

Výroba mramorových náramků mladšího neolitu ve světle starých i nových nálezů

Šperk jako věčný objekt archeologického zkoumání na sebe v mnoha ohledech poutá pozornost. Stejně je tomu u mladoneolitických mramorových náramků. Autoři předkládané stati se snaží o podchycení dosud málo poznaného aspektu tohoto fenoménu, kterým je jeho výrobní řetězec. Propojením výsledků zkoumání starých i nových nálezů docházejí k pravděpodobné podobě výrobního i distribučního schématu. Text nicméně otevírá možnosti dalšího výzkumu zejména těch výrobních operací, pro které nacházíme jen málo opory v pramenném materiálu.

■ Pavel BURGERT
Václav DRNOVSKÝ
Jaroslav FIEGER

Mramorové náramky jsou coby *fossil directeur* mladšího neolitu mezi českou odbornou veřejností poměrně dobře známé (obr. 1). Svůj podíl na tom má zejména studie Marie Zápotocké (1984),¹ která sumarizovala do té doby rozptýlené poznatky o jejich středoevropském výskytu i prostorové distribuci vývrtek, vznikajících při jejich výrobě. Ty také donedávna představovaly jediný známý doklad jejich produkce. Pozoruhodné je, že bezmála čtyři desetiletí po uveřejnění soupisového katalogu se pramená základna těchto artefaktů téměř nezměnila. Nový terénní výzkum v lokalitě Bílý kámen u Sázavy však přinesl jinou, do té doby neznámou část výrobního řetězce mramorových náramků, kterou jsou diskovitě polotovary. Díky tomu se dnes můžeme pokusit o replikaci jejich

výroby. Nejprve však stručně shrneme aktuální stav našeho poznání v oblasti produkce a distribuce tohoto archeologicky i muzeologicky vědeckého nálezu. Situace z pohledu použité suroviny, tedy mramoru, totiž zdaleka není tak jednoduchá, jak se doposud usuzovalo.

Objev a průběh poznávání lokality

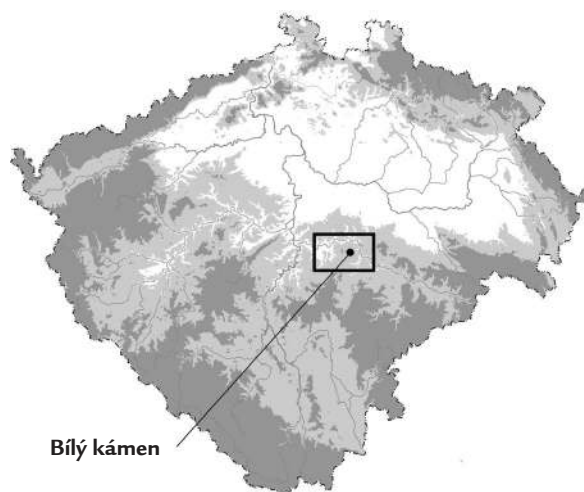
Mramorové náramky byly z kontextu českých nálezů kultury s vypíchanou keramikou (VK; 5100/5000–4500/4400 cal BC) dobře známy již od přelomu 19. a 20. století a od dvacátých let jich dále přibývalo (za všechny např. *Piř 1893*, 338–339; *Stocký 1926*, Taf. XLII, LX). Zásadním posunem byl objev pražského geologa Karla Žebera (1911–1986), který v létě 1937 našel na kopci Bílý kámen u Sázavy doklady těžby mramoru (obr. 2). Žebera znal náramky jednak ze zmíněných starších nálezů, především však sám jeden v mládí našel ve svém rodném Buštěhradu. Jako geolog přirozeně propojil jejich surovinu s doklady těžby a lokalitu Bílý kámen označil za pravěké těžební pole (*Žebera 1939*). Nejvýznamnějším Žebrovým objevem na Bílém kameni bylo několik tisíc zlomků broušené industrie, které interpretoval jako zlomky dobývacích nástrojů. Přesnou lokalizaci tohoto objevu v rámci těžebního areálu dnes však již neznáme.

Sám Žebera se po druhé světové válce k výzkumu Bílého kamene nevrátil a další etapu tak zahájil až v šedesátých letech Slavomil Vencel (1936–2019). V té době vznikl celkový plán těžebního pole, který zachytil okolo sto padesáti terénních reliktních, do té doby patrných v lesním terénu. Z plánovaného výzkumu nicméně sešlo.

V osmdesátých letech publikovala Marie Zápotocká již citovanou práci o mramorových náramcích. Celkový soupis nálezů zahrnuje nejen české prostředí VK, ale také Německo, kde se náramky vyskytují v soudobém kontextu rössenské kultury (nejnověji *Ehling – Hoffmann – Wetzel 2020*). V ní doložila, že doklady jejich výroby se koncentrují v neolitickém sídelním regionu Kolín – Český Brod. Navázala na dřívější Žeberův koncept a Posázaví označila za zdroj suroviny nejen pro české, ale také německé nálezy.



■ Obr. 1 Náramek z Prahy-Troje představuje jeden ze starších, zato nejlépe dochovaných nálezů (foto L. Vojtěchovský).

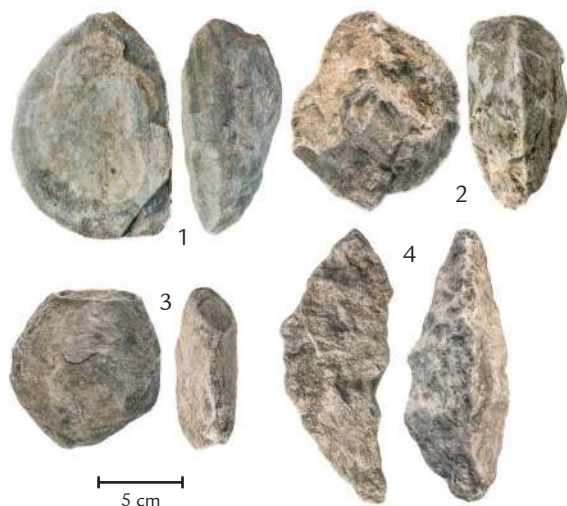


■ Obr. 2 Lokality Bílý kámen a dotčený region středního Posázaví.

1 Článek věnujeme památce dr. Marie Zápotocké.

Nový výzkum na Bílém kameni a současný pohled na použitou surovinu

Teprve v roce 2019 proběhl na Bílém kameni nový archeologický výzkum jednoho z tamních těžebních reliktnů. Výsledky výzkumu byly již



■ Obr. 3 Polotovary nalezené během terénního výzkumu na Bílém kameni (foto L. Vojtěchovský).



■ Obr. 4 Ukázka odpadu, vzniklého při štípání polotovaru (foto L. Vojtěchovský).



■ Obr. 5 Diskovité polotovary vzniklé během experimentálního štípání (foto L. Vojtěchovský).

publikovány na jiném místě (*Burgert – Přichystal – Davidová 2020*), zde proto zopakujeme pouze několik základních skutečností.

Cílem výzkumu byla mělká prohlubeň přibližně kruhového tvaru o průměru okolo pěti metrů. Výplň objektu tvořila suť, nasedající přímo na skalní podloží. Těleso Bílého kamene je tvořeno kalcitickým mramorem a suťová výplň byla s tímto podložím shodná. Nejdůležitějším nálezem byly zlomky diskovitých polotovaru (obr. 3). Jak bylo výše uvedeno, tyto dosud neznámé nálezy otevírají nové možnosti výzkumu mramorových náramků jako takových.

Než přikročíme k úvahám o výrobním řetězci, uveďme závěrem jednu důležitou okolnost týkající se suroviny těžené na Bílém kameni. Kalcitický mramor, jak se zdá, nebyl hlavní používanou surovinou k výrobě mladoneolitických náramků. Podle aktuálních geochemických analýz byl převážně využíván mramor dolomitický, jehož výchozů je v rámci sledovaného regionu Posázaví více. Lokalizace hlavního zdroje suroviny je předmětem aktuálního výzkumu, který bezpochyby přinese ještě mnohá překvapení.

Výrobní řetězec mramorových náramků

1. Činnosti probíhající na těžebních polích

V úvodu této kapitoly se sluší předeslat, že Bílý kámen není jedinou známou neolitickou těžební lokalitou mramoru. Dobývání dolomitického mramoru pro výrobu náramků bylo zdokumentováno ještě v lokalitě Cortijo Cevico u města Loja ve španělské Granadě (*Martínez-Sevilla et al. 2020*). Technologie opracování tamní suroviny byla rovněž experimentálně ověřena a některé výsledky, jak ještě upozorníme, jsou s našimi srovnatelné.

Během zmíněného výzkumu jedné ze zahloubených šachtic na Bílém kameni bylo pomocí sond prokópano přibližně 7 m³ její výplně. To představovalo okolo 6000 kg suti. Ta byla v místě i tříděna, přičemž cílem bylo rozpoznat a definovat kategorie související s těžbou suroviny a její následnou úpravou. Vyčlenili

jsme pět základních kategorií nálezů, které později posloužily jako vodítko při definici výrobního řetězce. Jsou to: 1. zlomky diskovitých polotovaru čokovitého průřezu, ve směs tvarovaných bifaciální retuší; 2. zlomky polotovaru v počáteční fázi zpracování, (a/nebo) tvarované pouze z jedné strany; 3. úštěpy související s úpravou (ztenčováním) polotovaru; 4. ploché úštěpy suroviny různé velikosti s bulbem; 5. zlomky suroviny se stopami po zatloukání klínů. Naprostou převahou (6) však byla suť tvořena indiferentními úštěpy různé velikosti (obr. 4).

Přestože Bílý kámen evidentně nebyl hlavním zdrojem suroviny pro výrobu náramků, polotovary z tamního kalcitického mramoru tam nalezeny byly. Proto jsme ve svých pokusech o definici výrobního řetězce tento materiál rovněž používali. Část suroviny jsme po ukončení výzkumu vylomili ze skalního dna těžební jámy, část byla získána v novodobém lomu v jižní části kopce. Materiál původem z těžební jámy se při následném opracování ukázal jako nepříliš ideální, protože obsahoval značné množství trhlin. Ty vznikly s velkou pravděpodobností v důsledku navětrávání těžbou odhaleného podloží. Oproti tomu čerstvější, a tedy zdravější materiál z novověkého lomu nebyl vždy čistě bílý, ale obsahoval vrstevnaté polohy grafitu (obr. 5: 2–3). Přítomnost grafitu má estetickou, nikoli technologickou konotaci, u pravěkých nálezů je nicméně vždy evidován čistě bílý materiál.

Zdá se, že z těchto pozorování vyplývá podstatná skutečnost: těžba této suroviny pro účely výroby náramků není možná z přírodních, a tedy erodovaných výchozů. Zahlobení těžby do zdravého podloží je nutné.

Počínaje získáním dostatečně objemného kusu mramoru lze jednotlivé operace výrobního řetězce náramku rozdělit do dvou základních skupin: První probíhala přímo na těžebních polích (obr. 6: 1–5), druhá se odehrávala na sídlištích (obr. 6: 6–7). Nejprve se budeme věnovat první skupině. Ta zahrnuje tyto fáze:

a) Vizuální hodnocení vhodné suroviny k dalšímu zpracování, případné prověření zkušebními

úder, zda je surovina soudržná. To je nezbytné nejen pro dosažení polotovaru, ale především pro úspěch při vrtání. Za hlavní kritéria výběru můžeme považovat homogenitu suroviny, tedy její-li se krystalicky jednoduše bez viditelných prasklin (las), dále výběr tvarem vhodnějších kusů pro snadnější opracování (plošší desky mocností se blížící výšce náramku). Jak se ukázalo, při tomto prověřování suroviny úder vzniká množství odpadu – amorfních kusů, které jsou v archeologickém kontextu těžko rozpoznatelné a pravděpodobně tvoří převážnou část suťové výplně šachtic (obr. 4).

b) Otloukání/štípání² s cílem vzniku polotovaru. Tuto kategorii můžeme rozdělit do dvou kroků. Prvním je vytvoření desky – snížení na výšku budoucího náramku, to vede ke vzniku velkých úštěpů. Druhým je zkracování do kónického tvaru otloukáním/štípáním pouze z jedné strany, nebo čokovitěho tvaru otloukáním/štípáním ze dvou protilehlých stran.

Během přípravy polotovaru byly použity otloukače z metabazitu typu Jizerské hory. Petrografická skladba již zmíněného Žeberova souboru totiž ukazuje 85–90% zastoupení právě této suroviny (Burgert – Přichystal – Davidová 2020). Typologicky se jedná o defektní

vrtané nástroje. Použití těchto dnes rozbitých nástrojů pro těžbu suroviny a výrobu mramorových polotovarů přímo na těžebních polích je pravděpodobné, jakkoli vysoká fragmentarizace vrtaných sekermatů ukazuje i na jejich záměrnou úpravu do podoby klínů, případně cílené rozbíjení. Přímé stopy po otloukání jsou v tomto souboru patrné jen na velmi malém množství metabazitových zlomků.

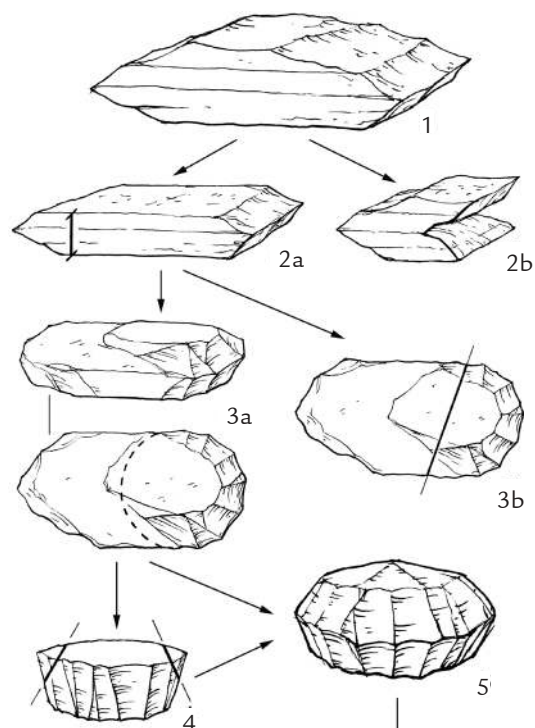
Takto vzniklé polotovary byly transportovány na sídliště, kde probíhala jejich další úprava, v první řadě však vrtání. To představuje specifickou a zatím méně objasněnou část výrobního řetězce a budeme se mu věnovat v další části našeho příspěvku. Stejně rozdělení operací bylo potvrzeno i na uvedené španělské lokalitě Cortijo Cevico.

2. Činnosti probíhající na sídlištích

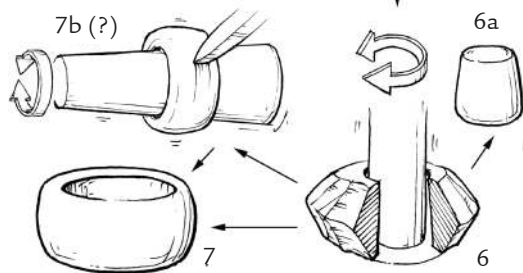
Až donedávna představovaly kónické vývrtky jedinou bezpečně známou část výrobního řetězce mramorových náramků (obr. 7). Jejich nálezy ze sídlišť v oblasti Kouřimská, Kolínska a Kutnohorska vedly Marii Zápotockou k lokalizaci dílen na jejich výrobu právě do tohoto regionu. S ohledem na nové nálezy přímo z těžebních polí je pravděpodobné, že k vrtání polotovarů připravených v areálu těžebních polí či jejich blízkosti docházelo na sídlištích. Stabilní soudobé osídlení v okolí Sázavy dodnes neznáme a zmiňovaný výskyt vývrtků ve skutečnosti představuje nejbližší osídlenou enklávu, byť 20 km vzdálenou od zdroje suroviny.

Vnitřní průměr náramku, tedy průměr vývrtu, se u pravěkých nálezů pohybuje mezi 40 a 70 mm (Zápotocká 1984, Abb. 16). Zhotovení takto rozměrného otvoru, navíc dutým vrtákem umožňujícím vznik vývrtku, nebylo dosud objasněno. V té příčině předkládáme následující zjištění zejména jako podnět k diskusi. Jsme si vědomi skutečnosti, že pro většinu technologických kroků postrádáme oporu v pramenném materiálu.

Výrobní operace, probíhající na těžebních polích



Výrobní operace, probíhající na sídlištích



■ Obr. 6 Návrh výrobního řetězce mramorového náramku (kresba V. Drnovský a M. Černý).

Při výrobě vrtáku byly zúročeny zkušenosti vycházející z vrtání sekermatů, pro které byl rovněž používán dutý vrták. Pro amfibolitové nástroje se osvědčilo použití mědi (Fieger 2019), naopak se příliš neosvědčilo vrtání tzv. bezovou duší (Knotek – Tichý 2011). Slibné se zdá být použití rohoviny a kostí, nicméně ani použití těchto materiálů není dostatečně probádáno. Problematický se zdá být zejména veliký úbytek na délce vrtáku (Tichý 2019). Jako nejvíce perspektivní se nicméně prozatím jeví kost (Tichý 2020).



■ Obr. 7 Jeden ze čtyřech vrtáků pocházejících z poválečného výzkumu M. Šolleho ve Staré Kouřimí (foto P. Burgert).

2 Formování polotovarů mramorových náramků je v mnoha ohledech podobné formování polotovarů broušené industrie. U ní byl pro tuto část výrobního řetězce již v minulosti zaveden termín štípání. Význam můžeme chápat: štípání – cílem je odštípnout surovinu (měnit zásadně tvar); otloukání – kolnými údery drsnit plochu (např. závěr úpravy pracovní plochy u dvoudílných mlýnků). Termín otloukání zde v tomto případě vystupuje jako synonymum. Definice a sjednocení terminologie jsou v budoucnu žádoucí. Za upozornění děkujeme recenzentům rukopisu.



■ Obr. 8 Dubové lamely budoucí vrtací korunky (foto J. Fieger).

Pro vrtání náramků byl použit dosud nepublikovaný vrták kuželovitého tvaru (**obr. 8**), konstruovaný z dubového dřeva (k předcházejícím experimentům srov. Fieger 2019). Jednotlivé segmenty vrtáku byly skládány na „formu“, která určovala sbíhavost kužele a průměr budoucího otvoru. Segmenty byly vytvořeny štípáním z vybraných částí dubového špaluku, jejich zafixování provedeno po obvodu formy s následným omotáním lýkem a zpevněním rozehrátou smolou s přidavkem oleje jako plastifikátoru. Následovalo upevnění k dřevěnému dřívku, který měl ve viditelné části kónický tvar pro usazení ve vrtací tyči (**obr. 9–10**). Vrtací tyč byla vytvořena z lískového prutu; na spodní části s kónickým otvorem pro nasazení vrtací korunky, dále navlečeným setrvačnickovým závažím z pískovce a v horní části nasazením zahnutého kravského rohu,



■ Obr. 9 Forma „kopyto“ pro stabilizaci lamel (foto J. Fieger).

který měl úlohu kliky pro otáčení (**obr. 11–12**). Na tomto místě stojí za zmínku, že obdobná závaží jsou z kontextu české VK známá (Burgert 2019, obr. 255–256).

Fixace vrtací korunky na polotovaru byla řešena nejprve vnějším ohraňčením vytvořeným z navrstvené smoly, což se neosvědčilo. Naopak natmelení středového válcového vodička o vnitřním průměru vrtáku bylo schopné tento vrták dokonale vést (**obr. 13**). Okolo vrtáku bylo třeba vytvořit kruhovou hráz z jílu pro udržení potřebného množství vody a brusiva. Otáčením vrtací soupravy, doplňováním vody a brusiva došlo k vybrušování kruhové drážky. Jako brusiva bylo v souladu s předchozími experimenty s vrtáním jizerskohorského metabazitu použito drceného křemene (Šída 2007, 106–107). Při vrtání dochází k zahřívání, což posléze vedlo k destrukci vrtáku, díky rozehrátí smoly, která držela spolu s lýkem pohromadě všechny lamely (**obr. 14**). Přesto se podařilo vytvořit poměrně hluboký otvor v krátkém časovém intervalu přibližně šesti hodin (**obr. 15**). Přesné časové záznamy zatím neuvádíme, protože v průběhu experimentu docházelo k různým neplánovaným přestávkám. Hlavním smyslem pokusu bylo ověření možností vybraných materiálů pro tento účel s využitím jednoduchých postupů.

Přestože vrtání otvoru transportovaného polotovaru představuje nejrizikovější část výrobního řetězce, nesetkáváme se dosud až na jedinou



■ Obr. 10 Fixování lamel lýkem před zátěrem smoly (foto J. Fieger).

výjimku v nálezovém fondu sídlištního odpadu s doklady zmetků. Tento ojedinělý případ představuje zlomek z příkopu rondelu 4 na trase obchvatu Kolína a ani ten není jednoznačně interpretovatelný, může se jednat o rozlámaný a erodovaný finální kus. Další technologickou operací představovalo dobrušování polotovaru a pravděpodobně i leštění, jakkoli původní povrch náramků bývá často erodovaný a finální úpravu nelze tedy určit. Použití jednoduchého soustruhu pro finalizaci náramku je rovněž nejisté, protože pracovní stopy, které by tuto činnost dokládaly, nejsou na povrchu náramku čitelné a rovněž tloušťka stěny, pohybující se u dobře zachovaných kusů v rozmezí 10 mm, neumožňuje jednoznačný výklad.

Závěr

Technologie výroby mramorových náramků stála dosud poněkud stranou odborného zájmu. To bylo zapříčiněno především značnou mezerovitostí nálezového fondu ve vztahu k jednotlivým fázím výrobního řetězce. Tato skutečnost se nicméně v posledních letech změnila a je tak možné i toto téma otevřít.

Výrobní řetězec (*chaîne opératoire*) lze rozdělit do dvou okruhů. První představují činnosti, probíhající přímo na místě těžby. Ty souvisí s přípravou čokovitého polotovaru, který je předmětem transportu na sídliště, kde následuje druhý okruh činností. Ten tvoří v první



■ Obr. 11 Rozložená vrtací souprava (foto J. Fieger).

řadě vrtání a pak finální povrchová úprava.

Zatímco první okruh činnosti máme poměrně dobře dokumentovaný nálezy z těžebních polí a průběh experimentu lze korigovat s výsledky zahraničního bádání, samotné vrtání, respektive konstrukce a podoba vrtáku, vychází především ze zkušeností s aktuálními pokusy při výrobě vrtaných sekeromlatů. Z toho důvodu předkládáme naše pozorování jako vesměs pracovní, a tedy neuzavřený materiál. Věříme, že by mohl být užitečným vodítkem příštímu bádání.

Použitá literatura

- Burgert, P. – Přichystal, A. – Davidová, T. 2020: Nový výzkum pravěkých těžebních polí na Bílém kameni u Sázavy, okr. Benešov. *Archeologické rozhledy* 72, 349–378.
- Burgert, P. 2019: Neolit ve východních Čechách. Případová studie jeho mladšího vývoje. Praha.
- Ehling, A. – Hoffmann, A. – Wetzel, G. 2020: Gesteins-Untersuchungen mit Naher Infrarotspektroskopie an rössenzeitlichen Marmorarmringen und Keulen zur Frage der Herkunft. In: *Acta Praehistorica et Archaeologica* 52, 7–23.
- Fieger, J. 2019: Kuželový vrták – nová možnost vrtání kamenných nástrojů v pravěku. *Živá archeologie. (Re)konstrukce a experiment v archeologii* 21, 18–20.
- Knotek, J. – Tichý, R. 2011: Vrtání broušených seker v neolitu. O úloze zkušenosti a dovednosti. *Živá archeologie. (Re)konstrukce a experiment v archeologii* 12, 19–28.



■ Obr. 12 Sestavené vrtací zařízení během experimentu (foto J. Fieger).

- Martínez-Sevilla, F. et al. 2020: Knapping methods and techniques in the bracelets quarry of Cortijo Cevico (Loja, Granada). *Journal of Lithic Studies* 3 (2), 45–65.
- Piř, J. L. 1893: Archeologický výzkum ve středních Čechách. Kulturní jámy u Radimě. *Památky archeologické a místopisné* 16, 338–339.
- Stocký, A. 1926: *Pravěk země České I. Věk kamenný*. Praha.
- Šída, P. 2007: Využívání kamenné suroviny v mladší a pozdní době kamenné. Dílenské areály v oblasti horního Pojizeří. In: J. Klápště – Z. Měřinský (eds.), *Dissertationes Archaeologicae Brunenses/Pragensesque* 3. Praha – Brno.
- Tichý, R. 2019: Příspěvek k poznání vrtání neolitických kamenných broušených nástrojů. *Živá archeologie. (Re)konstrukce a experiment v archeologii* 21, 27–33.
- Tichý, R. 2020: Experiment s vrtáním suroviny neolitických a eneolitických kamenných broušených nástrojů (dutý a plný vrták). *Živá archeologie. (Re)konstrukce a experiment v archeologii* 22, 22–32.
- Zápotocká, M. 1984: Armringe aus Marmor und anderen Rohstoffen im jüngeren Neolithikum Böhmens und Mitteleuropas. *Památky archeologické* 75, 50–132.
- Žebera, K. 1939: Archeologický výzkum Posázaví. Neolitické a středověké vápencové lomy na „Bílém kameni“ u Sázavy. *Památky archeologické* 41, 51–58.

Summary

Production of Late Neolithic Marble Bracelet in the Light of both Old and New Finds

The production of marble bracelets, typical of the Stroked ornamented ware culture of Central Europe (5100/5000 – 4500/4400 cal BC; Fig. 1), has not yet been adequately addressed. New finds have allowed us to gradually open a new chapter of learning about this important cultural phenomenon. The production process can be divided into two spheres (Fig. 6). The first is represented by activities within quarries. These include the preparation of disc-like rough-outs (Fig. 6: 1–5). The second sphere of production contains activities carried out in the settlements (Fig. 6: 6–7). Here the rough-outs were drilled and then the surfaces finished. The drilling technology is the least supported by the sources. The wooden conic drill (Fig. 8–12) that we have suggested, is based on our previous experience with experimental drilling of metabasite tools. We are aware that the presented results are a foundation for a discussion rather than a conclusion.

Tato práce vznikla v rámci projektu „Mramor jako surovina šperků v neolitu střední Evropy“, podpořeného Grantovou agenturou České republiky, č. projektu: 19-04121S.

Pavel Burgert, Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i., Letenská 4, 118 01 Praha 1, e-mail: burgert@arup.cas.cz

Václav Drnovský, ZŠ Rychnov nad Kněžnou a ZUŠ Týniště nad Orlicí, www.sochydrnovsky.cz, e-mail: drnv@seznam.cz

Jaroslav Fieger, Kamenická a sochařská dílna Světlá nad Sázavou e-mail: j.fieger@seznam.cz



■ Obr. 13 Smolou upevněné jádro pro stabilizaci korunky (foto J. Fieger).



■ Obr. 14 Vrtací korunka před tepelnou destrukcí (foto J. Fieger).



■ Obr. 15 Výsledek části experimentu po destrukci vrtací korunky (foto J. Fieger).