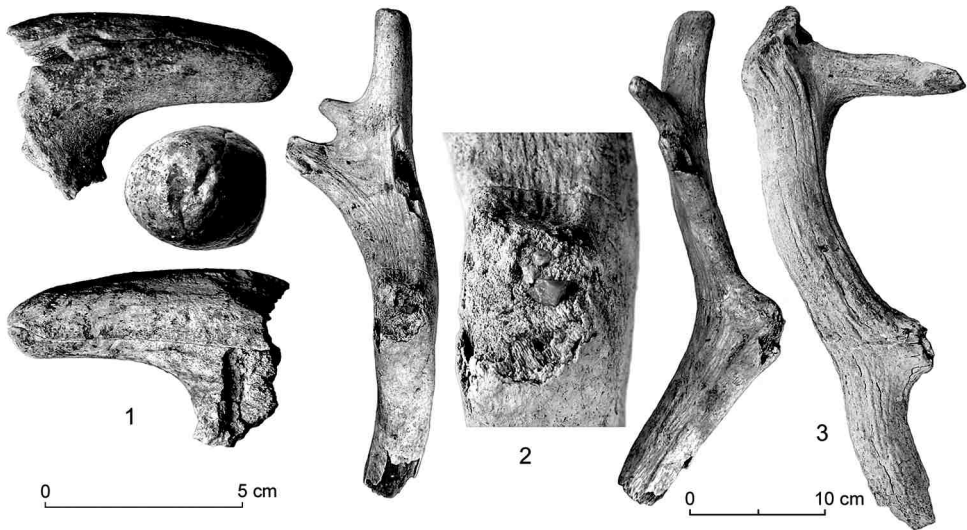


Obr. 8. Parohová rypadla z náhozu nad šachtou na temeni sektoru II-19-1 v Krumlovském lese (kat. Moravský Krumlov). Foto S. Doleželová.

Fig. 8. Antler digging tools from pile above shaft on top of sector II-19-1 in Krumlov Forest.

nacházely by se parohy ve výplni dobývky a ne v jejím nadloží, ale výzkum už tímto směrem nepokračoval. V sondě vzdálené 1 m k východu se ještě ani v hloubce 450 cm na žádnou sloj nenarazilo a štípaná industrie je v celém průběhu spíše starobronzového rázu s četnými diskovitými jádry.

Kultura s nálevkovitými poháry je ovšem jednou z těch, pro něž je těžba kamenných surovin typická. Z blízkého okolí lze uvést žel špatně prozkoumaný těžní revír u Němčiček, vzdálený jen 8 km k SVV (Oliva 2010, 277, 310–311). Na východním okraji rozšíření spodnomiocenních písků s rohovci na jižním svahu v nadmořské výšce okolo 200 m prozkoumali K. Valoch a následně V. Ondruš několik jam, z nichž žádnou ale nezaměřili a nedokopali na dno. Na keramice, která se dochovala jen z jam 1 a 2, se objevuje aplikace brázděného vpichu na tvary baalberské fáze KNP (Oliva 2010, foto 21). Jako nejbohatší se jevil objekt 4, ale i z něj se dochoval jen vzorek industrie. Na povrchu se projevoval tmavším písčitém zásyem o rozměrech 5,5 × 3,7 m, odlišným od světlého písku v okolí. Sondá vyhloubená v jihovýchodním rohu obsahovala nahoře četné valouny, v hloubce asi 100 cm souvislou polohu tlučených rohovců, a v hl. 150 cm bylo hloubení sondy zastaveno. V severozápadní části jámy se objevovalo množství rohovcového šterku bez artefaktů. Podle deníku K. Valocha se na temeni západní části pole nachází šterková terasa. Obsah těchto pravděpodobně těžních jam se dochoval jen zčásti v počtu asi tří tisíc kusů. Nejúplnější vzorek pochází z jámy 1, žel blíže nepopsané, z výzkumu V. Ondruše. Mezi jádrovitými kusy značně převládají zbytky a fragmenty, namnoze rozbité tzv. rozštěpovací (splinter-) technikou, příznačnou pro technologii KNP (srov. Vencl 1985, 165 s dalšími odkazy). Úštěpová jádra nevykazují žádný ustálený systém těžby a čepelová jádra chybějí. Odražené



Obr. 9. 1–2 fragment parohového kopáče a parohu z haldy na svahu v sektoru II-19-1 v Krumlovském lese (kat. Moravský Krumlov), 3 parohový kopáč z Brna – Stránské skály. Foto S. Doleželová.

Fig. 9. 1–2 – fragment of antler pick and of another antler from the pile on the slope in sector II-19-1 in Krumlov Forest, 3 – antler pick from Brno-Stránská skála.

hrany i čepele jsou zcela nepravidelné a zlomkovité. Nechybějí však retušované nástroje, hlavně škrabadla. Použitá surovina je velmi nekvalitní s četnými petrosilexy a nerovným povrchem, vyskytují se ovšem i valounové kůry. Je zajímavé, že zcela chybí technika, jež by mohla dát vzniknout čepelím z depotu na Stránské skále. Nedaleko temene Stránské skály v Brně-Slatině byl prozkoumán hliník o rozměrech 48 × 25 m a max. hloubce 150 cm, datovaný do závěru starší fáze KNP (Svoboda – Šmíd 1994). Do jámy byly z výchozu na 600 m vzdáleném temeni přinášeny celé kusy krinoidového vápence, z něhož se – patrně pomocí nalezených otloukačů a parohů – vylamovaly rohovce. Vlastní těžba ale doložena není. V době kultury s nálevkovitými poháry se však již rozvíjela extrakce v Krzemionkách nad řekou Kamienna. Jurské vápence byly (dle narůstající hloubky a tím i pevnosti horniny) vytěžovány jámami, šachtami s výklenky, doly s pilíři a komorovými doly, které jsou typické pro nejnižší patro v hloubce až 10 m. Těžba vrcholí v kultuře kulovitých amfor a končí ve starší době bronzové, přisoudit tu či onu těžební techniku určité epoše je však nesnadné. Na podkladě značného rozšíření swięciechowského silicitu v KNP lze předpokládat těžbu i na jeho výchozech ve Svatokřížských horách, doloženo to však zatím není. Sledování komplexu jistě patří i část extrakční činnosti v jiných polských lokalitách (Borownia, Maków, Goszczewo aj., přehledně Oliva 1998). Dluhem české archeologie zůstává detailnější publikace nejdříve objeveného pravěkého těžního revíru u Tušimic v severozápadních Čechách (Neustupný 1966; 1988; Neustupný ed. 2008, příl. 14 a 16). Parohové kopáče, pocházející většinou z hlavní etapy těžby vodorovnými chodbičkami, poskytly pět radio-karbonových dat, oproti údajům z Krumlovského lesa v průměru asi o 100 let starších. Spíše než s KNP je E. Neustupný spojuje s michelsberskou kulturou (ústní informace), již patří rozsáhlé těžní okrsky v Beneluxu (Spiennes, Rijckholt) a v severovýchodní Francii.

VI. Štípaná industrie v rámci KNP

Artefakty nalezené v odvalech a haldách v blízkosti parohů datovaných do období KNP nejsou dostatečně početné ani výrazné na to, aby dovozovaly smysluplnou komparaci s jinými litickými soubory uvedené kultury. V nejbližším okolí exploatační oblasti v Krumlovském lese bezpečné doklady ŠI z této doby chybějí. V kultuře s nálevkovitými poháry bezpochyby pokračuje transport rohovce od Krumlovského lesa na hradiska nad řekou Jihlavou a Oslavou, vzhledem k nedostatku homogenních inventářů však nelze stanovit jeho rozsah a způsob hospodaření se surovinou. Mnoho také nevíme o štípané industrii z vrstvy C2 na Starém Zámku u Jevišovic. Nej kvalitnější soubor pochází z rozsáhlého hliníku na Stránské skále, kde se v sídlištním prostředí (doloženém existencí hliníku, retušovanými nástroji a keramikou) zpracovávaly jurské rohovce, získávané neznámým způsobem na temeni útesu. V souboru téměř sedmi tisíc kusů ŠI převažují úštěpy (41 %) a úlomky (38 %), hojně je i jader (13 %). Jádra krychlových, trojbokých i kýlovitých tvarů často vykazují stopy vyspělé čepelové redukce. Úštěpy přesto vysoce převládají nad čepeli (23 %), jež se příliš neprosazují ani jako výchozí formy retušovaných nástrojů (3,3 % ze všech artefaktů), kde tvoří jen čtvrtinu; nejvíce nástrojů je kupodivu vyrobeno na úlomcích (38 %). Rohovec typu Krumlovský les lehce převládá nad místním rohovcem v depotu čepelí, uloženém v nádobce (21 : 16 ks, 10 neurčeno), a čepel z něj ražené jsou delší. Jeho původ v jihomoravské exploatační oblasti však není jistý, protože podobné rohovce se vyskytují i pod protějším kopcem Hády (Přichystal in *Svoboda – Šmíd 1994*, 103–104). Rohovec ze Stránské skály převládá pouze na Brněnsku, ale ne všude, protože např. ve velkém nezpracovaném souboru ze Starých Zámků u Líšně má být kupodivu zastoupen jen podružně (*Svoboda – Šmíd 1994*, 95), i když ve vrstvě s jevišovickou kulturou (I) zřetelně převažuje (*Kopacz – Přichystal – Šebela 2014*, tab. 1). Na střední Moravě s bohatými nálezy kultury nálevkovitých pohárů drtivě převládají severské pazourky s akcesorickou přítomností rohovců typu Stránská skála i Krumlovský les (v početném souboru z Čechovska obojí 2,4 %: *Šmíd – Přichystal 2015*, 148), jádra tu však téměř chybějí. Mladý muž pochovaný do ústí jámy se třemi nálevkovitými poháry na dně v Čechůvkách (*Šmíd 2006*, 232) měl u pasu tři čepel, vyrobené snad symbolicky z odlišných materiálů: rohovec typu Krumlovský les, pazourku a radiolaritu. Je zajímavé, že pět kusů RKL (např. srpová čepel se šikmým leskem) se dostalo až na výšinné sídliště KNP a starší badenské kultury Cimburk u Kutné Hory (120 km), kde jinak dominují eratické silicity a skršínské křemence (*Vencl 2000*).

VII. Závěr

V Polsku, kde se vyskytují velmi kvalitní silexy a kde je KNP nejrozšířenější, pokračuje v této době vyspělá čepelová technika (*Lech 1982–1983*, 25; *Balcer 1983*, 124). Totéž platí i pro jiné oblasti a nakonec i pro Moravu, soudíme-li z nálezů ze Stránské skály. Typickou má být úprava těžní plochy jader příčnými údery, jimiž se docílí jeho vyklenutého tvaru v příčném směru a málo vyklenutého na podélné ose. Čepel se odbíjely asi měkkým otlučkačem (*Weiner 2012*, 709–710). Soubor z Krumlovského lesa není reprezentativní a smysluplnou technologickou komparaci neumožňuje. Avšak právě proto, že nepochází ze sídlišť či dílen, ale z odvalů a náhozů rubanin, nabízí nový rozměr poznání. Nedostatkem využitel-

ných jader a převahou kortikálních úštěpů zřetelně navazuje na předchozí rozsáhlou těžbu mladolengyelského stáří, pro niž je právě takový vzorec příznačný, na rozdíl od pozdějších období (*Oliva 2010*, graf 9). Svědčí o tom, že u dobývek se odehrávala jen první fáze úpravy suroviny, nikoli už redukce jader se získáváním polotovaru a jejich transformace na nástroje, o jejich užívání ani nemluvě. Všechny tyto etapy jsou naproti tomu bohatě doložené na jiném významném zdroji surovin, Stránské skále, kde se uvolněné i neuvolněné rohovce z neznámého místa extrakce (patrně z vápenců blíže k jejímu vrcholu) přinášely do nedalekého sídlištního prostředí, z něž byl prozkoumán jen zmíněný rozsáhlý hliník. Zatímco všechny suroviny z tamního jediného prozkoumaného objektu jsou místního původu, v depotu uloženém v nádobce převládají čepel z rohovce typu Krumlovský les, jež jsou kvalitnější než ty z lokálního zdroje. Jádra ze stránskoskalského rohovce přitom vykazují kvalitní čepelovou redukci, zatímco čepelová jádra z RKL neznáme, a to ani z okolí Krumlovského lesa. Právě industrie z Němčiček, kde se ovšem asi rovněž těžilo, je po stránce technologie i výběru surovin vysloveně odbytá. Kupodivu obsahuje i jeden tvar, připomínající polotovar sekyrky, přičemž hlazená sekerka z rohovce typu Krumlovský les se na Moravě vyskytla jen jedna, a to z trati Panský Poligr u Hluku, okr. Uherské Hradiště (*Přichystal – Šebela – Dufka 2007*), tedy z oblasti velmi vzdálené od výchozů. Na technologickou nesourodost štípané industrie KNP upozornil již *S. Vencl (1971, 81)*. Další dichotomie vyplývá z účelu výroby štípané industrie: doly v Krzemionkách byly zaměřeny hlavně na získávání polotovaru pro výrobu seker, zatímco těžba v Krumlovském lese na výrobu běžné, převážně asi čepelovité industrie, jakkoli o tom ponechaná jádra příliš nesvědčí – nepochybně proto, že zdařilejší upravená jádra byla odnášena a polotovary se z nich získávaly jinde. K výrobě běžné industrie sloužily i křemence ze soudobých dolů v Tušimicích, ale tam dokonce chybějí i jakákoli (byť nezdařená) jádra a úštěpy. K dispozici jsou jen fragmenty, odštěpky a kusy suroviny (sdělení E. Neustupného a autopsie). Buď se tedy všechna surovina odnesla ještě před úpravou jader, nebo celá dřina mnoho suroviny nepřinesla, a její důvody tedy nebyly praktické. Těžít surovinu kvůli pracovním funkcím štípaných a broušených nástrojů sice nebylo nikdy v pravěku zapotřebí, ale jde o to, zda se vytěžený kámen alespoň z větší části odnášel, byť za nějakým jiným účelem. Distribuce rohovců z Krumlovského lesa zřetelně navazovala na lengyelskou tradici a směřovala hlavně na eneolitická hradiska na jihozápadní Moravě, ale v materiálech ze sběrů a polykulturních struktur je těžko sledovatelná. I když čtyřmetrový nános rubaniny na svahu je nejmocnější, jaký jsme v Krumlovském lese zastihli, oproti předchozímu období těžba celkově ustupuje a rozmáhá se opět až na sklonku eneolitu. Od této doby však zůstává téměř všechna vytěžená surovina i výrobky z ní na místě.

Práce vznikla za finanční podpory Ministerstva kultury v rámci institucionálního financování na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Moravské zemské muzeum (DKRVO, MK000094862).

Literatura

- Balcer, B. 1983: Wytwórczość narzędzi krzemienych w neolocie ziem Polski. Wrocław etc.: Ossolineum.*
Kopacz, J. – Přichystal, A. – Šebela, L. 2014: Lithic Chipped industry of the young Eneolithic in Moravia and Czech Silesia. Brno: Archeologický ústav AV ČR.

- Lech, J. 1982–1983: Flint Work of the Early Farmers. Production Trends in Central European Chipping Industries from 4500–1200 BC. An outline. *Acta Archaeologica Carpathica* 22, 5–63.
- Neustupný, E. 1966: L'exploitation Néolithique et Eneolithique du quartzite à Tušimice (Bohême). In: J. Filip ed., *Investigations archéologiques en Tchécoslovaquie*, Praha: Institut d'archéologie, 65–66.
- Neustupný, E. 1988: Nástroje z pravěkých dolů na křemenc. *Slovenská archeológia* 36, 291–298.
- Neustupný, E. ed. 2008: *Archeologie pravěkých Čech 4. Eneolit*. Praha: Archeologický ústav AV ČR.
- Oliva, M. 1998: Pravěká těžba silicítů ve střední Evropě. *Pravěk NŘ* 8, 3–83.
- Oliva, M. 2010: Pravěké hornictví v Krumlovském lese. Vznik a vývoj industriálně-sakrální krajiny na jižní Moravě. Prehistoric mining in the « Krumlovský les » (Southern Moravia). Origin and development of an industrial-sacred landscape. *Anthropos* 32 /N.S. 24/, Brno: MZM.
- Oliva, M. 2014: Krumlovský les (jižní Morava) na konci eneolitu. In: D. Piotrowska et al. eds., *Górnictwo z epoki kamienia: Krzemionki – Polska – Europa. W 90. rocznicę odkrycia kopalni w Krzemionkach, Ostrowiec Świętokrzyski: Muzeum Historyczno-Archeologiczne*, 291–318.
- Oliva, M. v tisku: Eneolitická těžba rohovce ve východní části I. revíru v Krumlovském lese (okr. Znojmo). *Acta Musei Moraviae – sci. soc.* 102/1.
- Oliva, M. – Doláková, N. – Vaněček, Z. 2016: Eneolitické industrie z pracoviště II-19-1 v těžební oblasti Krumlovského lesa. *Acta Musei Moraviae – sci. soc.* 101/2, 157–170.
- Švoboda, J. – Šmíd, M. 1994: Dílenský objekt kultury nálevkovitých pohárů na Stránské skále. *Pravěk NŘ* 4, 79–125.
- Šmíd, M. 2006: Eneolit. In: M. Čížmář – K. Geislerová edd., *Výzkumy – Ausgrabungen 1999–2004*, 21–30. Brno: Ústav archeologické památkové péče.
- Šmíd, M. – Přichystal, A. 2015: Eneolitická hradiska na Prostějovsku: Ohrozim – Čubernice a Prostějov-Čechovice – Čechovsko. *Pravěk – Supplementum* 29. Brno: Ústav archeologické památkové péče Brno.
- Vencl, S. 1971: Současný stav poznání postmesolitických štípaných industrií v Československu. In: J. K. Kozłowski ed., *Z badań nad krzemieniartwem neolitycznym i eneolitycznym*, Kraków: Muzeum Archeologiczne, 74–99.
- Vencl, S. 1985: Chipped industry. In: E. Pleslová-Štiková, Makotřasy – a TRB site in Bohemia, Praha: Národní muzeum, 165–174.
- Vencl, S. 2000: Silexgeräte. In: M. Zápotocký, Cimbura und die Höhensiedlungen des frühen und älteren Neolithikums in Böhmen. *Památky archeologické – Supplementum* 12, Praha: Archeologický ústav AV ČR, 81–86.
- Weiner, J. 2012: Klingenerzeugung im Neolithikum. In: H. Floss Hrsg., *Steinartefakte vom Altpaläolithikum bis in die Neuzeit*, Tübingen: Kerns Verlag, 689–716.

The extraction of chert in Krumlov Forest in south Moravia during the period of the Funnel Beaker culture

New excavations in Krumlov Forest (in the Moravský Krumlov cadastre), conducted mainly in an effort to determine the scope of Mesolithic extraction, have also produced interesting results, one of which is the gradual filling in of gaps between the main phases of extraction that occurred at the end of the Neolithic, the end of the Eneolithic and mainly in the Early Bronze Age. While the peaks of extraction are also documented by potsherds and the typical technology of chipped industry, activity in these sub-phases is supported only by radiocarbon dates. The long period of the Eneolithic, richly documented in Krumlov Forest at its beginning and end, is now being supplemented with dates from the period of the Baden culture (Oliva et al. 2016), the Jevišovice culture (Oliva 2014) and, most recently, with radiometric data from the Funnel Beaker culture. All of these data come from south districts I and II, where excavations have been focussed since 2006.

The middle part of a very thick and large pile discovered on the southern slope in the eastern part of district II (fig. 1) is dated to the Late Mesolithic. However, data from the westernmost trench in quadrant 4/TŠ comes from the period of the Funnel Beaker and Baden cultures (fig. 2). The sediment was rusty to dark brown soil with a varied share of sand and granodiorite detritus, mostly very hard, which caused a process similar to ilimerization, i.e. the enrichment of sediment by iron from higher

layers. The date KL 52: OxA-33129: 4564±32 BP comes from a depth of 100 cm; after calibration, it probably falls within the period of the Baden culture. Reached at a depth of 380 cm, the sterile bottom was composed of detrital sand with a pelitic component and no larger stones. An antler pick (*fig. 9: 1*) found at a depth of 2.8 m provided the date OxA-34892: 4977±31 BP (*fig. 4*); a larger piece of antler found 20 cm below the pick unfortunately no longer had its functional part (*fig. 9: 2*).

Another situation from the Funnel Beaker period was identified in quadrants 15-16/P at the edge of the plateau above the slope (*fig. 3*). The half-metre thick layer of light, powdery-sandy sediment covered dense, rust-coloured soil with industry typical for the Únětice Culture. The dense soil lay on top of a metre-thick layer of light, yellow and rust-coloured sand with a small number of inconspicuous artefacts. Colourful layers at a depth of approximately 3 m changed into a layer of uniform light sand without stones or chipped industry. Two large deer antlers were found about a metre below the surface of the sand (*fig. 8*). This was followed a half a metre deeper by layers of rusty granodiorite detritus and sand, apparently mixed. Appearing at the depth of around four metres was the intact bottom running southward down the slope into some type of adit that could no longer be followed. The seam was composed of hard rusty detritus with pieces of chert up to the size of a fist.

The Baden culture finds from the lower trench have already been published (*Oliva et al. 2016*). Finds from around the dated antler pick are presented in this work. In the lower part of the pile, the number of cores decreases at the profit of waste (*tab. 1*), otherwise the proportions and character of the finds are comparable (*tab. 2*). The same number of initial cores occur as core remnants and fragments. Although the flat initiation of cores is characteristic (*fig. 5: 1–2*), only one genuinely discoid core occurred (*tab. 3; fig. 7: 1*). More reduced specimens show parallel reduction (*tab. 3; fig. 6: 2–3*). However, blade scars are not visible on any cores, and true blades are also lacking. No crested blades were found. Cortical flakes dominate assemblages in all layers, followed by semicortical and non-cortical flakes (*tabs. 1 and 2*). Flakes are of very poor quality, irregular, bumpy and without longer sharp edges. Surprisingly, the most regular specimens are flakes with a cortex. Only two retouched forms occurred (*fig. 7: 3*).

There is a much higher number of cores in the assemblage from around the dated antler in quadrant 16/P whereas, based on remnants of the original surface, the assemblage does not differ from previous assemblages in the frequency of flakes (*tabs. 1 and 2*). None of the six initial cores were initiated in a flat manner, and flat pieces are also lacking among extracted cores (*fig. 6: 1*).

The material in both trenches is exclusively local Krumlov Forest-type chert (*tab. 5*).

Four pieces of antler were found together with chipped industry near the charcoal. It is interesting that the antlers from the upper trench lay parallel one above the other. Therefore, it does not appear that they were simply tossed in with the rubble, but that the deposition was probably intentional. The largest antler from a depth of 340 cm (*fig. 8: 1*) branches into four worked points and could have been used as an excavator. The upper antler from the lower trench was preserved as a functional part of a pick (*fig. 9: 1*); the fragments that could not be reassembled were used for dating. The final antler from quadrant 4/T branches into three points at the end and probably served as an extractor (*fig. 9: 2*). A similarly dated set of antlers comes from the quartzite mines in Tušimice. The antlers are mostly sheds and their functional parts have not been preserved, although at least one of them has the shape of a pick (*Neustupný 1988, fig. 1: 9*).

The Funnel Beaker culture is one for which the extraction of flint and chert was typical. The surrounding area includes the (unfortunately) poorly investigated mining district near Němčičky, located only 8 km to the NEE (*Oliva 2010, 277, 310–311*). It is interesting that cores are lacking at the site, as they could have been the source of the blades from the hoard at Stránská skála. A clay pit with dimensions of 48 × 25 m and a maximum depth of 150 cm, and dated to the end of the early phases of the Funnel Beaker period (*Svoboda – Šmíd 1994*) was investigated near the top of Stránská skála in Brno-Slatina. Whole pieces of crinoidal limestone brought to the pit from an outcrop situated on the hilltop located 600 m away were apparently used (with discovered hammerstones and antlers) to break Jurassic chert. Extraction itself is not documented. However, extraction in Krzemionki above the Kamienna River and at other Polish sites was already developed in the period of the Funnel Beaker culture. A shortcoming of Czech archaeology is the lack of a more detailed publication of the earlier

discovered prehistoric mining district near Tušimice in northwest Bohemia (*Neustupný 1966; 1988; Neustupný ed. 2008*, annex 14 and 16). Antler shovels, mostly from the main stage of extraction in adits, provided five radiocarbon dates which, compared to those from Krumlov Forest, are on average about 100 years older. Instead of the Funnel Beaker culture, E. Neustupný connects them with the Michelsberg culture (verbal communication), to which large mining districts in Benelux (Spiennes, Rijckholt) and in northeast France belong.

Clear evidence of chipped industry in Krumlov Forest from this period is lacking from the immediate vicinity of the exploitation. The transport of chert from Krumlov Forest to the fortified settlements above the Jihlava and Oslava rivers undoubtedly continues in the period of the Funnel Beaker culture. However, homogenous inventory is lacking. The highest quality assemblage comes from the vast clay pit at Stránská skála, where Jurassic chert obtained at the top of the cliff was processed in the settlement environment. The assemblage of nearly 7,000 specimens of chipped industry is dominated by flakes (41%) and debitage (38%); a large number of cores also occur (13%). Cubic, triangular and carinated cores often show signs of advanced reduction. Krumlov Forest-type chert is slightly more prevalent than local chert in a hoard of blades deposited in a vessel (21:16 specimens, 10 undetermined), and the blades struck from it are longer. Still, its origin in the south Moravian exploitation area is not certain, since similar chert also occurs below opposite Hády Hill (Přichystal in *Svoboda – Šmíd 1994*, 103–104). It is noteworthy that five pieces of Krumlov Forest chert reached the Funnel Beaker and Early Baden culture hilltop settlement of Cimburk near Kutná Hora (120 km), where erratic flint and Skršín quartzite otherwise dominate (*Vencl 2000*).

In Poland, where very high-quality chert occurs and the Funnel Beaker culture is most widespread, the use of an advanced blade technique continued in this period (*Lech 1982–1983*, 25; *Balcer 1983*, 124). Based on the finds from Stránská skála, the same can be said for other areas, including Moravia. The assemblage from Krumlov Forest is not representative and does not permit a meaningful technological comparison. Nevertheless, it provides a new dimension of knowledge precisely because it comes from piles of rubble instead of from settlements or workshops. The lack of usable cores and the prevalence of cortical flakes is clearly linked to the preceding large-scale extraction of Late Lengyel period for which, unlike later periods, a pattern of this kind is symptomatic (*Oliva 2010*, graph 9). It testifies to the fact that mining fields were the location for only the first phase in the working of the stone, not for the reduction of cores to produce blanks and their transformation into tools.

Industry from Němčičky is completely different than the industry from Stránská skála – the first is technologically outdated, while the second utilised advanced blade cores. Another dichotomy arises from the purpose of the production of chipped industry: the mines in Krzemionki were focussed mainly on the production of blanks for making axes, whereas extraction in Krumlov Forest was intended for common production, perhaps mainly blade industry, although the cores left behind do not provide much proof of this assertion – undoubtedly because the better cores were taken away and blanks from them were flaked elsewhere. Quartzite from contemporary mines in Tušimice was also used to produce common industry, despite the lack of any (even failed) cores and flakes at the site. Only fragments, chips and pieces of stone are available. Either all of the material was taken away prior to the working of cores, or all of the hard work produced little material and the activity was therefore impractical. While it was never necessary in prehistoric times to extract material for the working functions of chipped and polished tools, the question is whether at least some of the extracted stone was removed from the site, even for other purposes. The distribution of chert from Krumlov Forest is clearly linked to the Lengyel tradition and was directed mainly toward fortified Eneolithic settlements in southwest Moravia. However, extraction in general decreased from the previous period before picking up again in the period of the Bell Beaker culture, at which time nearly all of the extracted material and the products made from it remained at the site.

English by *David J. Gaul*