

Golec, Martin

Využití grafitu (tuhy)

In: Golec, Martin. *Těšetice-[Kyjovice]. VI., Horákovská kultura v těšetickém mikroregionu*. Vyd. 1. Brno: Masarykova univerzita, 2003, pp. 118-129

ISBN 8021030151

Stable URL (handle): <https://hdl.handle.net/11222.digilib/126271>

Access Date: 27. 11. 2024

Version: 20220831

Terms of use: Digital Library of the Faculty of Arts, Masaryk University provides access to digitized documents strictly for personal use, unless otherwise specified.

500 př. n. l. k výrazné změně ve struktuře osídlení, ovšem území bylo zasaženo nositeli VK jen dočasně. Následná kontinuální existence stupně HD3 potvrdila nepřerušný, byť proměnlivý vývoj HK, ta se nepřimyká k východu, ale i při absenci dřívějších výrazných jižních kontaktů zůstávají zřetelné kontakty západní, které převládají ve stupni LA.

Nejnovější výčet výšinných hradisek stupně HD2 předložila Z. Baarová, v přehledu pozdně halštatských hradisek, které datovala do stupně HD2 – HD3. Celkem existuje v současné době na Moravě 37 lokalit různé úrovně doložitelné datace (*Baarová 2000, 10*).

K možnosti jemnější datace VK v HK lze říci: **trojhranné šipky i ostatní vekerzugské nálezy jsou cizorodými importy z Karpatké kotliny a jasně spojují hradiska s druhou pol. 6. stol., s pozdně halštatským vývojem ve stupni HD2.** Celkové časové zařazení je založeno na dataci domácí horákovské keramiky řazené nesporně do stejného stupně. Nově je možno keramiku z hradisek synchronizovat s rovinným sídlištěm v Těšeticích „Sutnách“ ze ZV. Obsahově se shodují ve stupni HD2. Dále chci nově upozornit na vekerzugskou misku z Bohušic, které se nacházejí v blízkosti Jaroměřic n. Rokytou (*Podborský 1970, obr. 37:26*). Ke konci osídlení na hradištech lze podotknout, že na základě dosud publikovaného materiálu ze všech hradišť lze rozpoznat i pokročilou keramiku, která asi náleží i stupni HD3 (tab. 21:19). Ta pochází bohužel jen ze strašických výzkumů bez bližších nálezových okolností. Z novějších výzkumů neznáme materiál z hradišť stupně HD3. Pro možnost srovnání keramiky z hradišť existuje již nový pozdně halštatský materiál stupně HD3 z rovinného sídliště v Těšeticích „Sutnách“, v Malhostovicích (*Čížmář, M. 2002*) a objemný celek z Vyškova (nepublikováno), materiál z posledních dvou jmenovaných lokalit je datován sporně. Některé doklady keramiky stupně HD3 pocházejí i z Býčí skály.

16. Využití grafitu (tuhy)

Typickým jevem doby halštatské je používání grafitu pro zdobení keramických nádob. Zvyk zdobení povrchu nádob plynule přechází z pozdní doby bronzové do doby halštatské. Zde nastupuje jeho halštatská modifikace, charakteristická svojí ornamentální dekorativností. Obliba využití grafitu jako prostředku dekorativního zdobení dokonce v době halštatské vrcholí, v nastupující době laténské je grafit sice dále masivně využíván, ale již ne k účelům dekorativního zdobení.

Charakteristické pro horákovské nádoby je nanesení pásů grafitu. Rozšířeným zvykem je zejména aplikace pásů na vnitřním i vnějším okraji misek, šálků, méně amfor, osudí a zásobnic. Specifickým se stalo zdobení pomocí pásů, cíp, mřížek, šrafúr a jiných geometrických prvků středních vnitřních částí misek se zataženým okrajem, prohnutým okrajem a v pozdním stupni také misek s vyklenutým středem. Amfory, osudí a zásobnice jsou zdobeny na vnější horní části středu pásy a jinými geometrickými prvky. Tato výzdoba, která je nanášena na přirozený nepředtuhovaný povrch, buď jako pastózní hmota (tedy tuha), nebo v podobě surové grafitové hrudky, se nazývá **vtuhování**. Důležitý je přirozený povrch nádoby. Některé vtuhování na miskách, např. v Těšeticích „Sutnách“, bylo zřetelně prováděno pouze grafitovou hrudkou, která zanechala stopy čmrkanců oproti souvislým pruhům vytvářených tekutou nebo kašovitou tuhovou hmotou.

Neméně oblíbené je nanesení grafitu (tuhy) na celou vnitřní i vnější stranu nádob, někdy je pokryto i dno na vnitřní i vnější straně. Pokrytí nemusí být vždy úplné a grafit (tuha) je nanesena jen na okraji (na okraji a střední části po maximální výduť), často bývá pouze na okraji po plastickou výzdobu pásky. Takto celý nebo zčásti pokrytý povrch se nazývá **potuhování**.

Pouze u misek se zataženým okrajem a prohnutým okrajem je aplikována přes plošné potuhování ještě jedna vrstva grafitu (tuhy). Takto je do předem předtuhovaného povrchu vleštěn grafitovou hrudkou geometrický ornament. *Tento typ výzdoby, jehož názvu se mylně užívá pro veškeré ornamentální povrchové užití tuhy nebo grafitu na horákovské keramice, se teprve nazývá vlešťování.*

Za účelem zdobení keramiky grafitovými (tuhovými) geometrickými prvky byl grafit rozdrčen, smíchán s vodou a jako pojivo byla přidávána jemná hlína. Teprve tato kašovitá hmota může být dle odborné terminologie specialistů technologů-chemiků nazývána **tuha**. Vystává nám terminologický problém u výrazů vtuhování a potuhování. Nelze jasně vizuálně rozhodnout, jestli byla aplikována tato tuhová hmota nebo pouze surový grafit.

Zavedenou terminologii, užívající slova vtuhování, potuhování nebo předtuhování povrchu, lze jen těžko doplnit slovy grafitování, vgrafitování a předgrafitování. Jak bylo již řečeno, nelze stejně vždy vizuálně rozhodnout, jakým způsobem byla výzdoba vytvořena, jestli tuhovou pastou nebo hrudkou grafitu. Rozhodující pro dělení na vtuhování a vlešťování je předpřipravený povrch.

Kašovitá tuhová hmota se nanášela vždy před výpalem. Vypalování muselo probíhat mezi 500 – 700 °C, protože při teplotách vyšších než 700 °C se ztrácí keramický výraz, při teplotách kolem 850 °C zůstane jen bílý náznak původního dekoru a při teplotách kolem 900 °C tuhová malba zcela vyhoří (*Hlava 1997, 38*).

Novým jevem doby halštatské se stává přítomnost grafitu v keramickém těstě. Literatura psaná v českém jazyce užívá hojně termín tuha v těstě, tedy tuhová keramika, což je nesprávný název a neměl by se užívat. Ostatní jazyky užívají správně grafitová keramika, dokonce i slovenština. Slovo tuha a grafit nelze libovolně zaměňovat. Výsledek tohoto technologického zlepšení vlastností keramiky se nazývá – **grafitová keramika**. Takto vylepšená keramika získává lepší vlastnosti ve srovnání s keramikou neobsahující grafit. Nevýžaduje tak vysokou teplotu pro výpal, jehož doba je kratší. Reakce zpevňující střep, nastávají mnohem rychleji (*Hložek 2000, 31*). Po výpalu příměs grafitu v keramické mase přispívala k větší ohnivzdornosti, menší tříštivosti a prolínavosti nádob (*Chvojka 1999, 13*).

Časové určení počátku a geografické vymezení prostoru vzniku tuhové keramiky je dosud jednou z velice málo objasněných skutečností doby halštatské. Řešení tohoto problému je důležité i pro objasnění otázky konce HK a vzniku časně doby laténské na Moravě. Na důležitost prověření její chronologické průkaznosti poukázal V. Podborský, jenž popsal pozdně halštatská sídliště, na kterých se tato keramika vyskytovala, a mlado– halštatská sídliště, kde zastoupena ještě není. Dospěl k závěru, že tuhová keramika nastupuje nejdříve na počátku pozdního horákovského stupně (*Podborský 1970, 77*). Dataci do stejného stupně HK naznačil i J. Nekvasil, který uvádí z Býčí skály dva grafitové střepy. Dále se zabýval problematikou grafitové keramiky M. Čižmář. Dospěl k závěru, že její nástup je spojen až s příchodem historických Keltů v době laténské (*Čižmář, M. 1993a, 211*). Nejnověji se zabýval problematikou nástupu grafi-

tové keramiky v HK M. Hlava. Ve své diplomové práci shrnul využití grafitu v době laténské, přičemž obsáhlou kapitolu věnoval i době halštatské. Vystihl současný stav poznání počátku grafitové keramiky v období trvání HK. Provedl kritiku tohoto jevu a dospěl k těmto závěrům: „Mnoho badatelů běžně chápe existenci tuhové keramiky jako pozdně halštatský fenomén. A přesně takto je i využíván jako chronologická opora datování pozdně halštatské keramiky. Ovšem jde o řetězově přebíranou skutečnost, která je více vytušená než podložená chronologicky přesnými nálezy“ (Hlava 1997, 32). M. Hlava se neztotožňuje s názorem M. Čižmáře, že nástup grafitové keramiky je jev spojitelný až s nástupem historických Keltů na Moravě ve stupni LA. Zamýšlí se nad existencí grafitové keramiky: „K pokusu o stanovení počátku je třeba využít nálezů z celé střední Evropy. Chronologicky využitelné nálezové celky na Moravě z Býčí skály, ta je datována do HD2 a zemnice ve Smolíně. Ta obsahuje grafitovou keramiku a zároveň keramiku s vtuhovanou výzdobou, tedy výzdobou nelaténskou, ale halštatskou“ (Hlava 1997, 41). Dospívá k názoru, že grafitovou keramiku nelze bezpečně na Moravě doložit pro stupeň HD2, ovšem ve stupni HD3 je již nepopíratelná (Hlava 1997, 43).

Předešlé závěry poukázaly na to, že původ grafitové keramiky by měl být chronologicky hledán v pozdně halštatských stupních HD2 nebo HD3. Pro další posun problematiky je tedy nutno využít informací ze sousedních oblastí.

Nález keramiky řecké výrobní tradice datovaný bezpečně do stupně HD2, 2. pol. 6. stol., z Hubiny obsahoval i doklady grafitové keramiky (Romsauer – Pieta 1992, 216). Smíšené celky stupně HD2 na jihozápadním Slovensku se vyznačují právě prvním výskytem grafitové keramiky. Její původ autoři hledají v kalenderberské kultuře, jako výsledek kontaktů se západními oblastmi (Romsauer – Pieta 1992, 216). Tohoto závěru si povšiml M. Hlava a poukazuje na to, že na Moravě nejsou nálezy grafitové keramiky datované do HD2. Závěrem se ztotožňuje s názorem P. Romsauera, týkajícím se první existence grafitové keramiky na západním okraji VK v pozdní době halštatské (Romsauer 1993, 18; Hlava 1997, 43). Podobné nálezy pocházejí z Maďarska ze Šoproně, které datují výskyt grafitu v keramickém těstě před horizont prvních výrobků časně laténských (Romsauer 1993, 18).

Důležitou lokalitou, datující grafitovou keramiku do stupně HD2 na Moravě, je sídliště Těšetice „Sutny“ ZV. Celkový počet všech keramických kusů nalezených na této lokalitě dosáhl čísla 28 043 ks, z toho grafitové keramiky je jen 41 zlomků. Z hlediska statistiky jde o zanedbatelné množství, ovšem z hlediska chronologie jde o významný nálezový celek. Lokalita je díky velkému množství chronologicky citlivého materiálu a provedenému rozboru velmi dobře datovaná.

Grafitová keramika v Těšeticích „Sutnách“ (č. obr.)

obj. 1503 – 8, 9	obj. 1640 – 13, 21
obj. 1504 – 21, 22, 23, 33	obj. 1641 – 8
obj. 1536 – 10	obj. 1653 – 3, 4
obj. 1560 – 26, 28	obj. 1669 – 36, 37, 38, 46, 54, 62
obj. 1562 – 4	obj. 1678 – 12
obj. 1580 – 20, 29	obj. 1685 – 17, 20, 25, 26, 27, 29, 30, 33
obj. 1600 – 56, 64, 68	obj. 1686 – 16
obj. 1630 – 18, 29	obj. 1687 – 22, 23, 32

Výše byly nastíněny chronologické otázky spojené s nástupem grafitové keramiky a potřeba hledání náleзовých celků umožňující přesnější datování. Slovenské smíšené celky ukazují její souběžnost s předměty VK ve stupni HD2. Těšetický keramický materiál jednoznačně obsahuje keramické kusy, které lze přisoudit VK. Pro zjištění vztahů současnosti grafitové a vekerzugské keramiky v Těšeticích „Sutnách“ budu pracovat s touto skupinou třinácti, od domácího inventáře HK dobře odlišitelných, kusů vekerzugské keramiky a dále ještě se čtyřmi fragmenty keramiky řecké výrobní tradice.

Objekty v Těšeticích „Sutnách“ se současnou grafitovou keramikou, vekerzugskou keramikou (vk) a keramikou řecké výrobní tradice. (křvt)

Objekt	vekerzugské předměty (hloubka v cm)	grafitová keramika (hloubka v cm)
obj. 1504	0-20 (korálek vk)	0-20, 20-40, 2 × 40-60
obj. 1536	40-60 (přeslen? vk)	140-160
obj. 1600	2 × 0-20 (střep vk)	3 × 0-20
obj. 1640	100-130 (střep křvt)	100-120, 110-120
obj. 1685	2 × 60-80 (střep vk)	2 × 0-20, 4 × 60-80, 40-60, 100-120

Z uvedeného přehledu vyplývá, že obě složky se nachází současně v pěti objektech a to ve stejných vrstvách. Je nutno ovšem brát v úvahu, že na sídlišti vždy pracujeme s otevřenými náleзовými celky. Tento fakt lze ovšem do značné míry eliminovat v případě, kdy sledované složky leží v jednom hloubkovém horizontu v rozmezí 20 cm. Do této maximální podrobnosti nám dovolují zajít náleзовé okolnosti výzkumu. Při sledování maximální průkaznosti časové shody obou složek docházím k následujícímu závěru: V obj. 1504 leží obě složky v jednom horizontu v horní části v hloubce 0 – 20 cm (max. hloubka objektu je 100 cm). V obj. 1536 leží obě složky od sebe vzdáleny 100 cm (max. hloubka objektu je 140 cm). V obj. 1600 leží obě složky v jednom horizontu v hloubce 0 – 20 cm (max. hloubka nevidována, dle podoby nákresu se lze domnívat, že jde o mělký objekt). V obj. 1640 leží obě složky u dna v horizontu 100 – 130 cm (max. hloubka objektu je 130 cm). V objektu 1685 leží obě složky v jednom horizontu 60 – 80 cm (max. hloubka objektu je 140 cm).

Sledováním současnosti vekerzugské a grafitové keramiky nám dovoluje jasně prokázat, že obě složky se nacházejí nejen současně v jedněch objektech, ale i ve stejných hloubkách, a to v obj. 1504, 1600, 1640 a 1685. Nejprůkazněji se jeví **časová současnost obou složek** v obj. 1640, kde leží u dna grafitová keramika se střepem z nádoby řecké výrobní tradice. V objektu 1685 leží v horizontu 60 – 80 cm čtyři fragmenty grafitové keramiky se dvěma fragmenty VK.

V zemnici HK ze Smolína bylo V. Ondrušem pozorováno v malém náleзовém celku 23% grafitové keramiky (*Ondruš 1961, 51*). Toto vysoké zastoupení nekoresponduje s Těšeticemi, kde je to procentuálně zanedbatelné číslo. Datování zemnice ze Smolína do stupně HD2 je možno učinit na základě právě grafitové keramiky, přeslenu s horizontálním žlábkem a vtuhanou výzdobou s cípy (typ 472) na misce se zataženým okrajem, které v tomto stupni již vyznívají. V Těšeticích „Sutnách“ se ve stupni HD2 misky s cípy už prakticky nevyskytují.

Další lokality s grafitovou keramikou uvádí V. Podborský ze Střelic, Vysočan, Tvarožné, Ivančic, Bučovic, Oslavan a Stupešic atd. Tyto lokality datuje pomocí keramiky jako pozdně halštatské. Naopak lokality mlado halštatské tuhovou keramikou neobsahují. Např. Těšetice „Vinohrady“, Bulhary, Tvořihráz, Brno – Řečkovice atd. (*Podborský 1970, 77*).

Rozbor materiálu těšetickeho mikroregionu tuto tendenci jasně potvrdil. Ve stupni HD1 ve „Vinohradech“ i „Sutnách“ na všech třech plochách nebyla žádná grafitová keramika nalezena. Až ve stupni HD2 na ZV v „Sutnách“ byly prokázány teprve první grafitové fragmenty, které se chronologicky váží na vekerzugskou keramikou. **Pro oddělení stupňů HD1 a HD2 HK je grafitová keramika citlivým chronologickým prvkem. Byla prokázána vazba VK a grafitové keramiky ve stupni HD2.** Lze souhlasit s pozorováním P. Romsauera a M. Hlavy, že geograficky se první halštatská grafitová keramika na středním Dunaji váže na západní okraj VK, ke kterému patří i HK. Opravujeme konstatování M. Hlavy, lokality s grafitovou keramikou ze stupně HD2 na Moravě bezpečně známe. Takto doplňují i správná pozorování V. Podborského. Teorie původu grafitové keramiky, která počítá s jejím přinesením ze západu „keltským proudem“ v průběhu 5. století, není na základě těchto nových skutečností akceptovatelná. Bude nutno dále ověřovat velice zajímavé zjištění o prvním výskytu grafitové keramiky právě s předměty VK.

16.1 Mikropetrografické rozbory halštatské grafitové keramiky z Těšetic „Suten“ a Traisentalu (*M. Hložek – M. Gregerová – P. C. Ramsl – M. Golec*)

Přírodovědným rozborům grafitové keramiky se dlouhodobě věnuje katedra mineralogie, petrologie a geochemie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity, kde se v současné době zaměřila pozornost na keramikou mladší doby železné (*Hložek – Gregerová 2001, 117-128*). Výzkumu keramiky tohoto období předcházely několikaleté analýzy grafitové keramiky středohradištní, mladohradištní a vrcholně středověké, pocházející z Moravy a Slezska (*Beránková 1995; Bibr 1997; Kristová 1994*). Jedná se o materiál publikovaný v několika diplomových pracích, které naznačily možnou metodiku pro další výzkum technologie grafitové keramiky a možnosti určování provenience grafitu. Tato metodika je nejnověji podrobně rozpracována v rámci diplomové práce M. Hložka, která se zabývala šířením grafitu a grafitové keramiky v rámci pozdní doby halštatské až pozdní doby laténské (*Hložek 2002*).

V souborech keramiky z horákovského sídliště v Těšeticích „Sutnách“ ZV byl v rámci stupně HD2 vyčleněn zřetelný soubor grafitové keramiky. K tomuto počtu lze přiřadit i nález čtyř menších kusů surového grafitu a dva exempláře grafitových koulí, které byly dříve nesprávně připisovány velatické kultuře (*Kovárník 1988, 61*). V těchto koulích lze nesporně spatřovat grafitovou surovinu ještě v podobě, v jaké byla transportována z grafitových ložisek. Pro srovnání byl vybrán soubor grafitové keramiky ze stejného časového úseku, který reprezentuje soubor grafitové keramiky z lokality Inzersdorf – Walpersdorf v oblasti údolí Traisental v Rakousku. Jedná se, stejně jako v Těšeticích, o největší dosud publikované halštatské sídliště na území Dolního Rakouska (*Ramsl 1998*).

Naším záměrem je zjistit pomocí přírodovědných metod následující údaje: 1. zda lze grafit z grafitové keramiky z Těšetic „Suten“ ZV ztotožnit s nálezem surového grafitu ze stejné lokality, 2. zda byl v Těšeticích „Sutnách“ ZV a v Inzersdorfu – Walpersdorfu používán grafit ze stejné oblasti.

Jako další srovnávací materiál byly použity nález surového grafitu z objektů kultury s lineární keramikou z Těšetic „Suten“.

Mikropetrografické rozbory surovin grafitu z Těšetic „Suten“ (HK – stupeň HD2, LnK)

Grafit byl zkoumán pomocí optické mikroskopie za účelem stanovení minerálů a doprovodných hornin. Výsledky byly srovnány s geologickými údaji oblastí s výchozí grafitu (Burkart 1953; Holzer 1964; Houzar 1994, 259-260; Kužvart 1983, 39-60).

Během systematického výzkumu těšetického sídliště v roce 1998 byly získány v sektoru A5 čtyři kusy grafitu (LnK 3-6). Dříve, v roce 1997, byl nalezen grafit v obj. 505 (LnK 2) a soubor grafitů byl doplněn o vzorek z hrobu lineární kultury (LnK 1) (Hložek – Kazdová 2002). Tyto vzorky byly porovnány s nálezem horákovských grafitových koulí o hmotnosti 5,5 kg (HK 1) a 2,7 kg (HK 2) a fragmentem surového grafitu (HK 3) z obj. 1653 HK v Těšeticích „Sutnách“ ZV.

Vzorek	Sektor	Čtverec	Objekt/hrob	Hloubka	Minerály, hominy
HK 1 (koule)	C	88e, 88f	Obj. 1653	0-20 cm	Grafit, sillimanit, mramor, kvarcit, Fe-hydroxidy, rutil.
HK 2 (koule)	C	88e, 88f	Obj. 1653	0-20 cm	Grafit, sillimanit, mramor, kvarcit, Fe-hydroxidy, rutil.
HK 3 (grafit)	C	88e, 88f	Obj. 1653	0-20 cm	Grafit, sillimanit (obr. 6), mramor, kvarcit, Fe-hydroxidy, rutil (obr. 7).
LnK1	A4	2,3e	H 15	nadloží	Grafit, muskovit, draselný živec, křemen, rutil, jílové minerály.
LnK 2	B3	9,10b,c	Obj. 505 B	40-70 cm	Grafit, muskovit, chlorit, biotit?, křemen, živec.
LnK 3	A5	9g	Obj. 597 B	20-40 cm	Grafit, muskovit (hojně), křemen, živec.
LnK 4	A5	10b	Obj. 606	20-40 cm	Grafit, muskovit, biotit, křemen, rutil, sillimanit, karbonáty, živec, andrusit?, plagioklas.
LnK 5	A5		Obj. 590	20-40 cm	Grafit, muskovit (hojně), křemen, živec?
LnK6	A5	9e	Obj. 596	20-40 cm	Grafit, muskovit (hojně), křemen, živec.

Tab.1 Srovnávací tabulka zastoupení minerálů v grafitových horninách z nálezů v objektech horákovské kultury a kultury s lineární keramikou. Údaje v tabulce dokládají, že grafit pochází z rozdílných zdrojů.

Vzorky z objektů horákovské kultury (HK 1–3), které jsou charakteristické vysokým obsahem sillimanitu, evidentně pochází z jižních Čech a jsou shodné s grafitem používaným i v době laténské (Hložek – Gregerová 2001, 117–128). V úvahu přichází vý-

chozy v širším okolí Českého Krumlova, kde se nyní grafit těží pod povrchem, povrchové výskyty se nachází např. v lomu u Vyšné, u Nezdenic u Bernartic u Tábora, Kolodějí u Týna nad Vltavou, u Votic, u Prachatic a u Kropfmühle na Šumavě (rakouské území).

Mineralogické složení vzorků LnK 1, 2, 3, 5 ze sektoru A5 je s malými rozdíly téměř shodné, a tyto grafity tedy pochází z jednoho ložiska. Vzorek LnK 4 se svým složením blíží vzorkům HK 1-3, ale patrně nepochází ze stejného prostoru, protože má mnohem bohatší mineralogickou skladbu. Vzorky LnK 1, 2, 3, 5 mohou pocházet z výskytů grafitu v západní části Znojemska. Na Moravě existuje pouze jediná oblast v níž se objevuje sillimanit spolu s grafitem, a to je oblast tzv. gřöhlských rul, v pásmu táhnoucím se od Náměště zhruba ke Znojmu, patří sem lokalita Olbramkostel – grafitové ruly se sillimanitem, pyroxeny a amfiboly. S tímto výskytem jsme chtěli spojit vzorek LnK 4 (ve vzorku chybí pyroxeny a amfiboly). Rozbory naznačují, že byl na sídlišti s LnK v Těšeticích používán grafit ze zdrojů v západní části Znojemska. Bylo potvrzeno, že grafit v objetech s LnK není intruzí HK a naopak.

Mikropetrografické rozbory grafitové keramiky z Těšetic „Suten“

Označení vzorku:	Těšetice HK, 1640B (60-80), stěna silnostěnné hrubozrné zásobnice
Barva:	Hnědošedý povrch a vnitřní část střepu, šedý střed.
Povrch:	Mírně drsněný, vystupují hrubá zrna grafitu.
Ozvy:	Dutě
Zmitost:	Nevytříděný materiál
Porosita:	5%
Pojivo:	Homogenní
Mikrostruktura:	Nevýrazně paralelní
Modální složení směsi:	Úlomky minerálů: křemen, živce, muskovit, rutil, sillimanit, Fe-pigment, baueritizovaný biotit, pyroxen, protáhlé útvary grafitu a jemný grafitový pigment. Úlomky hornin: sillimanitové grafitové břidlice, muskovit grafitové břidlice.
Mikropetrografický rozbor:	Křemen tvoří ostrohranná, nepravidelná, nestejně velká zrnka bez výrazných znaků tepelného poškození. Živce jsou zastoupeny draselnými živci, uzavírají intruze slíd apatitu a grafitu, jsou slabě kaolinizované. Muskovit je bezbarvý, výrazně tabulkovitý, vyskytuje se v podobě srůstů s baueritizovaným biotitem a výrazně tabulkovitým grafitem, často je doprovázený jehlicemi sillimanitu. Rutil má hnědočervené zbarvení je výrazně rozpraskaný, sloupečkovitý, jeho úlomky patrně pochází ze sillimanitových rul (obr 4). Pyroxen tvoří nepravidelná výrazně rozpraskaná zrna, středního dvojlomu. Úlomky sillimanitových rul dosahují velikosti kolem 5 mm, jsou rozpoznatelné i makroskopicky, úlomky jsou nahnědlé nebo šedobílé s nápadným perleťovým leskem, ve výbrusech je patrné prorůstání sillimanitu s křemem biotitem muskovitem, grafit je orientován vůči sillimanitu zcela nepravidelně (obr. 5). V hornině se objevují úlomky vápenatosilikátových rohoveců s nazelenalými pyroxeny.
Poznámka:	Teplota výpalu 600-700°C. Provenience jižní Čechy.

Označení vzorku:	Těšetice HK, 1686A (100-120), okraj s částí vřutě, zdobený plastickou lištou
Barva:	Olověně šedá
Povrch:	Na hrdle grafitová engoba
Ozvy:	Dutě
Zmitost:	Nevytříděný materiál
Porosita:	3-4%
Pojivo:	Homogenní

Mikrostruktura:	Afanitická
Modální složení směsi:	Úlomky minerálů: křemen, živec, muskovit, rutil, sillimanit, Fe-pigment, baueritizovaný biotit, pyroxen, protáhlé útvary grafitu a jemný grafitový pigment. Úlomky hornin: sillimanitové grafitové břidlice, muskovit grafitové břidlice.
Mikropetrografický rozbor:	Křemen tvoří ostrohranná, nepravidelná, nestejně velká zrnka bez výrazných znaků tepelného poškození. Živce jsou zastoupeny draselnými živci, uzavírají intruze slíd apalitu a grafitu, jsou slabě kaolinizované. Muskovit je bezbarvý, výrazně tabulkovitý, vyskytuje se v podobě srůstů s baueritizovaným biotitem a výrazně tabulkovitým grafitem, často je doprovázený jehlicemi sillimanitu. Rutil má hnědočervené zbarvení, je výrazně rozpraskaný, sloupečkovitý, jeho úlomky patrně pochází ze sillimanitových rul (obr.1). Pyroxen tvoří nepravidelná výrazně rozpraskaná zrna, středního dvojomu. Úlomky sillimanitových rul dosahují velikostí kolem 5 mm, jsou rozpoznatelné i makroskopicky, úlomky jsou nahnědlé nebo šedobílé s nápadným perleťovým leskem, ve výbrusech je patrné prorůstání sillimanitu s křemem biotitem muskovitem, grafit je orientován vůči sillimanitu zcela nepravidelně. V hornině se objevují úlomky vápenatosilikátových rohovic s nazelenalými pyroxeny.
Poznámka:	Oproti předchozímu vzorku je tento vypálen za vyšší teploty, podrceno více jemnějšího grafitu.

Označení vzorku:	Těšetice HK, 1640A (100-130), stěp nezdobený
Barva:	Hnědošedé povrchy, uvnitř šedá
Povrch:	Mírně drsněný
Ózvy:	Duté
Zmitost:	Nevytříděný materiál, podstatně méně grafitu
Porosita:	3-4%
Pojivo:	Velmi slabě heterogenni
Mikrostruktura:	Nevýrazná
Modální složení směsi:	Amfibal, úlomky kvarcitů, časté úlomky živců, zejména plagioklasů, méně časté jsou sillimanitové ruly. Amfibalové ruly až amfibolity. Grafit hrubě lupenitý.
Mikropetrografický rozbor:	Křemen je ostrohranný, bez nápadnějších znaků teplotního poškození. Plagioklasy jsou číré polysynteticky zdvojitělé nebo zakalené, intenzivně sericitované. Draselné živce jsou méně časté, kaolinizované, podél os štěpnosti jsou patrně hnědé Fe – hydroxidy. Amfiboly jsou zelené až hnědozelené s místy palmými barevnými změnami do červenohnědých odstínů (obr. 3). Někteří zrna amfibolu nejeví žádné znaky teplotního poškození. Muskovit je téměř výhradně zastoupen pouze jako součást slídových břidlic, pokud je součástí ostřiva, je jeho barva zastřena grafitem nebo hojně zastoupenými Fe – hydroxidy. Biotit má rezavěhnědou barvu a na příčných průřezech je palmý pleochroismus. Sillimanit byl identifikován pouze jako součást grafitonosných sillimanitových břidlic, v nichž velmi komplikovaně prorůstá se slídovými minerály, křemem a živcem (obr. 2).
Poznámka:	Teplota výpalu kolem 600°C. I přesto, že makroskopicky lze pozorovat ve všech vzorcích lesklé útvary tvořené výhradně grafitem, grafitovou substancí, ve výbrusových preparátech je nelze vzhledem k vysoké homogenitě okolního pojiva, vysokým koncentracím Fe-hydroxidů a pravděpodobně i s ohledem na rozíratelnost – mazavost grafitu, ke které dochází během leštění, identifikovat.

Námi analyzovaná grafitová keramika ze „Suten“ obsahuje tentýž grafit, jaký byl identifikován ve formě suroviny, tedy v podobě grafitových hrudek nebo grafitových koulí.

V případě studovaného souboru horákovské grafitové keramiky z Těšetic „Suten“ ZV lze vyslovit závěr, že grafit v keramických střepech nepochází z území Moravy ani

Rakouska, ale z jihočeských výskytů, čemuž nasvědčuje poměrně vysoký obsah úlomků sillimanitových hornin, které doprovázejí grafitové břidlice právě v jižních Čechách.

Na základě analýzy grafitové keramiky z Těšetic „Suten“ ZV můžeme vyslovit ještě několik závěrů k technologickým postupům při výrobě této keramiky. Zajímavé je, že zde byl grafit zpracováván technikou, která se znovu objevuje až v době laténské. Část grafitu byla velmi jemně pomleta, aby se stala součástí plastické složky pojiva, a hrubší příměs grafitu byla přidána jako ostřívo. Ojedinele se v keramické hmotě vyskytují stopy zuhelnatělých látek nebo látek, které zuhelnatěly během výpalu. Předpokládáme, že se mohlo jednat o dřevěné uhlí, saze, piliny, plevy, trávu, slámu, listí či tuk. Přítomnost těchto látek v grafitovém keramických střepech je poměrně častým jevem (*Kappel 1969*).

Pro výpal keramiky předpokládáme použití milíře, kde byla keramika pálena méně kvalitním palivem. Výpal byl ve většině případů redukční, pouze u dvou keramických vzorků z Traisentalu byl patrný sekundární vliv oxidačního plamene. Ale i to by mohlo být odrazem náhlé neúmyslné změny ve vypalovacím prostředí, nebo projevem druhotných změn souvisejících např. se zánikem objektu požárem. Teplota výpalu (stanovená podle teplotních změn ověřené skupiny minerálů) se pohybovala mezi 400 – 600°C. Dosažené poznatky vyvrací domněnky o nahrazování grafitu organickými látkami. Rovněž nepotvrzují tak často předpokládané vysoké teploty výpalu. Grafit v keramice zabraňuje propustnosti kapalin, snižuje nároky na teplotu výpalu a dobu výpalu. Grafitová surovina použitá k výrobě studované horákovské keramiky pochází z jihočeských výskytů. Za nejpravděpodobnější můžeme považovat zdroje v okolí Českého Krumlova.

Z hlediska metodiky bylo opět potvrzeno, že pro určování provenience grafitu je vhodná ta keramika, která obsahuje velké úlomky grafitu nebo grafitových hornin, nebo naopak keramika, která obsahuje nízký podíl grafitu ve formě ostříva a minimální zastoupení v pojivu. Naprosto nevhodné jsou keramické střepy s vysokým obsahem jemně drceného grafitu, nebo s grafitem pigmentovaným pojivem.

Mikropetrografické rozbory srovnávací kolekce grafitové keramiky z Traisentalu

Označení vzorku:	Traisental (1), Rakousko, Jll – 72/266, vzorek grafitu
Modální složení směsi:	Křemen 5 % Sericit 2 Grafit 93%
Mikropetrografický rozbor:	Grafit, křemen, žlutý rozpraskaný rutil (obr. 8) a jemné šupinky sericitu.
Poznámka:	Výchozí grafitová surovina. Jde o polohu bohatou grafitem. Studovaná keramika obsahuje úlomky tohoto typu grafitu.
Označení vzorku:	Traisental (2), Rakousko, Jll – 72/2, keramika
Modální složení směsi:	Ostřívo 28 % Porosita 5 % Pojivo – jílové minerály + grafitový pigment + slídy a lupinky grafitu 67%
Mikropetrografický rozbor:	Křemen, K-živce, plagioklasy, žlutý rozpraskaný rutil, pyroxen, kyanit, cordierit, kyanit – sillimanitová rula a jemné šupinky slíd v pojivu. Z úlomků hornin grafitové plagioklasové ruly, sericit – grafitové břidlice jejichž úlomky jsou vzácné. Obsahuje primární a sekundární karbonáty.
Poznámka:	Výchozí surovinou pravděpodobně sprašová hlína. Jemná pigmentace uhlíkem chybí. Teplota výpalu nízká.

Označení vzorku:	Traisental (3), Rakousko, I-W – 73/1288, keramika
Modální složení směsi:	Ostřivo 30 % Porosita 8 % Pojivo – jílové minerály + grafitový pigment + slidy a lupinky grafitu 62% Limonit 0%
Mikropetrografický rozbor:	Křemen, K-živce, plagioklasy, žlutý rozpraskaný rutil, pyroxen, kyanit?, granát a jemné šupinky slíd v pojivu. Z úlomků hornin grafitové plagioklasové ruly, sericit – grafitové břidlice – úlomky vzácné.
Poznámka:	Výchozí surovinou pravděpodobně sprašová hlína. Vytvářecí hmota obsahuje drcenou keramiku. Teplota výpalu nižší než 700°C.

Označení vzorku:	Traisental (5), Rakousko, JI – 72/443, horninový vzorek
Modální složení směsi:	Křemen 15 % Pyroxen, rutil, živce 2 % Grafit + limonit 83%
Mikropetrografický rozbor:	Grafit, křemen, žlutý rozpraskaný rutil, pyroxen, kyanit?, limonit a jemné šupinky sericitu.
Poznámka:	Výchozí grafitová surovina. Jde o polohu bohatou grafitem. Studovaná keramika obsahuje úlomky tohoto typu grafitu.

Označení vzorku:	Traisental (6), Rakousko I-W – 73/1636, keramika
Modální složení směsi:	Ostřivo 26 % Porosita 8 % Pojivo (jílové minerály, grafitový pigment, slidy, lupinky grafitu) 66% Limonit 0%
Mikropetrografický rozbor:	Křemen, K-živce, plagioklasy, žlutý rozpraskaný rutil, epidot, kyanit?, granát a jemné šupinky slíd v pojivu. Z úlomků hornin grafitové plagioklasové ruly a sericit – grafitové břidlice – úlomky vzácné.
Poznámka:	Výchozí surovinou pravděpodobně sprašová hlína. Vytvářecí hmota obsahuje drcenou keramiku. Teplota výpalu nižší než 700°C.

Označení vzorku:	Traisental (7), Rakousko, I – 72/76, keramika
Modální složení směsi:	Ostřivo 28 % Porosita 8 % Pojivo (jílové minerály, grafitový pigment, slidy, lupinky grafitu) 64% Limonit 0%
Mikropetrografický rozbor:	Křemen, K-živce, plagioklasy, žlutý rozpraskaný rutil, vzácně zelený amfibol, kyanit?, granát a jemné šupinky slíd v pojivu. Z úlomků hornin grafitové plagioklasové ruly, sericit – grafitové břidlice – úlomky vzácné.
Poznámka:	Výchozí surovinou pravděpodobně sprašová hlína. Vytvářecí hmota obsahuje drcenou keramiku. Teplota výpalu nižší 700°C.

Označení vzorku:	Traisental (8), Rakousko, I-W – 73/2004, keramika
Modální složení směsi:	Ostřivo 30 % Porosita 6 % Pojivo – jílové minerály + slidy a lupinky grafitu 60% Limonit 2 % Křemen, K-živce, plagioklasy, žlutý rozpraskaný rutil, pyroxen a jemné šupinky slíd v pojivu. Z úlomků hornin grafitové plagioklasové ruly, aplity.
Mikropetrografický rozbor:	Křemen, K-živce, plagioklasy, žlutý rozpraskaný rutil, pyroxen a jemné šupinky slíd v pojivu. Z úlomků hornin grafitové plagioklasové ruly, aplity.
Poznámka:	Jemná pigmentace uhlíkem chybí. Teplota výpalu cca 700°C.

Na území Rakouska jsou známa dvě grafitová pásma. Větší, nacházející se podél východního úpatí Alp a druhé menší, které se rozprostírá v rakouské části moldanubika (od hranic České republiky na jih do údolí Dunaje). V pestré sérii moldanubika je grafit vázán na mramory, vápence, a ruly. Alpská grafitová ložiska vystupují v širokých pásmech fylitů. Začínají u Semmeringu a pokračují směrem jihozápadním do Liesinského údolí. U obou pásem grafitu je předpokládán stejný původ, jsou produkty bitumenu popřípadě jiných organických látek. Z uvedených oblastí je popsáno cca 100 výskytů grafitu. Ložiskový charakter má však pouze několik z nich. Nejbližšími výskytů grafitu na rakouské straně jsou grafitonosné ruly a kvarcity. V minerální asociaci s grafitem se vyskytuje diopsid, rutil, titanit, apatit, korund (Holzer 1964, 163-168).

Při práci ze souborem keramiky z Traisentalu jsme měli k dispozici dva kusy surového grafitu a pět kusů grafitové keramiky. Ve vzorcích surového grafitu byly identifikovány tyto minerály: křemen, rutil, pyroxen, kyanit, limonit a sericit. Úlomky tohoto grafitu byly identifikovány také ve vzorcích grafitové keramiky I-W 73/1636, I-W 73/1288 a I 72/76. Další dva kusy keramiky obsahovaly odlišný typ grafitu, který patrně pocházel ze stejné oblasti. Studovaný grafit s největší pravděpodobností pochází z výchozů v prostoru Dunkelsteiner Wald, konkrétně může jít o tyto zdroje: Elsenreith, Amstall (Weinberg), Loja (Schrauder – Beran – Hoernes – Richter 1993, 176). Použitý grafit se složením výrazně liší od nálezů v Těšeticích „Sutnách“ ZV, jediným společným znakem je způsob zpracování grafitu do vytvářecí keramické hmoty.

Závěr

Analýza grafitu a grafitové keramiky z Těšetic „Suten“ ZV poukázala na fakt, že v tomto období s prvním výskytem grafitové keramiky v HK, tj. ve stupni HD2, nebyla používána domácí grafitová surovina z místních výchozů. Ta začala být používána až později, nejdříve však v LTB. Jihočeský grafit dokládá stabilní obchodní styky se západními regiony, které jsou silně pozorovány ve všech stupních HK. Poznatky o grafitové keramice pozdního halštatu na Moravě jsou důležité jednak z geografického a také z chronologického hlediska. Podobný nástup grafitové keramiky je pozorován také na Slovensku a Maďarsku, a je tato problematika vyhodnocována také jako doklad styků se západními oblastmi. Těšeticíky mikroregion přispívá zcela nově k řešení této nadregionální problematiky.

Literatura:

- Beránková, V. 1996: Grafitová keramika z jihozápadní Moravy, Diplomová práce PŘF MU Brno.
- Bibr, P. 1997: Petrografický výzkum mikulčické grafitové keramiky, Diplomová práce PŘF MU Brno.
- Burkart, E. 1953: Moravské nerosty a jejich literatura, Praha.
- Hložek, M. 2002: Výrobní centra laténské keramiky na Moravě a jejich technologická identifikace, Diplomová práce ÚAM FF MU Brno.

- Hložek, M.– Gregerová, M. 2001: Předběžné výsledky mikropetrografických rozborů laténských grafitové keramiky z jihovýchodní Moravy, in: *Ve službách archeologie II.*, 117 – 128, Brno.
- Hložek, M.– Kazdová, E. 2002: Nálezy grafitu v kultuře s lineární keramikou v Těšeticích – Kyjovicích řešení otázky jejich provenience, v tisku.
- Holzer, H. 1964: Niederösterreichische Graphitlagerstätten, *Mitt GG in Wien* 57, 163-168.
- Houzar, S. 1994: Minerály v grafitických horninách západní Moravy, *Minerál II/6*, 259 – 260.
- Kappel, I. 1969: Die Graphittonkeramik von Manching, Die Ausgrabungen in Manching, Band 2, Wiesbaden.
- Kovářík, J. 1988: Technologie výroby pravěké keramiky, Kandidátská dizertace Brno.
- Kristová, L. 1994: Mikropetrografický výzkum moravské grafitové keramiky, Diplomová práce PřF MU Brno.
- Kužvart, M. 1983: Ložiska nerudných surovin ČSR, Praha.
- Ramsl, P. C. 1998: Inzersdorf – Walpersdorf. Studien zur späthallstatt- / latènezeitlichen Besiedlung im Traisental, Niederösterreich, FÖ, Materialheft A 6, Wien.
- Schrauder, M.– Beran, A.– Hoernes, S.– Richter, W. 1993: Constraints on the Origin and the Genesis of Graphite-Bearing Rock From the Variegated Sequence of the Bohemian Massif (Austria), *Mineralogy and Petrology*, 175-188.
- Tichý, R. 1961: O používání tuhy v mladší době kamenné, *PA LII*, 76 – 84.

17. Počítačová deskripce keramiky HK

Pro popis archeologického materiálu HK jsem sestavil **deskripční** systém, pomocí něhož jsem zpracoval sídlištní materiál z Těšetic „Suten“. Z obou zkoumaných ploch v trati „Sutny“ pochází velké množství materiálu. Jeho celkové množství ze 78 objektů HK ukazuje následující přehled:

materiál	množství (ks)	váha (g)
keramika	28 043	509 080
mazanice	8 949	363 090
přeslenny	43	790
závaži	125	27 640
ztracené formy (kadluby)	2	70
železo	3	–
bronz	2	–
Kl	10	–
grafit. surovina	8	8440
struska	6	30
celkem	37 191 ks	909 180 g = 0,9t

Velké množství získaného materiálu, přesahující **0,9 t**, vyvolalo otázku zvolení vhodné metody zpracování získaných informací o objektech a jejich hmotném inventáři. Ještě před započítáním zpracovávání byly sestaveny 2 databáze, pomocí níž jsem provedl sběr dat. Metodickým východiskem se mi stala práce J. Macháčka, která shrnuje současné možnosti zpracování archeologických dat počítačovou podporou.