

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

KATEDRA GEOLOGIE

**ARCHEOLOGICKÁ KERAMIKA A
MOŽNOSTI JEJÍHO ANALYTICKÉHO
STUDIA V ČESKÉ REPUBLICE**

bakalářská práce

Aneta Grézlová

**Environmentální geologie (B1201)
prezenční studium**

vedoucí práce: Mgr. Andrea Grígelová

červen 2010

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury a řádně ocitovány. Souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, ve znění pozdějších předpisů.

V Olomouci 27. června 2010

.....

Poděkování

Především bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Mgr. Andree Grigelové za odborné rady a připomínky při zpracování bakalářské práce a také RNDr. Petru Sulovskému, PhD. za odborné konzultace v oblasti analytických metod.

Bibliografická identifikace:

Jméno a příjmení autorky: Aneta Grézlová

Název práce: Archeologická keramika a možnosti jejího analytického studia v České republice

Typ práce: bakalářská

Pracoviště: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, katedra geologie

Vedoucí práce: Mgr. Andrea Grígelová

Rok obhajoby práce: 2010

Abstrakt:

Bakalářská práce se zaměřuje na archeologickou keramiku a to především na popis historie použití a technologie výroby keramiky (starší doba kamenná – vrcholný středověk), dále na příčiny a typy degradace historické keramiky, popis analytických metod vhodných k jejímu studiu a nakonec na vytvoření přehledného soupisu pracovišť zabývajících se studiem archeologické keramiky, včetně kontaktů na pověřené pracovníky.

Počet stran: 93

Počet příloh: 26

Jazyk: čeština

Klíčová slova:

archeologická keramika, analytické metody, Česká republika

Bibliographical identification:

Author's first name and surname: Aneta Grézlová

Title: Archaeological Ceramics and Possibilities of its Analyses in the Czech Republic

Type of thesis: bachelor

Institution: Palacky University in Olomouc, Faculty of Science, Department of Geology

Supervisor: Mgr. Andrea Grigelová

The year of presentation: 2010

Abstract:

The objective of this thesis is twofold. First part is focused on archaeological ceramics, with emphasis on history of its use, technology of production from Paleolith to late Middle Ages, and on different causes and types of its degradation. Second part presents a brief description of analytical methods suitable and available for study of archaeological ceramics in the Czech Republic, including the contact information to responsible experts.

Number of pages: 93

Number of appendices: 26

Language: Czech

Key words:

archaeological ceramics, analytical methods, Czech Republic

Obsah:

1.	Úvod	9
2.	Historie použití a technologie výroby keramiky	10
2.1.	Starší a střední doba kamenná – paleolit	10
2.2.	Mladší doba kamenná	13
2.2.1.	Oblasti neolitu mimo Evropu	13
2.2.2.	Neolit ve střední Evropě	16
2.2.2.1.	Starý neolit	16
2.2.2.2.	Střední neolit	17
2.2.2.3.	Mladý neolit	19
2.3.	Pozdní doba kamenná – eneolit	20
2.3.1.	Časný a střední eneolit	21
2.3.2.	Střední eneolit	22
2.3.3.	Mladší eneolit	24
2.3.4.	Pozdní eneolit	26
2.4.	Doba bronzová	28
2.4.1.	Starší doba bronzová	29
2.4.2.	Střední doba bronzová	30
2.4.3.	Mladší doba bronzová	31
2.4.4.	Pozdní doba bronzová	35
2.5.	Starší doba železná – halštatská	37
2.5.1.	Pozdní doba halštatská	41
2.6.	Mladší doba železná – laténská	42
	Technologie výpalu	43
2.7.	Doba římská	44
2.8.	Období stěhování národů	46

2.9.	Středověká keramika v Čechách a na Moravě.....	47
2.9.1.	Keramika raného středověku	47
2.9.2.	Keramika vrcholného středověku v Čechách a na Moravě	51
2.9.2.1.	Česká středověká keramika.....	51
2.9.2.2.	Moravská středověká keramika.....	53
2.10.	Hrnčířský kruh a jiné nástroje středověkého hrnčíře.....	56
2.11.	Hrnčířské pece.....	58
2.12.	Jiné keramické výrobky z období středověku.....	62
3.	Složení a stavba keramického materiálu	65
3.1.	Suroviny na výrobu keramiky.....	65
3.1.1.	Suroviny plastické	65
3.1.1.1.	Jílové minerály	66
3.1.1.2.	Vznik plastických keramických surovin.....	68
3.1.1.3.	Dehydroxidace a výpal keramických materiálů	69
3.1.1.4.	Ložiska jílu a zemin pro výrobu keramiky	70
3.2.	Neplastické suroviny	71
3.2.1.	Ostřiva	71
3.2.2.	Taviva	71
3.2.2.1.	Slinování	71
3.3.	Glazury a engoby	72
4.	Degradace keramiky.....	72
4.1.	Stárnutí vlivem vlhkostní roztažnosti.....	73
4.2.	Poškození mrazem	75
4.3.	Výkvěty	75
4.4.	Kapalinová koroze	75
4.5.	Poškození keramiky vlivem špatných podmínek během uložení v depozitářích ..	76

5.	Analytické metody určené ke studiu historické keramiky	77
5.1.	Dělení analytických metod	77
5.2.	Popis metod využitelných pro analýzu archeologické keramiky	78
5.2.1.	Rentgenová difrakční analýza (XRD)	78
5.2.2.	Termické analýzy (GTA a DTA)	79
5.2.3.	Rentgen-fluorescenční analýza (XRF)	80
5.2.4.	Elektronová mikroanalýza - mikrosonda (EPMA).....	81
5.2.5.	Elektronový rastrovací mikroskop nebo environmentální elektronový rastrovací mikroskop (SEM nebo ESEM).....	82
5.2.6.	Elektronový rastrovací mikroskop s EDX analyzátozem nebo environmentální elektronový rastrovací mikroskop s EDX analyzátozem	83
5.2.7.	Katodová luminiscence.....	84
5.2.8.	Fluorescenční mikroskopie	84
5.2.9.	Hmotnostní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem (ICP-MS).....	85
5.2.10.	Hmotnostní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem a laserovou ablací (LA-ICP-MS)	86
5.2.11.	Infračervená spektroskopie (UV-FAR IR).....	86
5.2.12.	Ramanova spektroskopie	87
5.2.13.	Měření porozity	88
5.2.14.	Experimentální výpaly.....	89
6.	Diskuze	91
7.	Závěr.....	91
8.	Seznam použité literatury:	92
9.	Seznam příloh (samostatné číslování)	1

1. Úvod

Cílem mé bakalářské práce je popis historie používání a technologie výroby keramiky v českých zemích od prvního výskytu keramického materiálu pocházejícího ze starší doby kamenné (paleolit), jehož stáří se odhaduje na 25 tisíc let př. n. l., až do období vrcholného středověku (16. století). V další části práce se budu zabývat složením a stavbou keramického materiálu a surovinami určenými na výrobu historické keramiky a v následující části popíšu příčiny a typy degradace keramického materiálu. Na závěr své práce vytvořím stručný popis analytických metod dostupných v České republice a nejlépe využitelných pro studium archeologické keramiky, ke kterému připojím seznam pracovišť, která se studiem historické keramiky zabývají nebo na kterých je možno analýzy archeologické keramiky provádět. Seznam pracovišť bude zahrnovat také kontakty na vybrané odborníky, kteří dané analýzy provádějí.

2. Historie použití a technologie výroby keramiky

(období od starší doby kamenné po vrcholný středověk)

Keramika od mladší doby kamenné až po středověk představuje pro archeologii jeden z nepostradatelných prostředků vedoucích k chronologickému uspořádání jednotlivých nálezových celků. Díky tomu, že mají keramické nádoby a předměty určité společné znaky a charakteristické rysy (jako jsou podobné tvary, typy a zdobné prvky), mohou je archeologové rozřazovat do jednotlivých skupin. Jelikož je keramika často jediným vodítkem pro tato zařazení, pojmenovali vědci některé skupiny či kultury právě podle ní (kultura lidu s moravskou malovanou keramikou, kultura lidu kulovitých amfor, kultura lidu zvoncových pohárů) (Vignatiová 1973).

Naše území je z hlediska keramických nálezů velmi bohaté. České a moravské lokality si v ničem nezadají s lokalitami světovými. Navíc máme velké štěstí, že byla právě na našem území objevena archeologická lokalita areálu Dolní Věstonice – Pavlov. Tento celek představuje v období, kdy svět ještě neznal hliněné nádoby, nejstarší centrum keramické produkce v celosvětovém měřítku.

2.1. Starší a střední doba kamenná – paleolit

(3 mil. – 8000 let př. n. l.) a mezolit (8000 – 6000 př. n. l.)

V paleolitu a mezolitu hovoříme pouze o přisvojovacím (tedy nevýrobním) způsobu života. Keramika na našem území je v období pleistocénu bohatá především na drobnou plastiku zobrazující hlavně figurky ženských postav a zvířat, které jsou vytvořeny z vypálené hlíny. Velikost sošek lidí se pohybuje kolem 8 – 20 cm, zvířecí figurky jsou menších rozměrů (Podborský 2006). Tyto plastiky se nachází na lokalitách v Dolních Věstonicích a Pavlově na jižní Moravě. Raritou je, že většina těchto plastik je na rozdíl od okolní Evropy (a vůbec celého světa) zhotovena právě z vypálené hlíny (Pečírka a kol. 1979).

Nápad, jak vypálit hlínu můžeme nejspíš přičíst lovcům ze sídliště pod Pavlovskými vrchy z Dolních Věstonic. I když jsou jejich plastiky z vypálené hlíny světovou zvláštností, byla tato inovace z nejasných důvodů na dlouhá léta opět zapomenuta (Petraň 1995). Můžeme se jen domnívat, že k zániku snad došlo v důsledku přetržení řetězu společenské tradice nebo vlivem velmi příznivých podmínek, které později vymizely (Pečírka a kol. 1979). V té době totiž došlo k velkým změnám v podnebí, kdy zvěř začala ustupovat k severu a za zvěří se stěhovali také lidé. Místa původního pobytu se vylidnily a s nimi vymizelo i paleolitické umění (Kubišta 1969).



Obr. 1: Věstonická Venuše (převzato z: Svoboda et al. 2009)

Nejstarší známé plastiky tzv. paleolitické „Venuše“ tedy pochází z Dolních Věstonic. Jeden z největších objevů celosvětového významu představuje známá „věstonická“ (Černá) Venuše (obr. 1), jejíž stáří se přibližně odhaduje na 25 000 let př. n. l. Jedná se o keramickou plastiku měřící 11,5 cm. Jedny z posledních výsledků potvrdily, že soška je vypálena z jemné hlíny, která byla smíšena s vodou a lidským popelem. Navíc byly v hlíně objeveny i drobná bílá zrníčka, o kterých se předpokládá, že se jedná o cicvár ze spráše. Avšak žádným z dosavadních výzkumů se nepodařilo získat jednoznačnou odpověď. Další zajímavostí je otisk prstu lidské ruky, který se zachoval na zádech

sošky. Podařilo se zjistit, že se jedná o otisk prstu dítěte, které mohlo mít okolo jedenácti let (Hložek 2008).

V paleolitu jsou figurky žen ztvárňovány značně naturalisticky se zdůrazněnými primárními i sekundárními pohlavními znaky a naopak potlačenými jinými částmi těla jako např. hlavy, paží nebo nohou. (Podborský 2006). Z toho, že se tehdejší umělci zhlédli v kyprých tvarech se zdůrazněným pohlavím, se dá usoudit, že kult plodnosti byl pro umění něco jako hybná síla (Kubišta 1969).



Obr. 2: Hrudky s otisky prstů (převzato z: Svoboda et al. 2009)

Na sídlišti v Pavlově byly nalezeny půdorysy chat, na jejichž podlahách byla po odkrytí nalezena ohniště umístěná v mělkých mísovitých jámách. Kolem některých z těchto ohnišť byly záměrně naskládány kameny do „pecovitých“ útvarů (Sklenář 1974). Také v Dolních Věstonicích bylo nalezeno zahluobené ohniště, které ze tří stran obklopovalo hliněné těleso. Těleso mělo ochranný ráz a umožňovalo značné zvýšení žáru, což dokazuje vysoký stupeň vypálené výplně (Svoboda et al. 2009).

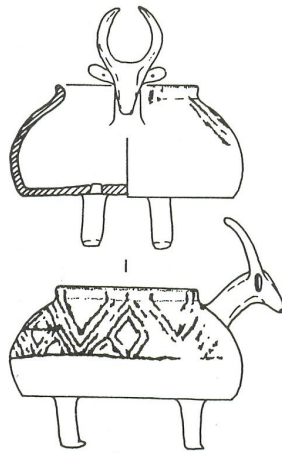
Tato krytá ohniště mohla představovat pokus o vytvoření primitivní keramické pece. Avšak zařízení připomínající skutečnou hrnčířskou pec pochází až z mladší doby kamenné. Tento nález byl učiněn na rozsáhlém neolitickém sídlišti Bylany v Čechách, které časově řadíme do období kultury s lineární keramikou a kultury s vypíchanou keramikou (Weiss 2007).

„V Dolních Věstonicích byly také objeveny zbytky chatrče kouzelníka s velkým ohništěm uvnitř, kolem něhož se našlo přes 2000 kusů modelovaných vypálených hrudek hlíny včetně částí lidských či zvířecích figurek“ (Podborský 2006, str. 52). Na některých těchto hručkách (obr. 2) můžeme také vyzorovat vypálením zachované otisky prstů výrobce. Hrudky a figurky spolu s jejich úlomky nalezenými na tomto sídlišti tvoří soubor nejstarších vypálených keramických výrobků na světě (Sklenář 1974). Doposud není jasné, k jakému účelu hrudky přesně sloužily, ale podle vědců se jedná o zbytky mazanice po výmazu vnitřních stěn některých obydlí. Předpokládají, že stěny těchto obydlí byly utvořeny z vypletených proutěných konstrukcí, poté vymazány hlínou a následně snad přikryty nějakou textilií. Na hručkách totiž byly nalezeny trasologické útvary v podobě otisků připomínající proutí a vláknité struktury textilu (Adovasio in Králík et al. 2008).

Pomocí environmentálního elektronového skenovacího mikroskopu (ESEM) byly pořízeny snímky mikrostruktury jedné z hliněných hrudek z lokality Pavlov a dále byl vytvořen odlitek určený pro studium na SEM. Jelikož epidermální lišty otisků prstů byly jemné, přisuzují se spíše ženám a dětem než mužům (Králík et al. 2008).

Ze zvířecích plastik byly v Dolních Věstonicích také nalezeny realistické sošky mamuta, rysa, medvěda, hlava koně, vlka, lišky, rosomáka, lvice a nosorožce, které vynikají věrnou podobou se skutečností (Kubišta 1969). I v Pavlově můžeme nalézt zvířecí plastiky opět velmi realisticky ztvárněné. Stejně tak množství hrudek (asi 1300 kusů) rozestých okolo ohniště. Z toho můžeme předpokládat příbuznost s obyvateli Dolních Věstonic (Sklenář 1974).

Vědci se domnívají, že zoomorfní plastické modelace (obr. 3) z hlíny byly spjaty s mystickým loveckým kultem. Jejich poškození či zničení mohl zavinit vpich ostrého předmětu související s magickým aktem. To by vysvětlovalo nálezy velkého množství rozbitých figurek a jejich hliněných fragmentů. Hliněné plastiky tedy mohly mít předurčenou pouze krátkodobou funkci (Svoboda et al. 2009).



Obr. 3: Zoomorfni nádoba halštatské

V období paleolitu a mezolitu byla na výrobu keramiky nejprve používána obyčejná hlína. Ta později sloužila také jako stavební materiál na výrobu cihel a též jako materiál využívaný k omítání stěn. Přes veškeré nálezy hliněných plastik se ale doposud nepodařilo nalézt doklad o tom, že by člověk starší doby kamenné vypaloval hliněné nádoby (Weiss 2007). Skutečné hliněné nádoby se objevují až v neolitu a právě od této chvíle také slouží pro identifikaci základních kultur pravěku (Podborský 2006).

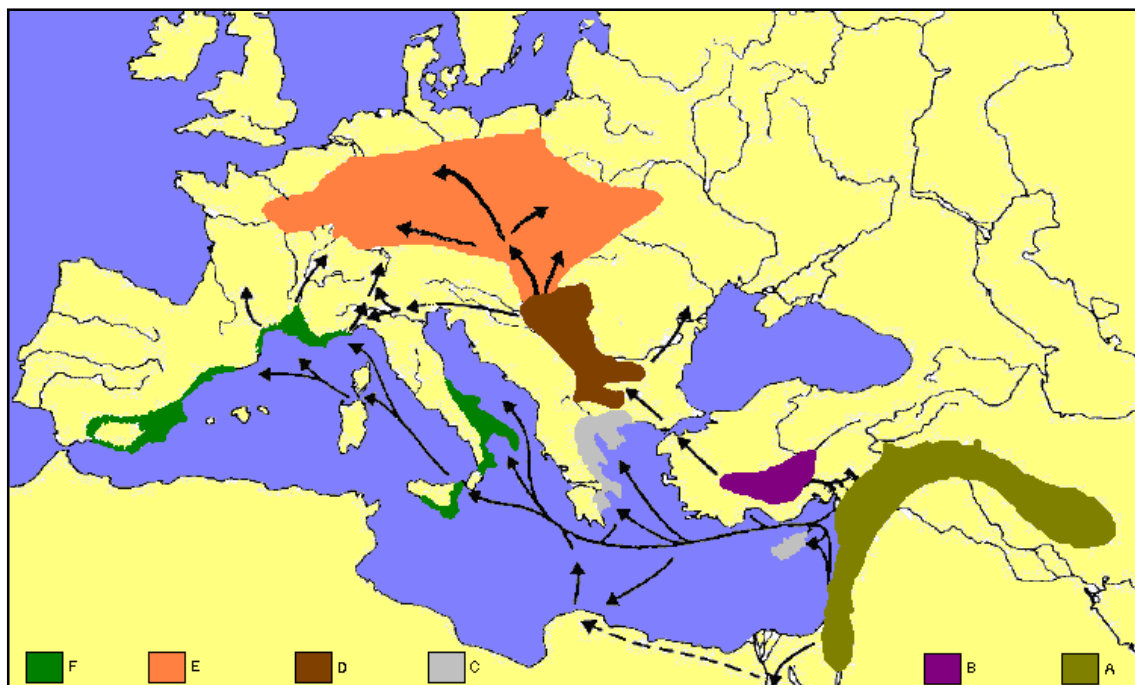
2.2. Mladší doba kamenná

(neolit (9000 let př. n. l. – Přední východ, 6000 – 4000/3500 let př. n. l. – střední Evropa))

2.2.1. Oblasti neolitu mimo Evropu

Přední Asie (kolem roku 9000 př. n. l.), Dálný východ (kolem roku 8000 př. n. l.), Egypt (kolem roku 4500 př. n. l.)

V období před asi 14 000 lety dochází k radikální proměně lovecko-sběračské společnosti. Lidé opouštějí kočovný způsob života a začínají se usazovat podél toků velkých řek. Začíná období tzv. neolitické revoluce, které ostře vymezuje novou éru dějin lidstva – éru výrobního (produktivního) způsobu života. Neolitický člověk se stává zemědělcem a chovatelem dobytka. Z tohoto důvodu vzniká potřeba skladovat a uchovávat potraviny (Podborský 2006). Nejvýznamnějším centrem se stává oblast tzv. úrodného půlměsíce (obr. 4), tj. území od Palestiny a Jordánska přes Sýrii na sever Anatolie až k východu Kaspického moře a odtud až na jih k pohoří Zagros (dnešní Írán) až k Perskému zálivu a Dolního Egypta (Podborský 2006).



Obr. 4: Schéma šíření neolitické civilizace z oblasti úrodného půlměsíce do nitra Evropy: A-primární oblast úrodného půlměsíce, B-oblast prvotního šíření neolitu do jižní Anatólie, C-nejstarší evropský neolit východního Středomoří, D-sekundární centrum evropského neolitu (upraveno podle: Podborský 2006)

Zatím nejstarší nálezy hliněných nádob spadají do 8. tisíciletí př. n. l. Jedná se o keramiku pocházející z japonských ostrovů, která spadá do období Jomon (8000 – 300 let př. n. l.). Pro tuto keramiku jsou typické nádoby zdobené provazem. Avšak o využívání hliněných nádob pro normální denní užití můžeme hovořit až kolem 2. poloviny 7. tisíciletí př. n. l. (Weiss 2007).

K významnému pokroku v rozvoji keramické výroby a hrnčířství obecně došlo v oblasti starověkého Egypta, kde se v raně dynastické době (asi 5000 – 3000 let př. n. l.) začíná standardně využívat první otočný hrnčířský kruh. Jednalo se o desku, na níž se pomalým otáčivým pohybem nádoba utvářela. Tato technika byla využívána ještě o 500 let později v Pákistánu a Palestině. Naopak rychle se otáčející hrnčířský kruh byl využíván v Iráku již v období Uruku (3000 let př. n. l.). Takto utvořené nádoby měly mnohem hladší povrch a nesly na povrchu stopy po procesu točení. S nástupem hrnčířského kruhu se nastartovala větší produkce keramických nádob a následoval vznik řemeslné výroby (Weiss 2007).

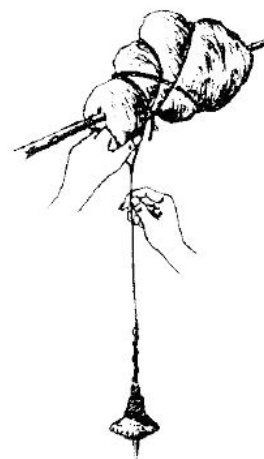
Aby nedocházelo k chybám v materiálu keramického těsta, nastavovali hrnčíři hmotu pískem, či jinými ostrivky. U prvotní primitivní keramiky se jako ostrivo používala také sláma (Pečírka et al. 1979). Tehdejší keramika byla vypalována při nízkých teplotách v rozmezí 350-500 °C. Další inovací byla výměna hlíny za vápenatý jíl. Díky vápenci bylo možné dosáhnout vyššího rozpětí teplot výpalu, než při použití obyčejné hlíny. (Weiss 2007).

S tím, jak člověk postupně přechází k usedlému způsobu života, dochází ke vzniku trvalých sídlišť. Na Předním Východě se nacházejí nejstarší archeologická naleziště ve starověkých městech Jericho (dnešní Izrael), Çatal Höyük nebo Hacilar (obě v dnešním Turecku) (Podborský 2006).

V Jerichu byly pro stavbu obydlí místo kamenů používány primitivní sušené cihly mající tvar hroudy. Z Çatal Höyüku pochází domy mající pravidelný obdélný půdorys, zhotovené ze sušených cihel. Domy jsou tu zvláštní tím, že se do nich vstupovalo ze střech po žebřících. Také v Hacilaru vznikají domy ze sušených cihel, jsou ale větších rozměrů, než ty z Çatal Höyüku a stojí na kamenných základech a uprostřed mají kůly nesoucí střechu. U zdi se také často vyskytuje pec (Pečírka et al. 1979). V těchto neolitických osadách se také nachází objekty dílen určené na výrobu keramických předmětů a hrnčířské pece (Podborský 2006).

Nelze říct, že by vynález keramických předmětů, tedy hliněného nádobí byl přímo vázán na zemědělskou výrobu, ale v tomto období se mu dostalo širokému využití. Keramické nádoby byly určeny především k přechovávání zásob obilovin, pro vaření na přímém ohni (Podborský 2006).

Nejstarší keramické nádoby v Evropě připomínají tvar tykve nebo měchu. Také byly nalezeny proutěné košíky, které člověk vymazával hlínou, aby v nich mohl přenášet tekutinu. Je možné, že když došlo k náhodnému vypálení hlíny (při výskytu košíku v bezprostřední blízkosti ohniště) a tedy jejímu ztvrdnutí, začal člověk vyrábět hliněné nádoby úmyslně (Kubišta 1969). Poté byly nádoby tvořeny z hrubší keramické hmoty ruční technikou „nálepu“ (viz. kapitola 2.10). Výzdoba nádob je jednoduchá. Patří sem ryté linie, zářezy, vrypy, výstupky a později vpichy a malování. Nádoby se vypalovaly nejprve na otevřeném ohni a později již v pecích (Podborský 2006). Důkazem existence prvních primitivních tkalcovských stavů jsou keramické přesleny a závaží (obr. 5) (Kubišta 1969).



Obr. 5: Soukání nití pomocí hliněného přeslenu a vřetene (převzato z: Podborský 2006)

Symbolem neolitické společnosti se stala postava ženy jako představitelky plodnosti a úrody. Důkazem jsou početné nálezy ženských hliněných sošek a nádob ve tvaru ženského těla. V neolitu jsou nejčastější figurální lidské a zvířecí plastiky. Opět jde o naturalisticky ztvárněné „Venuše“ (Podborský 2006).

2.2.2. Neolit ve střední Evropě

(6000 – 4000/3500 let př. n. l.)

2.2.2.1. Starý neolit

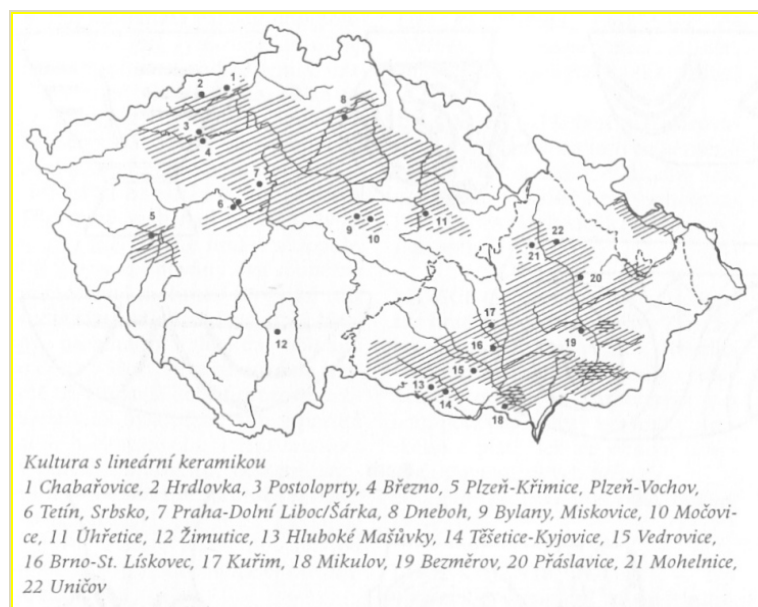
(5700 – 4900 let př. n. l.)

Ve střední Evropě nastoupila zemědělská ekonomika nejméně o 4 tisíciletí později než na Předním Východě (Podborský 2006). Pro evropský neolit je charakteristickým rysem nerovnoměrný vývoj a utváření velkých kulturních oblastí s odlišným způsobem života (Pečírka a kol. 1979). V období starého neolitu v regionu střední Evropy a tedy i u nás dominuje kultura lidu s **lineární** (páskovanou, volutovou) **keramikou**, jejíž vývoj později kulminuje v podobě kultury lengyelské, která se zpočátku projevila pouze na Moravě a později v období eneolitu také v Čechách, kde se vyznačuje mnoha progresivními prvky (Chropovský 1980). Lineární či páskovaná keramika je typická pro sprašové oblasti střední a jihovýchodní Evropy (Weiss 2007). Rozsáhlé osady kultury s lineární keramikou nejčastěji nacházíme na terasách a svazích poblíž řek a potoků, dále byly také vyhledávány písečné duny (Chropovský 1980). Zdobným prvkem keramiky jsou přímé linie nebo spirály – voluty (viz. příloha 1) (Koštuřík 1973). Je pravděpodobné, že se tehdejší člověk nechal inspirovat brázdami lineárně založeného pole. Brzy pravěký člověk zjistil, že ostré úhly činí při sušení a výpalu jisté problémy a proto začal upřednostňovat kruhová dna (Weiss 2007).

Tato keramika je rozšířena v oblastech jako Michalovice, Kopčany, Velké Raškovce. Vznikají četná sídliště jako např. Mohelnice, Vedrovice, Bylany u Kutné Hory nebo Březno u Loun (obr. 6). Na těchto lokalitách byly nalezeny velkodomy se soustavami hliněných pecí (Podborský 2006).

K nejznámějším patří bylanská osada, která vznikla asi před 7000 lety, již v době prvního zemědělského osídlení Čech. V této osadě se stavěly tzv. dlouhé domy typické pro lineární kulturu. Podlahy těchto domů byly z hlíny, ve které byly objeveny jámy, které vznikly vybíráním hlíny určené pro omítnutí stěn. Později jámy sloužily jako místo k ukládání odpadu, který se stával především z keramických střepů rozdílné keramické hmoty a způsobu zdobení (Sklenář 1973).

Pro tuto keramiku jsou charakteristické kulovité tvary, láhve, šestiúhelné putny a hluboké mísy. Výzdoba je buď vhloubená, nebo plastická (Košťuřík 1973). Vhloubenou výzdobu tvoří ryté, přímé nebo spirálovité (volutové) linie, plastickou výzdobu tvoří různé tvary výčnělků. Dále se vyskytují také drobné keramické kultovní předměty jako závěsky, figurky a lidské sošky „s rukama v bok“ (Podborský 2006).



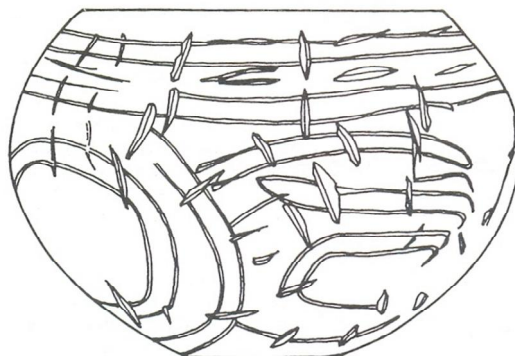
Obr. 6: Mapa rozmístění kultury lidu s lineární keramikou (převzato z: Sklenář et al. 2002)

Z Bylan u Kutné Hory, jedné z nejvýznamnějších neolitických lokalit v Evropě, pochází pravděpodobně jeden z nejstarších dokladů hrnčířství na našem území. Jedná se o kultovní nádobu kultury s lineární keramikou. Nádobu je ozdobena volutovým motivem a její ucha jsou stylizována do tvaru zvířecích hlav (Petráň 1995). Lineární keramika byla také nalezena v hrobech jako součást posmrtné výbavy (Košťuřík 1969).

2.2.2.2. Střední neolit (4900 – 4500 let př. n. l.)

Z východoslovanské lineární keramiky se utváří kultura **bukovohorská** (Podborský 2006). Nejvíce rozšířena je hlavně v Maďarsku, ale zasahuje také na Slovensko (Domica, Ardo, Jasov), odkud je distribuována na východní Moravu. Jedná se o krásně zdobenou keramiku, na které se projevuje spojení s podunajskou oblastí (Sklenář 1973). Je charakteristická globulárními tvary a je ozdobena velmi jemně rytou výzdobou. Často se objevuje malování nebo inkrustace (Podborský 2006).

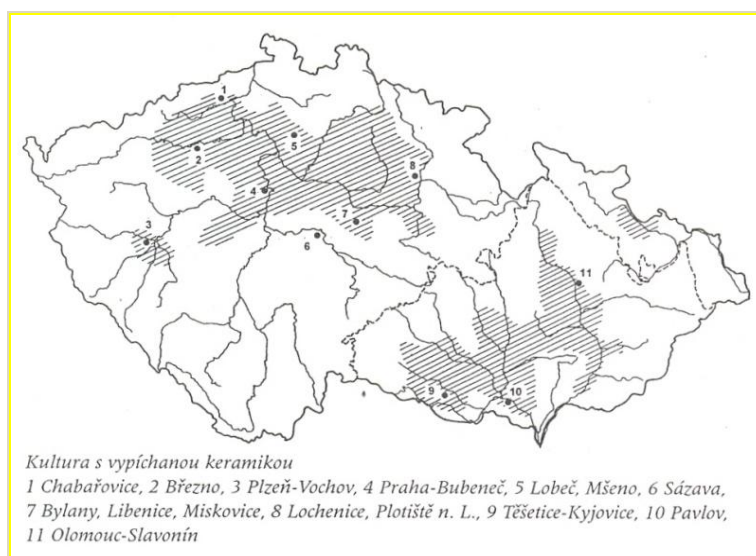
Z lineární keramiky se také na východní Moravě vyčlenil tzv. **železovský typ**. Keramika se vyznačuje již mnohem pokročilejšími tvary. Zdobení tvoří ryté linie se svislými záseky (obr. 7). Na stěnách nádob často nalézáme plastiky lidských tváří (Podborský 2006).



Obr. 7: Nádoba železovské keramiky s přesekávanou rytou výzdobou (převzato z: Sklenář et al. 2002)

Pro české země je také typická lineární keramika šareckého typu, ze kterého se později na Moravě vyvíjí kultura s **vypíchanou keramikou** utvořená potomky neolitických zemědělců (Košťuřík 1973). Zdobným prvkem keramiky jsou samostatné vpichy řazené do pásů (viz. příloha 2). Tato keramika je již svým charakterem čistě středoevropská. Objevuje se také v Čechách, ale v oblastech méně vhodných pro zemědělství (Sklenář 1973).

Tvary nádob jsou v porovnání s lineární keramikou vyspělejší. Nádoby mají hruškovitý nebo kotlovitý tvar. Dále se vyskytují misky a později také poháry a nádoby hrncovitých tvarů (Košťuřík 1973). Všechny předměty jsou plošně pokryty vypíchaným ornamentem. Ornamenty jsou utvořeny vícehrotým kolkem (Podborský 2006). Keramika lidu s vypíchanou keramikou byla nalezena například v Libenici, Březnu u Loun nebo v Chabařovicích (obr. 8).



Obr. 8: Mapa rozmístění lidu kultury s vypíchanou keramikou (převzato z: Sklenář et al. 2002)

2.2.2.3. Mladý neolit

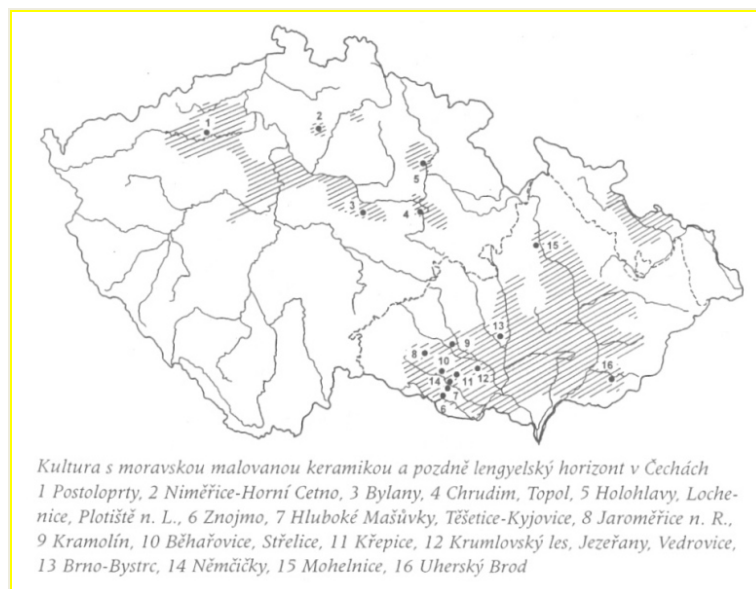
(4500 – 3700/3500 let př. n. l.)

Na konci 5. tisíciletí př. n. l. ovlivnila naše území silná expanze nového (i když velmi podobného) lidu z podunajských nížin. Tento nový proud, jehož společný název je „lengyelský komplex“ (podle naleziště Lengyel v Maďarsku), je značně nejednotný a spojuje v sobě společné znaky starších kultur, ze kterých se později vyčlenily nové neolitické kultury (Sklenář 1974).

Na Moravě se z lengyelského komplexu vyčleňuje vyspělá civilizace označená jako kultura s **moravskou malovanou keramikou**, kterou považujeme jak po stránce estetické, tak v keramickém provedení za vrchol neolitu (Košťuřík 1973). K jejímu rozšíření dochází především na jižní Moravě, odkud pochází její nejlepší nálezy (obr. 11). Zde byl její vliv tak silný, že předčasně ukončil vývoj vypíchané keramiky, jejíž mladší fáze se zde již neobjevuje (Sklenář 1974). Keramické výrobky jsou technicky značně dokonalé a tvarově velmi bohaté, o čemž svědčí stoupající úroveň zemědělského obyvatelstva (Kubišta 1969). Objevují se vázy, hřibovité nádoby, hrnce a mnoho dalších tvarů - vše s velmi jemně rytou a malovanou geometrickou výzdobou (viz. příloha 3) (Podborský 2006).

K utváření keramiky se používal hrubší písčité materiál, ale setkáváme se také i s jemně plavenou hlínou (Košťuřík 1973). Předcházející kultury se vyznačovaly jednobarevností, zatímco moravská malovaná keramika vyniká mnohobarevností. Hojně je používána červená, hnědá a také žlutá barva. Později se barvy opět zjednodušují a je vyráběna červená a černá leštěná - nemalovaná keramika. Ke konci neolitu byly barvy nanášeny až po vypálení nádob, nebyly proto chráněny před opotřebením a z důvodu dlouhého uložení v zemi se barva na nádobách nezachovala (Kubišta 1969).

S rozvojem duchovního života se objevuje sakrální keramika (lampičky, svícny, trůny, figurální nádoby, figurální plastiky aj.). Typické pro moravskou malovanou keramiku jsou hliněné sošky zvířat a lidí. V největším množství (stovky kusů, ale hlavně fragmenty) se vyskytují figurky žen. Předpokládá se, že byly určeny jednak k ozdobení svatyní a jednak používány jako náhradní obětiny, které byly následně rozbity namísto usmrcení skutečných živých obětí. Dále byly nalezeny sedící postavy žen s napřaženými pažemi - nejspíše představující kněžku při náboženském obřadu. Nejčastějšími nálezy jsou však typizované stojící sošky mající schematicky utvořené obličejové a naopak výrazně vymodelované hýždě. Později lidská plastika přechází do silně stylizovaných tvarů. Hlína se také používala ke zdobení těla a to ve formě hliněných korálků (Podborský 2006).



Obr. 11: Mapa rozmístění kultury lidu s moravskou malovanou keramikou a pozdě lengyelský horizont (převzato z: Sklenář et al. 2002)

2.3. Pozdní doba kamenná – eneolit (3500 – 2000 let př. n. l.)

V období pozdní doby kamenné dochází ke kulminaci a dovršení neolitické revoluce. Vyčleňují se pracovní odvětví a vznikají „prařemesla“ (Podborský 2006). Typickým rysem eneolitu je kladení důrazu na chov dobytka a rozšiřování osídlené plochy. K osídlení si tehdejší lidé vybírali sprašové vyvýšeniny a svahy, které často bývaly obklopené příkopem (Sklenář 1974).

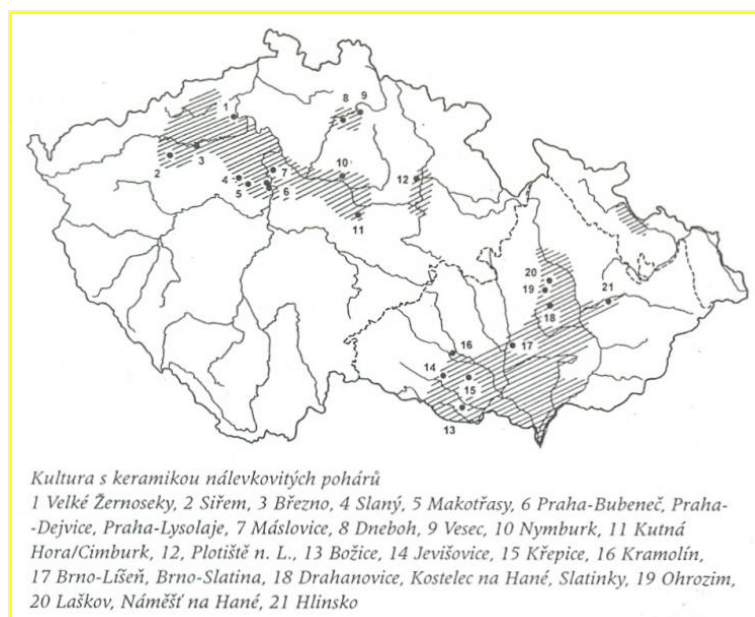
Keramické předměty jsou nadále vyráběny podomácku, neslouží jako předměty určené ke směně, ale především jako obětní materiál (Podborský 2006). V keramické plastice ustupuje do pozadí jak motiv zvířecích, tak i naturalistických ženských figur a místo toho se objevují např. hliněné plastiky sekeromlatů (Sklenář 1974). Nejčastěji bývá tvořena nemalovaná keramika vyznačující se geometrickou vhloubenou výzdobou. Na moravskou malovanou keramiku navazuje kultura nálevkovitých pohárů, poté kanelovaná keramika a poté kultura jevišovická. Konec eneolitu je typický tzv. invazí lukostřelců, kteří se postupně usazují na našem území a jejichž keramika je charakterizována typickým zvoncovým pohárem (Podborský 2006).

2.3.1. Časný a střední eneolit

(3500 – 2600 let př. n. l.)

V období časného a středního eneolitu je zaznamenán nástup **kultury nálevkovitých pohárů** (obr. 12) a ze západu proniká **Michelsberská kultura** s tulipánovitými poháry (Podborský 2006). Michelsberská kultura má těžiště západně od našeho území a do Čech zasahuje jen slabě (Chropovský 1980). Tvořila něco jako hranici mezi středoevropským a západoevropským světem a její kořeny lze postřehnout již v mladopaleolitickém období (na rozdíl od kultury nálevkovitých pohárů, jejíž původ dosud nebyl zcela vyjasněn) (Pečírka a kol. 1979).

Období vzniku kultury nálevkovitých pohárů se s největší pravděpodobností kryje s nejmladším obdobím kultury moravské malované keramiky, což by vysvětlovalo podobnost keramických tvarů těchto kultur. Hlavními keramickými tvary kultury nálevkovitých pohárů je amfóra a nálevkovitý pohár (viz. příloha 4). Plastická výzdoba je zastoupena výčnělky a přesekávanými plastickými páskami, z vhloubené výzdoby převažují zářezy (Košťuřík 1973). Také se objevují pozůstatky kultů úrody a plodnosti. Dále se vyskytují nálevkovité poháry tzv. popelnice, do kterých je ukládán popel mrtvých. Občas je na dně popelnice vytvořen „otvor pro duši“ (Podborský 2006). Největší část keramického materiálu tvoří hrubší písčité hlína (Košťuřík 1973).



Obr. 12: Mapa kultury s keramikou nálevkovitých pohárů (převzato z: Sklenář et al. 2002)

2.3.2. Střední eneolit

(3000 – 2600 let př. n. l.)

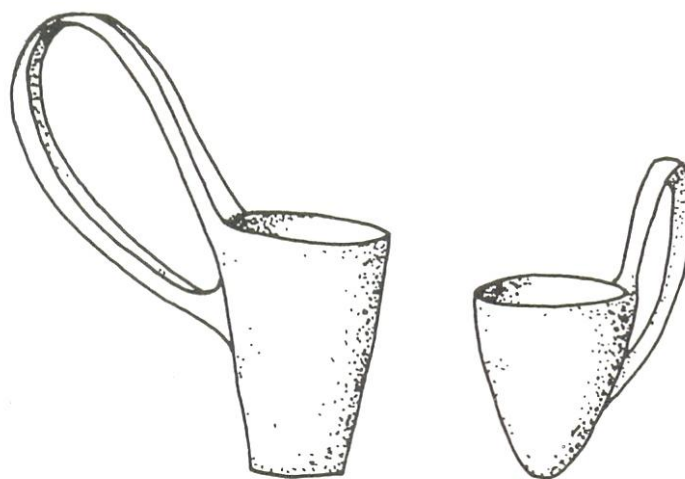
V období středního eneolitu dochází k postupnému posunu **kanelované** keramiky na východní Moravu (obr. 14) (Podborský 2006).

Pro kulturu s kanelovanou keramikou je typická kanelace (žlábkování) (viz. příloha 5). Další zajímavý prvek tvoří tzv. měsíčkovité ucho (*ansa lunata*) (obr. 13), vyčnívající nad okraj nádoby. Měsíčkovité ucho se vyvinulo na našem území ze zárodků vývoje ucha u nádob pocházejících původně z oblastí karpatské kotliny (Kubišta 1969). Ucha často bývají páskovaná (Podborský 2006).

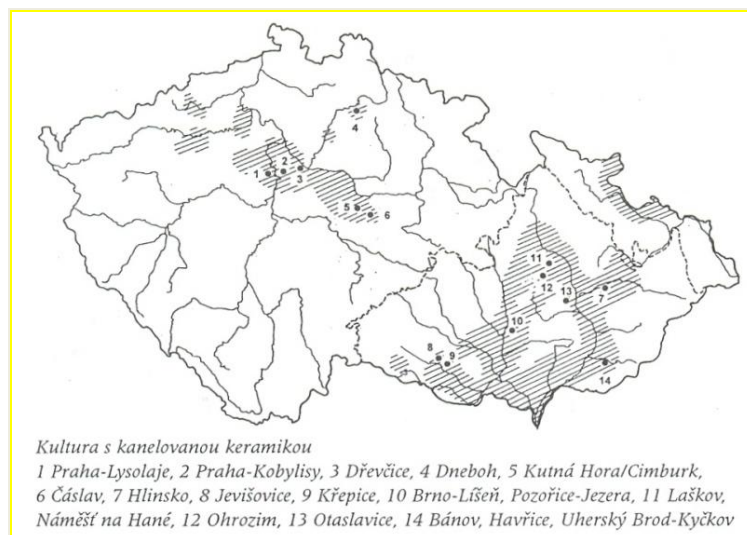
Plastickou výzdobu tvoří výčnělky a lišty (Koštuřík 1969). Dále se vyskytují záseky a rýhy, které jsou vyplněny kontrastní inkrustací. Vyskytují se i zoomorfí nádoby ve tvaru velmi stylizovaných zvířat (Kubišta 1969). Z tvarů převládají hrnce, džbánky a misky (Koštuřík 1973).

Znalost vozu jako dopravního prostředku dokládá hliněný model symbolizující zapřaženou dvojici zvířat do vozu z Radošíně na Slovensku. Stále se také ještě vyskytují bezhlavé ženské figury a zvířecí figurky (Podborský 2006).

Keramický materiál je různorodého složení, což je dáno rozdílnými místními surovinovými zdroji. Převládá tmavší zbarvení a hojné používání písku a drobných kamének jako ostřiva, což zkvalitňuje soudržnost materiálu (Koštuřík 1973).

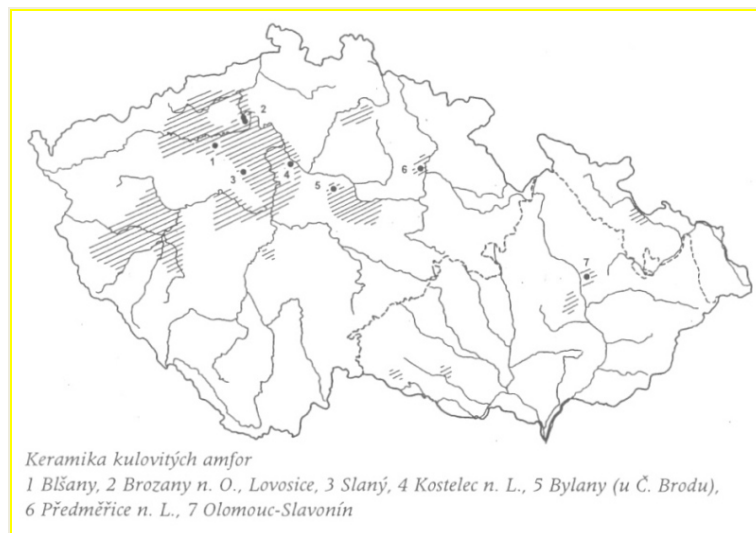


Obr. 13: Čerpáky s typickým měsíčkovitým uchem (převzato z: Sklenář et al. 2002)



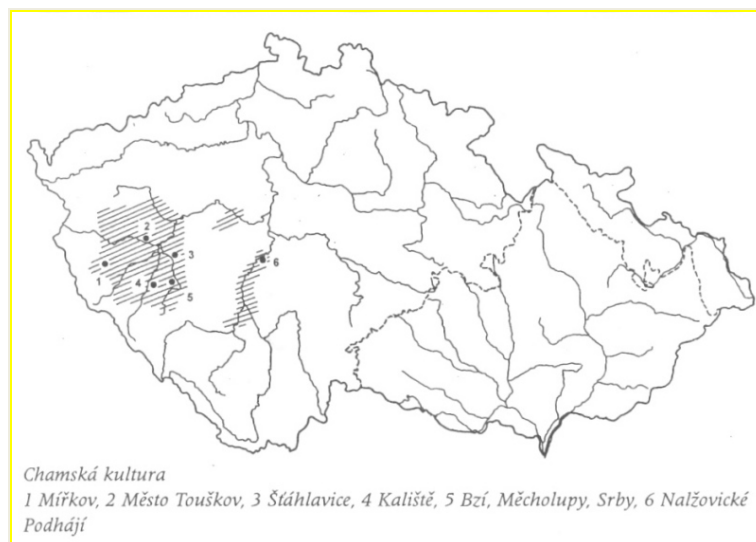
Obr. 14: Mapa rozmístění lidu s kulturou kanelovanou (převzato z: Sklenář et al. 2002)

Ke konci středního eneolitu zasahuje Čechy a Moravu **lid s kulovitými amforami** (viz. příloha 6). Její nositelé přišli do Čech nejspíše ze severu a severovýchodu (obr. 15) (Chropovský 1980).



Obr. 15: Mapa kultury kulovitých amfor (převzato z: Sklenář et al. 2002)

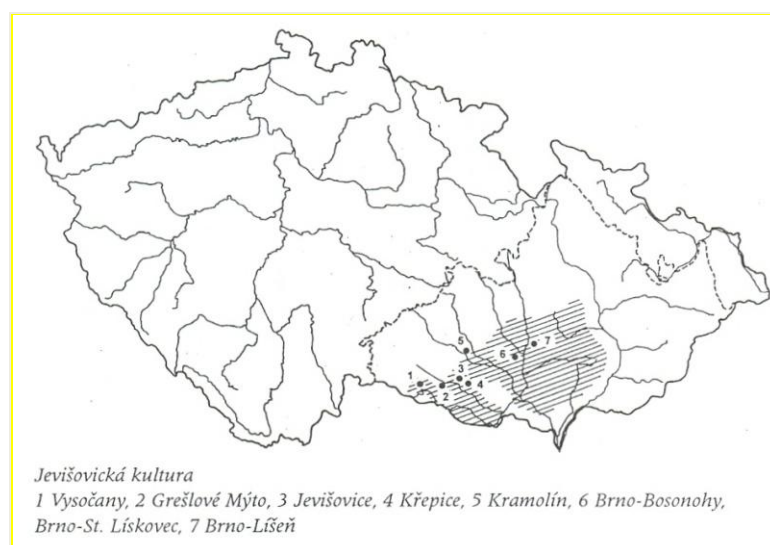
Nejvíce pronikla do severní, střední a také jihozápadní části Čech a Moravy (obr. 16) **kultura chamská** (viz. příloha 7) (Podborský 2006).



Obr. 16: Mapa rozmístění lidu kultury chamské (převzato z: Sklenář et al. 2002)

2.3.3. Mladší eneolit (2600 – 2300 let př. n. l.)

Po kultuře s kanelovanou keramikou nastupuje na Moravě **kultura jevišovická** (obr. 17). V keramických tvarech převládají amforovité hrnce, dále hrnce s plastickou páskou, koflíky, džbánky, hrnky, mísy a hmoždíře. Výzdobné prvky zahrnují vpichy, plastickou přesekávanou pásku, výčnělky a umělé zdrsnění povrchu (viz. příloha 8). Objevuje se i inkrustace (Košťuřík 1973). Keramický materiál je spíše hrubší, jelikož obsahuje velké množství písku a úlomků hornin jako ostrůva (Košťuřík 1973).

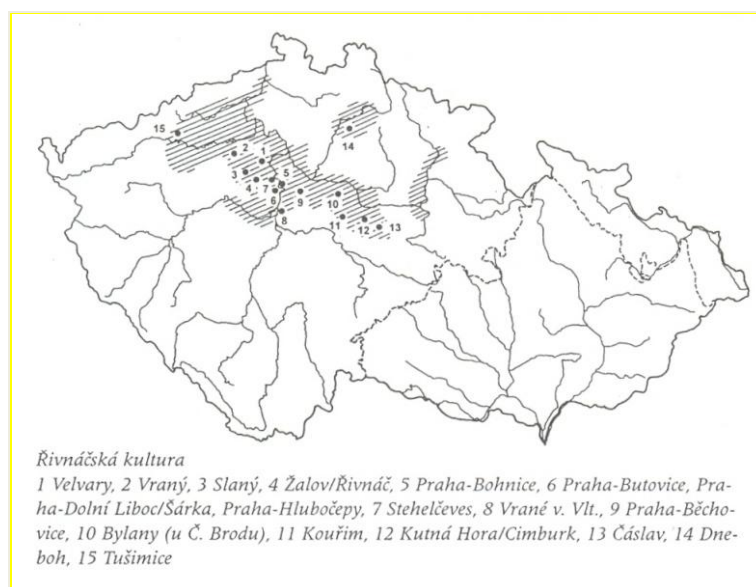


Obr. 17: Mapa kultury jevišovické (převzato z: Sklenář et al. 2002)

Ve středních Čechách vzniká **kultura řivnáčská** a v západních Čechách kultura chamská. Vyskytují se první náznaky směny a specializované výroby jako je hrnčířství (Podborský 2006). V době působení řivnáčské kultury dosahuje období eneolitu v Čechách největšího rozkvětu. Ve středních Čechách existuje celá řada opevněných sídlišť této kultury, nacházejících se na vyvýšených místech (Řivnáč, Slánská hora) (obr. 18) (Chropovský 1980).

Pro řivnáčskou keramiku jsou typické trojuché amfory se zdrsněným tělem a vyhlazeným hrdlem. Jako další jsou džbány a hmoždíře s rohatými uchy (viz. příloha 9) (typické pro řivnáčskou kulturu), hrubé hrnce a talířovité misky. Typické je umělé drsnění výdutí nádob, kterého se dosahovalo slámováním nebo otiskováním textilií. Často používaným zdobným prvkem jsou plastické důlkované lišty či technika brázděného vpichu (Podborský 2006).

Z opevněného sídliště kultury řivnáčské (napsat z kterého sídliště a konkretizovat) pochází džbán, který byl pravděpodobně určen ke zvláštním účelům nebo k obřadům, na což poukazuje jeho vynikající zpracování. Díky svému výjimečnému tvaru byl často napodobován, jelikož jeho obdoby se našly na severu středního Německa (Petráň 1995).



Obr. 18: Mapa rozmístění lidu kultury řivnáčské (převzato z: Sklenář et al. 2002)

Z jihovýchodu se do centra Evropy šířily tzv. lublaňské misky na nízké vykrajované nožce s pestrou geometrickou výzdobou a bílou inkrustací. Pro Čechy je typický tzv. bernburgský (český) hrnek poukazující na severozápadní vlivy. Často se také vyskytují keramické přesleny a další drobné předměty jako býčí rohy, cívky nebo různá kolečka (Podborský 2006).

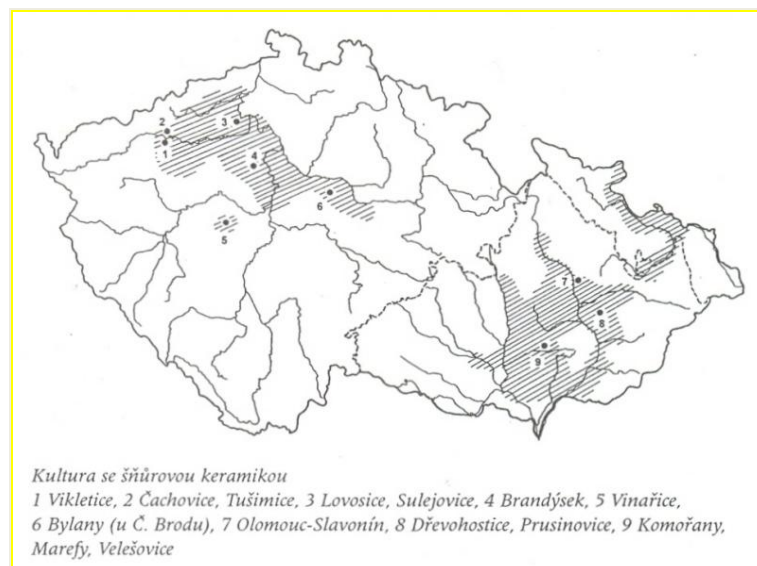
2.3.4. Pozdní eneolit

(2300 – 2000 let př. n. l.)

V období pozdního eneolitu se objevuje pastevecký **lid se šňůrovou keramikou** (obr. 19), který je na území Moravy cizí složkou (Koštuřík 1973). Počáteční jednoduchá šňůrová keramika nebyla příliš kvalitní, obsahovala nejspíš množství organických příměsí, které během výpalu vyhořelo a střep poté obsahoval póry (Pečírka a kol. 1979). Kmeny tohoto lidu sídlily v oblastech od Ukrajiny až po Dánsko (Kubišta 1969). Kultura lidu se šňůrovou keramikou je typická pro Čechy již v době řivnáčské kultury a pokládá v Evropě základy pro nástup doby bronzové (Podborský 2006).

Pro lid se šňůrovou keramikou je typické vkládání keramických předmětů k zemřelým do hrobů (Podborský 2006). Zdobení keramiky se omezuje hlavně na otisky šňůry v měkké hlíně, které vznikly ještě před vypálením (Kubišta 1969). Také byly nalezeny nádoby ozdobené otisky obilných zrn (Sklenář 1974). Dále se vyskytuje také rytá geometrická výzdoba a v plastické výzdobě převažují lišty a třásně (viz. příloha 10) (Koštuřík 1973). Šňůrová keramika není tvarově příliš bohatá a vyznačuje se tím, že po značnou dobu nemění své tvary vůbec (Kubišta 1969). Keramické tvary ustrnuly na typickém zastoupení pohárů, amfor či džbánů (Koštuřík 1973).

Zabarvení keramického materiálu je většinou tmavé, což poukazuje na přidávání grafitu do keramického materiálu (Koštuřík 1973).



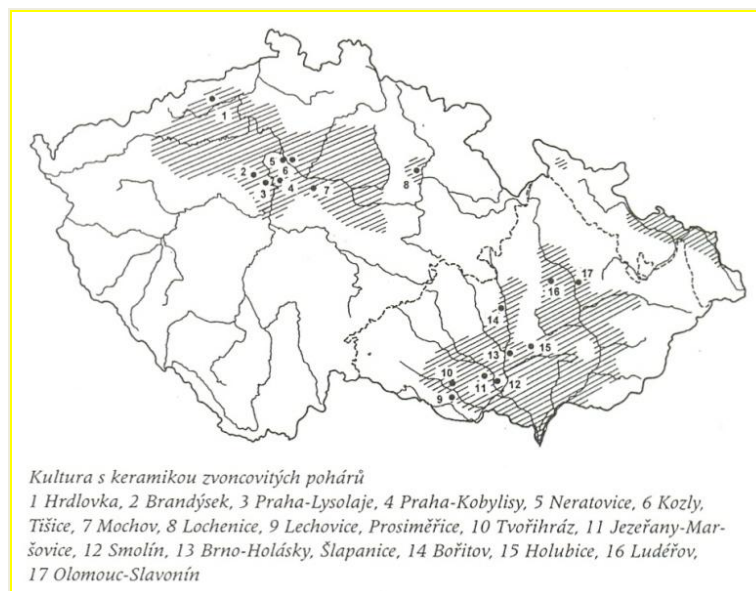
Obr. 19: Mapa rozmístění lidu se šňůrovou keramikou (převzato z: Sklenář et al. 2002)

Později se na Moravě objevuje **kultura lidu se zvoncovitými poháry** (obr. 20), která je na našem území opět cizí složkou (Koštuřík 1973). Dříve se původ odvozoval od „lukostřelců“ z Pyrenejského poloostrova (kterým se podle odlišných antropologických znaků říkalo „krátkolebí“)(Pečírka a kol. 1979), zdá se však pravděpodobnější, že lid zvoncovitých pohárů pocházel spíše z východoalpské oblasti (Sklenář 1974). Kromě charakteristických pohárů ve tvaru zvonce jsou často nalézány břidlicové nátepní destičky, které pravděpodobně sloužily jako ochrana proti nárazu tělvy luku. Jak poháry, tak destičky slouží pro identifikaci této kultury (Pečírka a kol. 1979).

Jedná se o velmi kvalitní keramiku typické zvoncovité profilace černé a červené barvy (Koštuřík 1973). Keramika je tvořena z jemně plavené hlíny, která je po vypálení červenohnědá, jelikož obsahuje ionty železa (Kubišta 1969).

Tvarově vévodí červený (ionty železa), občas i černý (jako příměs byl použit grafit) pohár připomínající tvar obráceného zvonce, ozdobený pruhy a bílou inkrustací. Oblíbenou se stala také mísa s rozšířeným ozdobeným okrajem, dále džbánec, vejčitý hrnec (viz. příloha 11). Také se občas vyskytnou cedníky, lžice nebo pokličky (Podborský 2006). Plastickou výzdobu tvoří ucha, žebra a výčnělky. Vhloubená výzdoba se prováděla kolkem a tvořila horizontální pruhy (Koštuřík 1973).

I pro tuto kulturu je typické přidávání keramických předmětů do hrobů k zemřelým (Podborský 2006).



Obr. 20: Mapa rozmístění lidu s keramikou zvoncových pohárů (převzato z: Sklenář et al. 2002)

2.4. Doba bronzová

(2000 – 700 let př. n. l.)

V průběhu doby bronzové dochází k postupnému vyrovnávání civilizačního náskoku, který doposud udržoval Přední Východ vůči Evropě (Podborský 2006). Objevení kovů znamenalo pro člověka neobyčejný pokrok. Člověk se již nespokojuje pouze s přírodními surovinami, ale snaží se je přetvářet podle svých potřeb. V této době vévodí zpracování bronzu (Sklenář 1974). Hrnčířství se však samostatně nevyčlenilo a zůstalo předmětem domácí výroby. Velmi často nacházíme keramické jídelní a picí soupravy (Podborský 2006).

Množství keramiky narůstá a funkčně se diferencuje na funerální, sakrální a kuchyňskou (Podborský 2006).

Keramika bývá často vkládána do hrobů a někdy ve větší míře, než je obvyklé, často v doprovodu zlata nebo jantaru. Přesto ale není jisté, že hrob z bohatší výbavou představuje pohřeb bohatšího, či významnějšího jedince (záleží totiž na zvycích dané kultury). V souvislosti s tím vzniká nový jev – vykrádání hrobů (Sklenář 1974).

Byly objeveny keramické modely vozů¹ i samostatná hliněná kolečka patřící původně k modelům vozíků. Díky sílícímu vlivu kovovýroby můžeme hovořit o vzniku prařemesel, tedy o samostatné výrobní činnosti oddělené od zemědělství.

¹ dokazují používání skutečných vozů

2.4.1. Starší doba bronzová

(2000 – 1550 let př. n. l.)

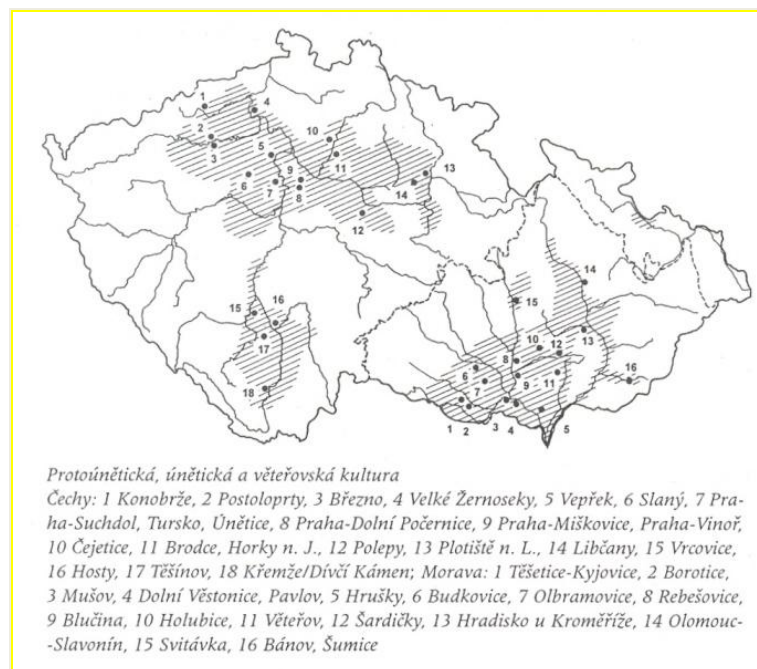
Pro střední Evropu je pro tuto dobu nejtypičtější **kultura únětická**² (Únětice u Prahy). Svůj původ má nejspíš v oblasti Karpatské kotliny (Pečírka a kol. 1979). Z hlediska kulturního vývoje tvoří významnou kapitolu pravěkého vývoje Čech, jelikož zde jako vyhraněná formace měla své centrum (Chropovský 1980).

Únětická keramika (obr. 21) je šedá až černá a svou barvou se snaží napodobit lesk kovu, bývá nezdobená občas pouze rytými třásněmi (Podborský 2006). Je neobyčejně dobře zpracovaná (Pečírka a kol. 1979) i když je vyrobena v ruce z písčité hlíny (Stuchlík 1973) a povrch nádob je vně i uvnitř vyhlazen, což odráží vysokou hospodářskou a kulturní úroveň (Pečírka a kol. 1979). Také je pro ni typický dobrý výpal (Stuchlík 1973). Vyznačuje se tvorbou elegantních koflíků „únětického typu“, dále džbánek, hrnků, zásobnic a mís se žlábkem pod okrajem (viz. příloha 12) (Podborský 2006).

Jako výzdobný prvek jsou někdy používány plastické lišty, žebírka nebo laloky na okrajích. V ryté výzdobě převažují třásně a rýhy (Stuchlík 1973).

Koflíky byly neobyčejně oblíbené a postupně se rozšířily po celé střední Evropě. Byly vyráběny v různých velikostech a tmavého povrchu se docílilo dokonalým vyleštěním (Petráň 1995).

² starší fázi kultury únětické tvořila kultura protounětická, mající blízko ke kultuře lidu se zvoncovitými poháry, formovala se na jižní a jihovýchodní Moravě



Obr. 21: Mapa rozmístění lidu kultury protoúnětické a únětické (převzato z: Sklenář et al. 2002)

2.4.2. Střední doba bronzová

(1550 – 1300 let př. n. l.)

Střední doba bronzová je spojena s rozšířením tzv. komplexu mohylových kultur. Tento lid se vyznačuje stavěním velkých kamenných mohyl³ nad svými mrtvými (Kubišta 1969). Skupiny mohylových kultur ovládaly Čechy od střední doby bronzové až do konce doby laténské (Chropovský 1980).

Ve střední době bronzové tedy na Moravu a do středních a středozápadních Čech proniká **středodunajská mohylová kultura**. Její nositelé budovali větší mohyly a věnovali se především zemědělství (Chropovský 1980).

Mohylová keramika se vyznačuje hladkým nebo někdy i kožovitým povrchem, občas je povrch hrubě svísele žlábkovaný pomocí prstů (Stuchlík 1973). Pro mohylovou keramiku jsou typické tzv. keramické depoty (skladiště) čerstvě vyrobených nádob (Pečírka a kol. 1979), ve kterých převažují picí nádoby, čímž se liší od běžných hrncířských skládek (Podborský 2006).

³ mohyly vytvořili lidé tak, že srovnali kusy kamene do tvaru polokoule (před sesunutím homoli kamenů chránil obvodový „věnec“ z kamene) a poté nad kamenný kužel nasypali hlínu – někdy až do výšky 18 metrů

Objevují se podobné tvary jako v předchozích kulturách, nový prvek je tzv. „květináč“ což je široká bezuchá amfóra dunajského typu (viz. příloha 13). Jako zdobný prvek se často vyskytuje stupňovitá kanelace, či ornamenty podobající se přesýpacím hodinám. Džbánky mívají vysoká hrdla a hrnce bývají často na nožce (Podborský 2006). Povrch bývá ozdoben šrafované trojúhelníky (Stuchlík 1973). V plastické výzdobě dominují pupky a lišty (Pečírka a kol. 1979).

Keramiku lidé tvořili z jemně plavené hlíny a jejich nádoby byly tenkostěnné a proto prakticky velmi málo upotřebitelné. Keramika byla určena výhradně pro pohřební účely (Kubišta 1969).

Součástí mohylového uskupení je tzv. **česko-falcká mohylová** kultura. Jedná se o poměrně samostatnou okrajovou skupinu pasteveckého lidu, který se převážně koncentroval v oblasti jihozápadních Čech okolo Plzeňska a Českobudějovicka (Sklenář 1974). Tato kultura se vyznačuje charakteristickými tvary s geometrickou výzdobou jako trojúhelník, žebříček, přesýpací hodiny a linie bodů. Častá je mísa na nožce, tzv. český džbánec, hrnek, šálek a široká amfóra (Podborský 2006).

2.4.3. Mladší doba bronzová

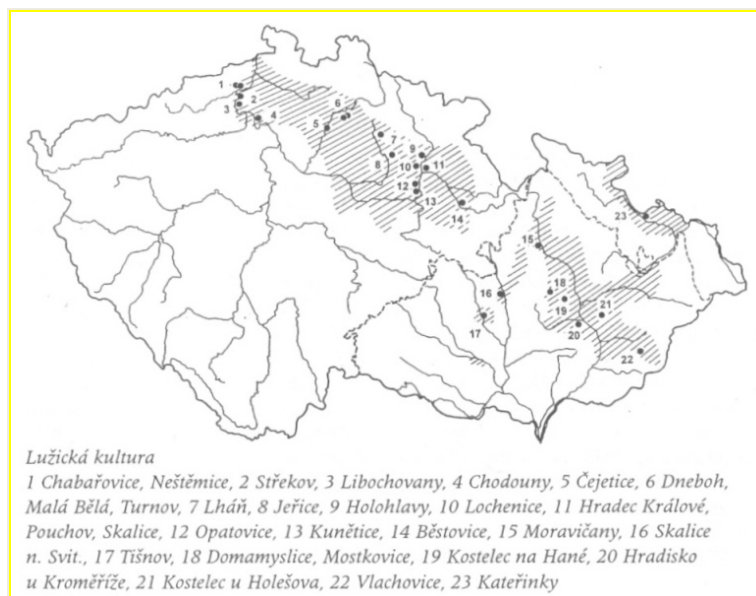
(1300 – 1000 let př. n. l.)

Mladší dobu bronzovou významně ovlivnila **kultura lužická** (lužický lid popelnicových polí), pojmenovaná podle rozsáhlých hřbitovů v Lužici (Kubišta 1969).

Přestože se dlouho usuzovalo, že k nám lid lužické kultury přišel ze severu (Sklenář 1974), byl u lužické kultury prokázán autochtonní charakter na našem území, který vyvrací dřívější invazní teorii (Chropovský 1980). Jedním z jejích hlavních center byla střední Morava, ale také pronikla na severní Moravu a do severovýchodních Čech (obr. 22) (Kubišta 1969).

Keramika se vyznačuje ladnými tvary a hrubším keramickým materiálem. Avšak později se jemné zboží (tvořené jílovými minerály – hlavně kaolinitem) ostřeji vyčlenilo od hrubší užitkové keramiky určené pro běžné domácí použití a stalo se „luxusnějším zbožím“ (Pečírka a kol. 1979). Jsou pro ni příznačné prototypy nádob doby popelnicových polí – jako jsou okřínky nebo teriny (viz. příloha 14). Nejstarší výzdobu tvořily plastické „vypnuliny“ a později se přešlo k souvislé kanelaci (Podborský 2006). Zvláštní jsou také pohárky podobající se „obuté noze“. Pozdější tuhování (potahování grafitem) již upozorňuje na blížící se dobu železnou (Kubišta 1969).

V lužické kultuře se také objevují zoomorfí nádoby, které jsou vymodelovány značně stylizovaně. V dřívějších dobách sloužily nádoby ve tvaru zvířecího těla nejspíš ke kultovním obřadům, avšak v období kultury lužické se používaly k jinému účelu. Jelikož mají nálevkovitý otvor a úzkou výlevku, mohly sloužit například ke krmení dětí (Petráň 1995).

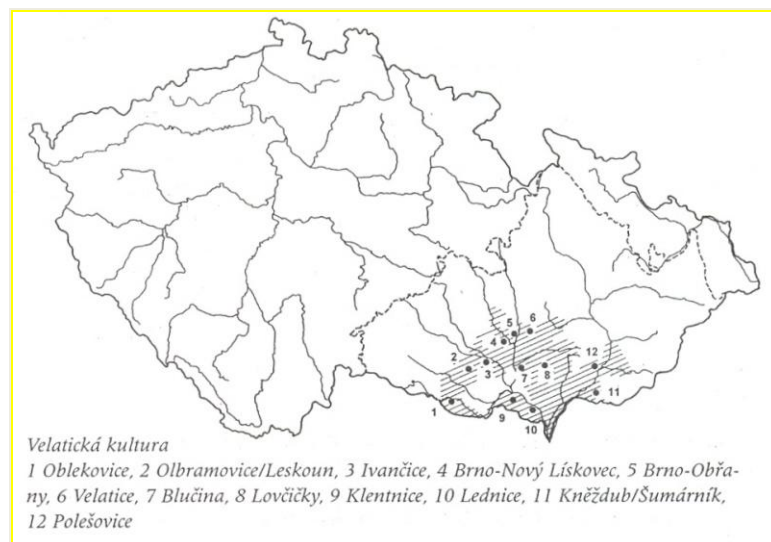


Obr. 22: Mapa rozmístění lidu s kulturou lužickou (převzato z: Sklenář et al. 2002)

Později na jižní Moravě vzniká **kultura velatická** (obr. 23). Sídliště této kultury bývají umístěna ve vyšších polohách a často jsou i opevněna (Sklenář 1974).

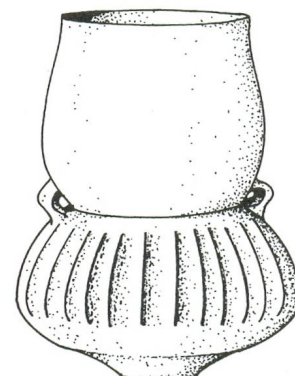
Byly nalezeny početné keramické sklady (jak hrnčírské tak votivní), které se staly významným pramenem této kultury. Velatickou keramiku reprezentují tenkostěnné koflíky s vysokými uchy napodobující plechové předlohy. Patří sem picí servisy určené k rituálním slavnostním hostinám. Tyto servisy sloužily buď jako výbava velmožských hrobů nebo také jako sakrální deposity. Dále jsou typické lahvovité tvary, velké hrcovité a talířovité misky, okřínky, hrnky, šálky či amforovité zásobnice „látky“ (viz. příloha 15) (Podborský 2006).

Keramika je utvořena z hlíny promísené pískem a je velmi dobře vypracovaná. Bývá tuhována nebo dočerna vypálená. Menší nádoby mají tenké stěny, což je důkazem velmi dobré řemeslnické práce. Jedinou výzdobou byl hlazený či leštěný povrch. Horní výduť byla někdy žlábkovaná (Stuchlík 1973).



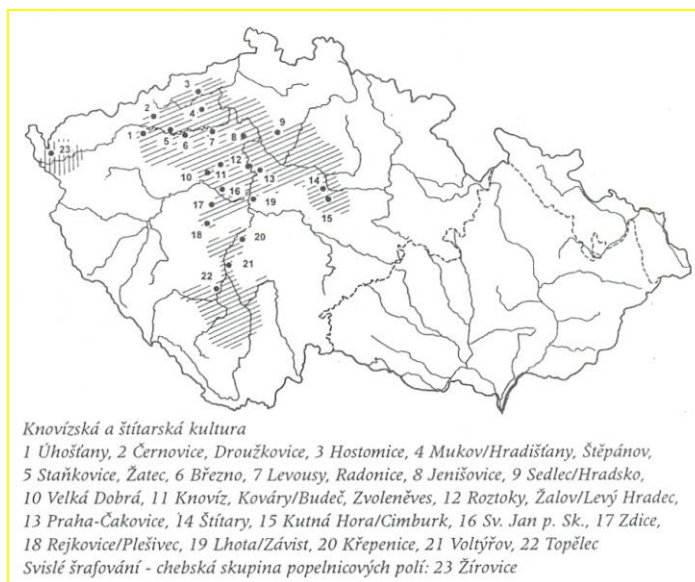
Obr. 23: Mapa rozmístění lidu kultury velatické (převzato z: Sklenář et al. 2002)

Velmi významnou kulturou je středo – jihočeská **kultura knovízská** (obr. 24) nazvaná podle Knovíze u Slaného). Pod vlivem této kultury se v Čechách utvořily 3 větší centra a sice: středočeské, severozápadočeské a jihočeské (Podborský 2006). Podle keramických nálezů lze soudit na stoupající blahobyt zemědělského lidu (Kubišta 1969) a také je patrné, že celý hmotný inventář ukazuje na genetický vztah ke kultuře mohylové. Knovízská kultura se velmi podobá kultuře lužické, jelikož se vyvíjí zhruba ve stejné době a základem obou těchto kultur je právě kultura mohylová. Knovízský vliv se dostává až do oblasti Plzeňska, středního Povltaví a Pojizeří a dostává se také na Moravu (Sklenář 1974). V Čechách bylo nalezeno velké množství pravěkých celků kultury knovízské (Podborský 2006).



Obr. 25: Etážovitá amfora (převzato z: Sklenář et al. 2002)

Od strohých tvarů lužické keramiky prodělávají knovízské nádoby rychlý vývoj. Jejich povrch bývá hlazený nebo leštěný a v mladším období lidé nádoby tuhují a objevuje se i malba (Kubišta 1969). Kulturu doplňují četné keramické depoty skládající se ze souprav picích nádobek. Dominantu v keramice tvoří etážovitá osudí (obr. 25). Dále byly nalezeny okřínny, hrncovité mísy, amforovité zásobnice, misky a hrnky (Podborský 2006). Vzácnou památku knovízské kultury představují ploché talíře s kroucenými okraji a uvnitř zdobené žlábkováním. Při okraji u nich nalézáme dvě dírky určené k pověšení (viz. příloha 16). Z plastik byly nalezeny masivní hlava koně a plastické zobrazení vodního ptáka (Kubišta 1969).



Obr. 24: Mapa výskytu lidu s kulturou knovízskou a štítarskou (převzato z: Sklenář et al. 2002)

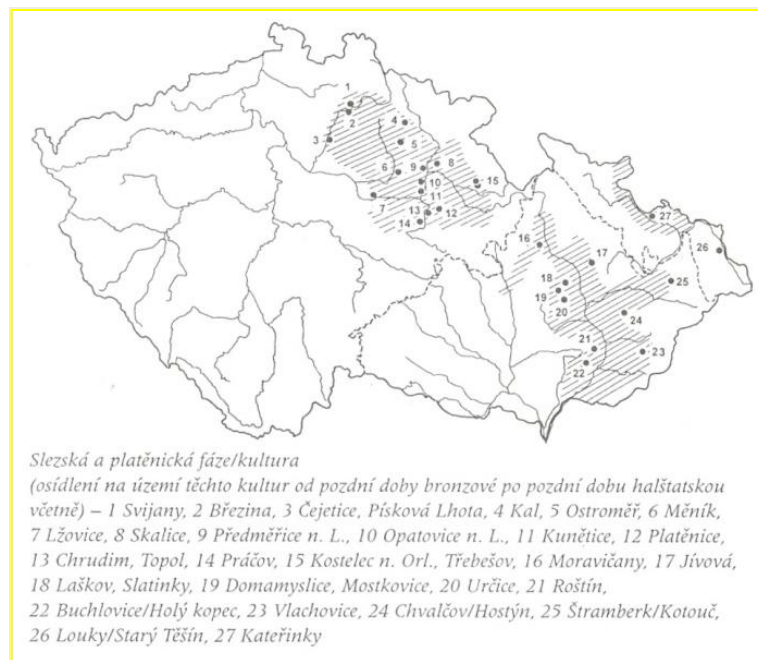
V západních Čechách se uchytila jednodušší obdoba knovízské kultury tzv. **milavečská kultura** (viz. příloha 17). Jedná se v podstatě o syntézu knovízské kultury s kulturou mohylovou (Kubišta 1969).

2.4.4. Pozdní doba bronzová

(1000 – 750 let př. n. l.)

V tomto období dochází k vyvrcholení kulturního a politického rozkvětu lužického lidu. Na Moravě vzniká tzv. **slezská kultura** (obr. 26). Základ kultury tvoří popelnicová pole (urnové pohřby). V Čechách se vývoj slezské kultury od kultury lužické tolik neliší, avšak na Moravě již pozorujeme změny v keramickém (i bronzovém) inventáři (Sklenář 1974).

Keramiku tvoří hlavně dvojuché amforky. Výzdoba je vhloubená nebo rytá a často kombinovaná s černě uhlazeným povrchem nádob (viz. příloha 18). Dále jsou velmi významné sakrální keramické předměty, jejichž výroba dosáhla téměř vrcholu. Jedná se o hliněná štěrchátka, závěsné nádobky – „kadidelnice“, poschod'ové a konvičkovité nádoby (Podborský 2006).

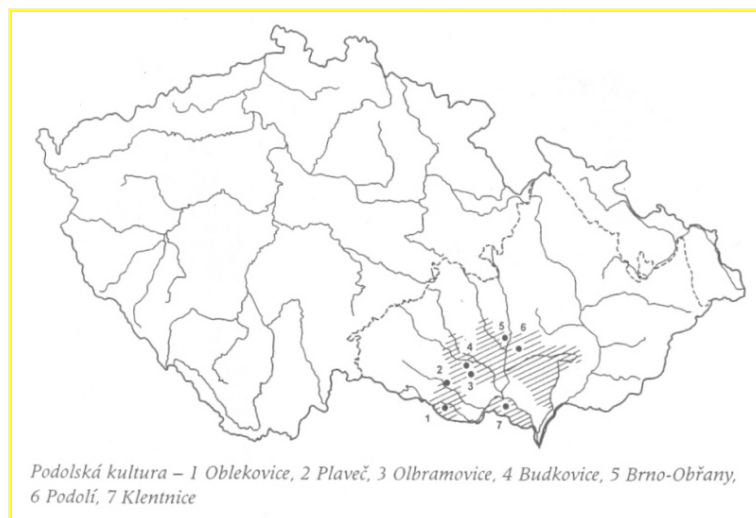


Obr. 26: Mapa rozšíření lidu kultury slezské a platěnické (převzato z: Sklenář et al. 2002)

Na Moravě vzniká také **kultura podolská** (obr. 27), která nahrazuje kulturu velatickou (Sklenář 1974) a pro kterou jsou příznačné některé specifické formy jako miska „podolského typu“, osudí „s cibulovitou výdutí“, mísa se žlábkovaným okrajem. Jinak se vyskytují amfory a amforovité zásobnice (Podborský 2006). Výzdoba se vyznačuje žlábkováním výdutí většiny nádob, které mohou být svislé i šikmé (viz. příloha 19) (Stuchlík 1973).

Keramika je vyrobena z hrubší hlíny, ale její povrch je dobře vyhlazen. Je světle zbarvená a dobře vypálená (Stuchlík 1973).

V keramice je také patrný pozvolný vývoj, v němž se již projevují prvky halštatského období (jak ve tvarech, tak i ve výzdobě) (Sklenář 1974).



Obr. 27: Mapa rozmístění lidu kultury podolské (převzato z: Sklenář et al. 2002)

Později se knovízská kultura ve středních Čechách transformuje na **kulturu štítarskou** (obr. 24), která má střízlivější ráz, jelikož je pod vlivem kovových nádob (Pečírka a kol. 1979). Se vznikem této kultury spojujeme posun prvních Keltů od západu do Čech. Pro keramiku je typický ústup etážovitých osudí a je započnut vývoj amfor majících kvadratickou výduť a kuželovité a často vodorovně žlábkované hrdlo. Časté jsou také kulovité mísy s rozevřeným hrdlem. Ve výzdobě převažuje žlábkování a rýhování povrchu (viz. příloha 20) (Podborský 2006).

2.5. Starší doba železná – halštatská

(750 – 450 let př. n. l.)

Koncem 8. století př. n. l. se obyvatelstvo na našem území začíná podílet na vývojovém procesu, který probíhal na území Evropy a vyznačoval se společnými jevy ve všech kulturních skupinách. Toto nová epocha pravěkých dějin se označuje jako doba halštatská (starší doba železná), na našem území se však tato kultura projevuje o něco později, než ve středomořské oblasti (Chropovský 1980). Centrem kultury v tomto období se stává východoalpská oblast, odkud také pochází znalost železa. Keramika přijímá nové rysy charakteristické pro halštatský styl. Patřím sem hlavně mísovité nádoby a dále také napodobeniny importovaných

Dochází také k návaznosti halštatské Evropy na předchozí dobu popelnicových polí. Oblíbené jsou zvláště hliněné amulety, posvátné závěsky podobající se listu, hvězdici nebo štítu, dále zoomorfní dvojité a trojitě nádobky a jednoduchá štěrchátka. Do popředí se dostávají plastiky býků a jejich aplikace na nádobách. Období halštatu je provázáno rozkvětem malované keramiky mající ostře trojčleněnou profilaci a je charakteristická geometrickým výtvarným slohem. Později se objevují orientální výzdobné prvky (Podborský 2006).

Halštatská kultura zasáhla oblast mezi Odrou a Vislou, tedy území „praslovanského“ lidu s kulturou lužickou, který nyní žije pod vlivem kultury platěnické (Podborský 2006). Sídlišť z tohoto období se zachovalo velmi málo (Sklenář 1974). V **platětické keramice** je ponechán typický halštatský výtvarný styl. Do popředí se dostávají ostře členěné amforovité zásobnice, které se stávají výbavou průměrných a bohatších pohřbů. Dále nalézáme velký počet tzv. otevřených osudí (mísovité urny), květináče s pokličkami, šálky, hrnky a misky se zataženým okrajem (viz. příloha 21) (Podborský 2006). Nádoby bývají na povrchu tuhované (potahované grafitem), někdy jen vyhlazené nebo vyleštěné, zatímco uvnitř bývají žlutavé (bývá používána i engoba). Občas jsou zdobeny geometrickými ornamenty (Kubišta 1969). Pro výzdobu je typické vhloubení nebo také malovaná či plastická výzdoba. Vzácně se také vyskytují veliké obřadní talířovité mísy, které jsou malované. Byly nalezeny také měsícovité idoly, poháry napodobující lidskou botu, ptačí štěrchátka, trojitě nádobky, zvířecí figurky a nejrůznější artefakty, kterých je ale podstatně méně, než v dřívější době (Podborský 2006).

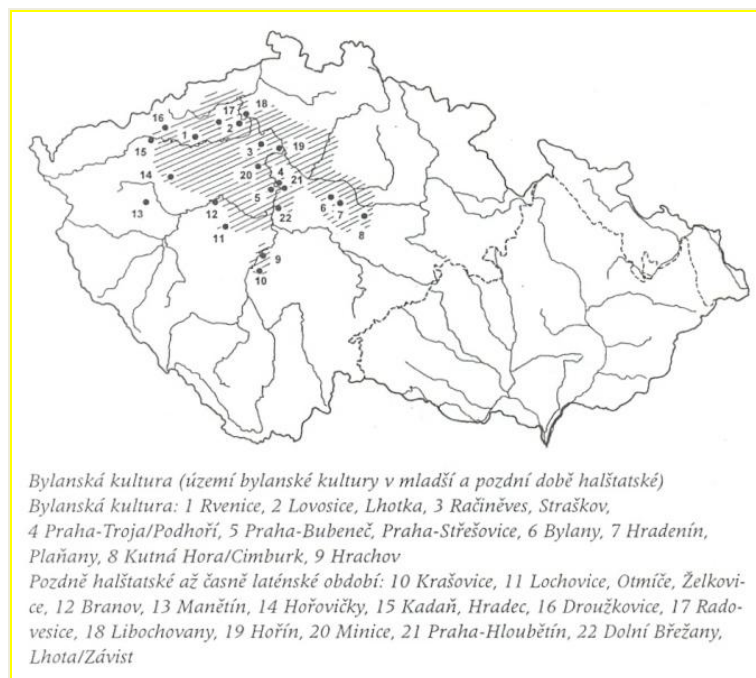
Ve střední Evropě se v období halštatu nachází několik center pro malovanou keramiku. Na našem území se jedná o slezské centrum s tenkostěnnou keramikou ležící v lužické zóně. Pro slezské centrum je typické časté napodobování kovových nádob a malování zpravidla černou barvou na světle engobovaném podkladu. Ve výzdobě převažují drobné geometrické ornamenty jako šrafované trojúhelníky s vybíhajícími „beraními rohy“, linie bodů, sluneční terče apod. Slezské centrum malované keramiky zasáhlo do Lužice, středních Čech a na Moravu (Podborský 2006).

Dominantní kulturou v Čechách se stává **kultura bylanská** (obr. 29) (Bylany u Kutné Hory), která vystupuje na území, kde dříve působila kultura knovízská. Její osídlení je koncentrováno především mezi Kolínem a Prahou a také na dolní Ohři. Odtud také pochází největší část nálezů této keramiky, pro kterou jsou typické tzv. knížecí hroby, mající bohatou keramickou výbavu. (Sklenář 1974). „Knižecí hroby“ bylanské kultury v Čechách patří k dosud nejlépe prozkoumaným hrobkám ve střední Evropě (Petráň 1995). Svou okázalostí vypovídají o existenci kmenových králů či vyšších náčelníků, kteří ovládali již mnohem větší území. Tito náčelníci vlastnili luxusní importované keramické předměty pocházející z vyspělejších jižních civilizací (např. černofigurková atická keramika), což poukazuje na rozšiřování dalekosáhlých obchodních vztahů a růst významu obchodu, který přerůstal svůj hospodářský rámec. Obchodní styky takto ovlivňovaly přenos kulturních a náboženských jevů (Chropovský 1980).

Hroby pocházející z období této kultury jsou vybaveny sakrálními keramickými předměty jako např. model štítu. V bylanských hrobech byly také nalezeny urny na popel zemřelých, ozdobené stříbřitým tuhováním (Kubišta 1969).

Bylanská keramika se vyznačuje různými variantami amforovitých zásobnic se zaškrcením pod rozevřeným hrdlem, mísovitými urnami na drobných nožkách, hliněnými silutkami, talířovitými mísami a miskami, které mají přehnutý okraj nebo mající hrdlo uvnitř zdobené vlešťovanou geometrickou výzdobou (viz. příloha 22). Nádoby jsou často malované, což souvisí se slezským centrem halštatské malované keramiky (Podborský 2006). Tyto malované nádoby jsou typické hlavně pro „knížecí hroby“. Také se vyskytuje plastika ve formě hliněných amuletů, související pravděpodobně s náboženským kultem tehdejší vládnoucí vrstvy a chraстítka v podobě stylizovaných ptáčků (Kubišta 1969).

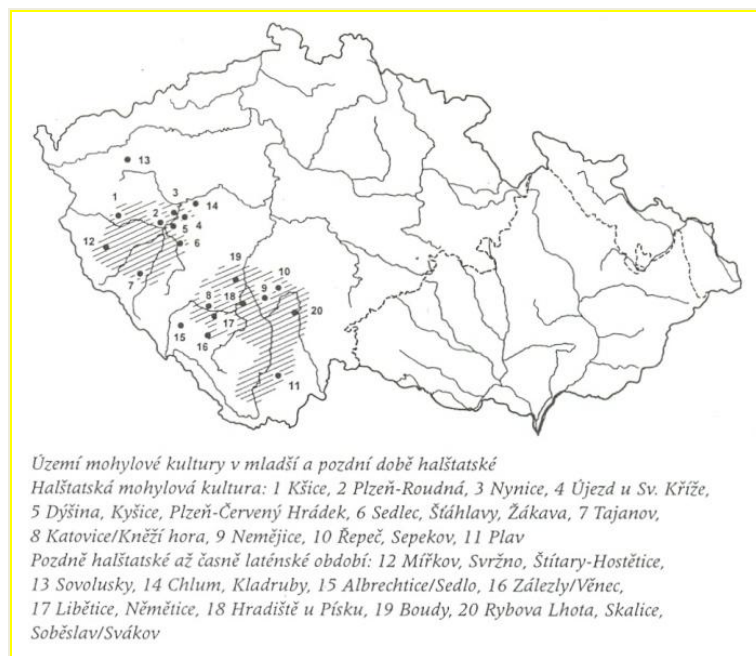
Přesto, že je bylanská keramika vyráběná pouze v ruce, získává charakter zboží produkovaného jedněmi z prvních profesionálních hrnčírských dílen (Bouzek 1989).



Obr. 29: Mapa rozmístění lidu kultury bylanské (převzato z: Sklenář et al. 2002)

V jižních a západních Čechách se prosadila keramika příbuzná keramice bylanské, nazvaná jako **jihocheská halštatská mohylová kultura** (obr. 30). Pod vlivem této kultury bylo nalezeno posvátné halštatské kultovní místo (Hůrka u Nemějic). Na tomto místě kdysi stál kamenný oltář s posvátným stromem, na kterém byly navěšeny tisíce závěsků z hlíny (amulety v podobě hvězdic, lidských a zvířecích figurek, tyčinek) (Podborský 2006).

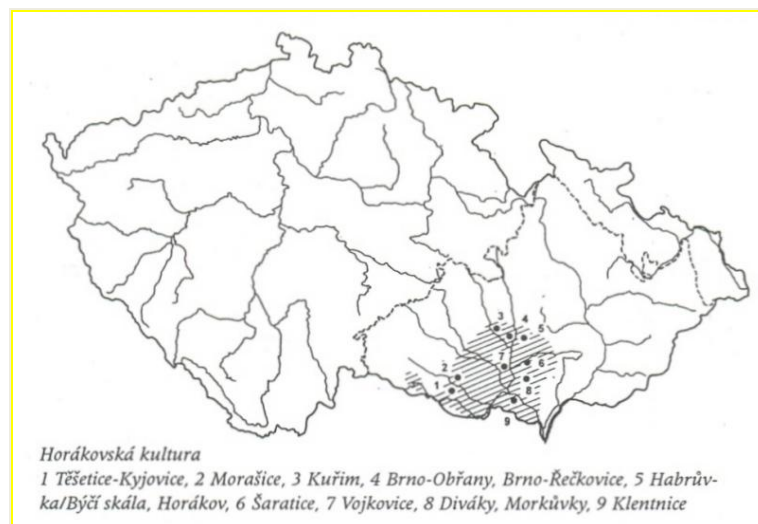
Bohatě zdobená keramika této kultury je sice velice krásná, avšak je to velmi chatrné zboží (obsahující velké množství organických příměsí, které během výpalu vyhořelo). Vyskytují se rozmanité tvary, jako jsou amfory a baňaté zásobnice, talíře, misky nebo koflíky se vzosnými uchy (viz. příloha 23). Výzdobným prvkem je jemné rytí, žlábkování, avšak nejčastější je vleštěný ornament (vtuhování čar a pásků) (Kubišta 1969).



Obr. 30: Mapa rozmístění lidu kultury mohylové a lidu žijícím v pozdní době halštatské
 (převzato z: Sklenář et al. 2002)

Další významnou kulturou je **kultura horákovská** (obr. 31), která se rozvinula na jižní Moravě. Keramika je vyrobena z jemně zrnitých hlín, do kterých bývá občas přimíchána také slída. Horákovské nádoby jsou velmi dobře vypáleny (Stuchlík 1973). Vyniká hlavně světlé zboží malované tmavou barvou, která byla nanášena v silnější vrstvě (pastózně) (Bouzek 1989).

Pro kulturu jsou typické mohyly naplněné velkým množstvím keramiky. Nejčastější jsou amforovité zásobnice se zavalitým tělem, dále talířovité mísy, hrncovité a soudkovité nádoby, mísovité urny, misky zdobené pomocí radiálních tuhových pruhů nebo průběžných meandrů a šálky mající překřížený okraj (Podborský 2006). U tenkostěnných nádob se také vyskytuje tuhování. Ve výzdobě převládá žlábkování, vrypy, důlky, ale i výzdoba plastická (viz. příloha 24) (Stuchlík 1973).



Obr. 31: Mapa rozmístění lidu kultury horákovské (převzato z: Sklenář et al. 2002)

2.5.1. Pozdní doba halštatská

(600 – 450 let př. n. l.)

Pro pozdní dobu halštatskou je charakteristické zjednodušení poměrů, což se projevilo hlavně ve vymizení bohatých knížecích hrobů, které nahradily malá prostá žárová pohřebiště. Roste populace hlavně ve středních Čechách a do popředí se dostávají nižší sociální vrstvy (Podborský 2006).

V Čechách vzniká **turnovský typ** (podle hrobů u Turnova) a na Moravě **slatinský typ** (podle Slatinek na Prostějovsku). Keramika těchto dvou typů je ovlivněna starolaténskými výrobními a výzdobnými technikami. Převažují soudkovité nádoby mající plastickou lištu pod okrajem, hrubší misky a misky (viz. příloha 25) nebo šálky s vykrajovaným límcem pod hrdlem a lahvovité nádoby. Sídlištní keramika bývá dotáčena na hrnčířském kruhu. Jako zdobný prvek se používá ornament ozubeného kolečka, rastrované linie či kolkování. Také přibývá tuhé keramiky (Podborský 2006).

Silný vliv na pozdní dobu halštatskou mělo importované umění řecko – etruské. Toto velmi vyspělé řecké umění se šířilo z vlastního Řecka do jeho kolonií a odtud pronikalo na sever a ovlivňovalo umění Etrusků, jejichž terakotové sošky pronikly až na naše území (Kubišta 1969).

Do Čech se také dostává importovaná keramika - atická černofigurková, která je první svého druhu na území České republiky. Zlomky této keramiky pochází ze sídliště u Kadaně (Podborský 2006). Na Moravě (pozdně horákovská kultura) dochází také k celkovému zjednodušení sociálních vztahů a to se postupně odráží se postupně odráží i ve zjednodušení hmotné kultury. I zde je patrný ústup velmožské vrstvy. Opět převažují lahvovité nádoby, misky s vykrajovaným límcem, nádoby mající soudkovité či hrncovité tvary popřípadě šálky s uchem. Často se také opět objevuje tuhová keramika (Podborský 2006).

2.6. Mladší doba železná – laténská

(450 – 50 let př. n. l.)

Někdy před polovinou 4. století se na české a moravské půdě objevují první Keltové se svou rozvinutou laténskou kulturou (Sklenář 1974). Rychlou expanzí získávají Keltové pod svůj vliv značnou část kontinentu a ke své staré vlasti připisují spolu s jižním Německem i větší část Čech. Tato expanze začala již v době halštatské (Bouzek 1989). Pobyt Keltů na našem území nejvíce dokazují nálezy plochých keltských pohřebišť ze 4. – 2. století př. n. l. (Chropovský 1980).

Je sice pravda, že již před příchodem Keltů (v mladší době železné) se ojediněle objevují nádoby vyráběné na kruhu, jsou však dosti hrubé a u některých nebylo zatím prokázáno, že byly vyráběny na našem území. Hrnčířské kruhy se nám bohužel většinou nezachovaly, jelikož byly vyráběny ze dřeva, které rychle práchniví. Důkazem jejich existence jsou však viditelné vodorovné rýhy na vnitřní straně nádob, které tu svými prsty při vytáčení zanechal dávný hrnčíř (Lamiová 1982).

Keltské hrnčířství dosahovalo vysoké úrovně. Jednou z nejdůležitějších inovací bylo rozšíření znalosti rychle rotujícího hrnčířského kruhu (Bouzek 1989) a vícekomorových hrnčířských pecí s roštem po Evropě (Podborský 2006). Právě díky zavedení těchto speciálních vertikálních hrnčířských pecí, se vypalovací technika velmi zdokonalila (Chropovský 1980). I přes zavedení hrnčířského kruhu se běžně vyskytuje také keramika vyráběná v ruce, která má často ještě halštatský charakter (Čižmár 1973).

Konec 2. století je významný pro vznik zcela nového prvku – keltských oppid (velké sídliště městského typu). Podle nálezů v oppidech došlo k plnému oddělení řemesla od zemědělství a právě keramická výroba se zde významně rozvíjela (Sklenář 1974). Vznikaly zde hrnčířské dílny, produkující zboží pro široké spotřební okruhy (Chropovský 1980).

Technologie výpalu

Keltská pec se skládala ze dvou spodních komor, které byly od sebe odděleny přepážkou sloužící jako nosná konstrukce pro rošt. Nad roštem se nacházela kopulovitá komora, kam se naskládaly nádoby určené k vypálení. Nahoře kopulovité komory se nacházel otvor, kterým se dovnitř kladly nádoby, a během výpalu se tento otvor ucpával. K vykuřování pece sloužila tzv. předpecní komora a ta také sloužila jako manipulační prostor. Také se tu uskladňovalo palivo (Lamiová 1982).

Nová laténská kultura je typická zdůrazňováním plastičnosti, ale také návratem ke stylizaci (Kubišta 1969). Laténská keramika postrádá zdobení, teprve později se objevuje bílá (jílové minerály) a červená (ionty železa) malba při ztvárnění geometrických prvků (Podborský 2006). Pro keramiku je typické točení na rychle rotujícím kruhu, dokonalé proporce a ladné vázovité tvary (Kubišta 1969). Materiál je poměrně jemný a většinou výborně vypálen a to díky používání uzavřených komorových pecí. V sídlištních nálezech však nacházíme také keramiku vyrobenou z hrubého materiálu (Čižmár 1973). Klasické jsou nálezy lahvovitých tvarů. Objevují se jak starší halštatské koncepce, tak vysoce estetické nové kreace. Dominantním zdobným prvkem se stává kolkování, dále girlandovité a obloučkové motivy a ornamenty „běžícího psa“ apod. V pozdějším období se vyskytuje keramika bez zdobení (Podborský 2006). Pro laténskou kulturu je charakteristický především tuhovaný povrch. Na nádobách upravených tuhováním se často vyskytuje svislé rýhování (Čižmár 1973). Dále jsou typická plastická horizontální žebra. Častou nádobou je váza posazená na nízké nožce, objevují se i kalichové mísy. Další nádobou je štíhlá láhev převažující v pozdním stupni. Tato láhev bývá zdobena bílo-červeným malováním. Typická je také tuhová svisle rýhovaná situla (Podborský 2006). Pozdně laténská keramika z jemně plavené hlíny bývá ozdobena rytou geometrickou výzdobou (Čižmár 1973).

Další kulturou je **kultura púchovská**, která zasáhla severovýchodní Moravu a Horní Slezsko. Púchovská keramika je ovlivněna pozdně halštatskou technologií a typologií. Později však přebírá jak laténské tvary, tak výrobní postupy (Podborský 2006).

2.7. Doba římská

(50 let př. n. l. – 400 let n. l.)

Jako dobu římskou označujeme období trvání římského impéria. Kolem zlomu letopočtu začali na naše území pronikat germánské kmeny, kterým se podařilo vypudit Kelty. Došlo ke zničení keltských oppid, která již nikdy nebyla obnovena (Chropovský 1980). Některá oppida byla Germány pouze dočasně využívána a poté následoval úpadek a s ním spojený přechod k vesnické kultuře. Nejrůznější nálezy přinášejí doklady o zemědělsko-pasteveckém způsobu života germánských kmenů (Zeman 1989). Do Čech proudilo velké množství luxusních předmětů z římského impéria, mezi nimiž nechyběla ani keramika. Toto zboží si nechávali přivážet germánští náčelníci, kteří měli snahu napodobovat římský životní styl (Chropovský 1980). Jelikož stáli Germáni na nižším vývojovém stupni než Keltové, došlo s jejich příchodem v dosavadním vývoji k zásadním změnám. Některé z germánských kmenů převzaly od Keltů mnoho technických znalostí, které uplatnily na tvorbu své vlastní hmotné kultury, avšak specializovaná výroba pro širší odbyt se bohužel neuplatnila. Hrnčířské dílny pracující pokročilejšími technikami zanikly a výrobky točené na hrnčířském kruhu se objevují až na úplném konci římského období (4. – 5. století n. l.) (Chropovský 1980).

Keramiku doby římské členíme na dvě skupiny: na tzv. barbarskou keramiku a importovanou keramiku římsko-provinciální (Čižmár 1973). Keramika tohoto období je utvořena v ruce a navazuje na halštatskou tradici. Až v mladší době vznikají první hrnčířské dílny, kde je keramika vytáčena na kruhu a je dobře vypalována. Na výrobu domácí barbarské keramiky byl použit různý materiál, od jemně plaveného až po hrubý. Hrubší keramika má drsnější povrch, který byl často také přihlazován. Její barva je šedá nebo hnědá. Jemnější keramika bývá tmavě šedá až černá, je velmi tvrdě vypálená a má hlazený či leštěný povrch. Keramika římsko-provinciální je jemná, tvrdě vypálená a velmi kvalitní (Čižmár 1973). Nejčastěji se vyskytují mísovité tvary s kolkováním a vlnicemi (Podborský 2006). Časté jsou také lahvovité tvary, polokulovité mísy s důlkovým dnem a žlábkovou výzdobou. Z římskoprovinciální keramiky sem patří především *terra sigillata* (obr. 32) vyznačující se krásně červenou barvou a reliéfně zdobeným povrchem (Čižmár 1973).



Obr. 32: Terra sigillata (převzato z: Lamiová 1982)

Počátek germánské osídlení u nás je charakterizován keramikou Plaňanského typu (Sklenář 1974). **Plaňanská keramika** (viz. příloha 26) je rozšířena po celém osídleném území Čech a vyskytuje se i na Moravě, i když jen zřídka (Podborský 2006). Spojuje v sobě staré laténské tradice s prvky ohlašujícími již novou dobu (Sklenář 1974). Nejtypičtější pro tuto kulturu je pohár na vysoké štíhlé podstavě. Plaňanská keramika také ovlivnila germánskou keramiku ze starší doby římské. Výzdoba je tvořena ozubeným kolečkem jako meandr nebo ornamentem „rybích šupin“ (Podborský 2006).

Doklady pobytu Římanů na území Moravy dokládají četné nálezy keramiky *terra sigillata* a *terra nigra*, což je tzv. „černá“ keramika pro kterou jsou typické džbánky s hubičkou, kahany a třecí misky - *mortaria*. V keramice se objevují také křesťanské symboly, což dokazují dva hliněné kahany s vyobrazením kotvy a ryby z jednoho hrobu z 2. století. Další je např. rytina kráčejiícího Krista s křížem vyobrazená na jedné z keramických tašek z pozdně římského hrobu (Podborský 2006). Ke konci starší doby obchodování s římským impériem slábne a nakonec úplně zaniká. Čechy ustupují z popředí největšího rozkvětu do pozadí. Omezené styky s římským impériem však nahrazuje intenzivní domácí keramická výroba, na které jsou patrné prvky německého vlivu (Sklenář 1974).

Pro mladší dobu římskou jsou typické spíše mísovité hrnce a zásobnice. Zdobným prvkem je šikmá kanelace. Existují četné profesionální hrnčířské dílny, produkující kvalitní šedou keramiku (tzv. „sivou“ keramiku), pro kterou jsou typické mísovité a hrncovité tvary ozdobené vlnicemi či kolkováním (Podborský 2006).

2.8. Období stěhování národů

(400 – 568 let n. l.)

Spadá sem období přibližně mezi lety 400-568 n. l. V Evropě nastává velmi složitá politická situace. Dochází k četným pohybům germánských a jiných kmenů. V průběhu 5. století jsou Čechy ovlivňovány polabskou germánskou civilizací (Podborský 2006).

Na jižní Moravě známe keramiku z období stěhování národů pouze z hrobových nálezů. Vyskytuje se jak keramika z dobře přeplavené hlíny, mající černou nebo černohnědou barvu a uhlazený povrch, tak keramika hrubší (Čižmár 1973).

Časem dochází ke vzniku nové kultury doby stěhování národů tzv. **vinařického stupně** – jímž vyvrcholil staletý vývoj domácí germánské kultury, který byl později vystřídán tzv. **čelákovickým stupněm** (obecněji **merovejskou kulturou**). V keramice se nejvíce projevuje změna ve tvarech (Sklenář 1974).

Pro toto období jsou typické velmi bohaté výbavy hrobů, kdy součástí výbavy bývá velké množství keramiky. V keramice je patrná návaznost na římsko-barbarské tradice ve spojení s celou řadou cizorodých elementů. Převládá snaha o složitější profilaci keramických tvarů. Poprvé za období pravěku na našem území se objevuje na povrchu keramických nádob glazura. Hrnčířství je ovlivněno barvitým stylem z pontské oblasti a to hlavně tzv. vlešťovanými vzory na povrchu amfor, džbánek a zásobnic (Podborský 2006). Z plastické výzdoby převládá žebrovitá výzdoba a trásně. Dále se uplatňují rýhy a geometrická výzdoba (Čižmár 1973). Tato keramika byla vytáčena na hrnčířském kruhu ve specializovaných keramických dílnách (Podborský 2006).

Z doby stěhování národů se nám zachovala hliněná lampička, v níž se jako palivo používal živočišný tuk. Časté jsou také nejrůznější hliněné kahánky a také se dochovaly lampičky vyráběné v římských provinciích a poté dovezené na naše území. Tyto římské lampičky dosahovaly značné umělecké úrovně (Petráň 1995).

2.9. Středověká keramika v Čechách a na Moravě

2.9.1. Keramika raného středověku

(476 n. l. – 10. století n. l.)

V období raného středověku mají v Evropě největší hospodářsko – politický význam Franská říše ležící v západní části kontinentu a Byzantská říše ležící v části jihovýchodní. Počátek raného středověku je ve znamení nástupu Slovanů do popředí evropských dějin, ke kterému dochází bezprostředně po skončení období stěhování národů (nejpozději 2. polovina 5. století n. l.). K největšímu rozvoji hrnčířství dochází v průběhu 8. století n. l. a vrcholí v době velkomoravské (Podborský 2006).

Hrnčířství bylo zpočátku pouze složkou domácího hospodářství a o hrnčířství jako řemesle odloučeném od zemědělství se písemné prameny zmiňují teprve až v půlce 11. století n. l. Avšak k dělbě práce došlo pravděpodobně již mnohem dříve a to v 8. nebo 9. století n. l., kdy předpokládáme, že hrnčířství přešlo do malovýroby (Nekuda, Reichterová 1968).

Hlína využívaná hrnčíři se většinou nacházela v blízkosti místa výroby. Jako základní surovina se pro výrobu keramiky používala hrnčířská hlína, nejčastěji složená z jílu. Na kvalitě hlíny a jejích ostřiv závisela také kvalita výrobku (Nekuda, Reichterová 1968).

Slovanská keramika se vyznačuje malým množstvím tvarů. Dále je pro ni typická jednoduchost formy a výzdoby. V raně slovanské době se rozvíjí **kultura pražského typu**, která je reprezentována hlavně keramikou (Marešová 1973). Pražský typ keramiky je považován za nejstarší doklad přítomnosti slovanských kmenů na našem území. Nejhojnější naleziště pochází z úvalů Moravy, Dyje a Svratky, ze středočeského Polabí a dále z oblastí dolní Ohře a Prahy (Sklenář 1974). Jedná se o v ruce lepenou keramiku, převážně nacházenou v žárových hrobech a na pohřebištích (Marešová 1973). Tyto nádoby se později staly základem pro typické staroslovanské hrnčířství (Podborský 2006). Starší tvary bývají nezdobené a výzdoba se uplatňuje až v mladší době a to především v podobě ryté výzdoby (Marešová 1973). Výzdoba je někdy doplňována také četnými hřebenovými vpichy (Kubišta 1969). Na tuto výzdobu používal tehdejší hrnčíř rydlo podobající se hřebínku (Lamiová 1982). Nádoby jsou tlustostěnné a materiál je z hrubší hlíny, která je promísená s pískem a drobnými kaménky. Po vypálení má keramika šedohnědé nebo červenohnědé odstíny (Marešová 1973).

Kromě jednoduchých nádob pražského typu vystupuje především na jižní Moravě tzv. **keramika podunajská**. Tuto keramiku lze považovat za dědictví hrnčířské výroby římských provincií (Sklenář 1974). Zahrnuje soudkovité bezuché nádoby, které jsou zdobené vlnicemi. Dále také nalézáme ušlechtilou „žlutou“ keramiku v bohatých hrobech, která je také produktem hrnčířských dílen z bývalých římských provincií (Podborský 2006).

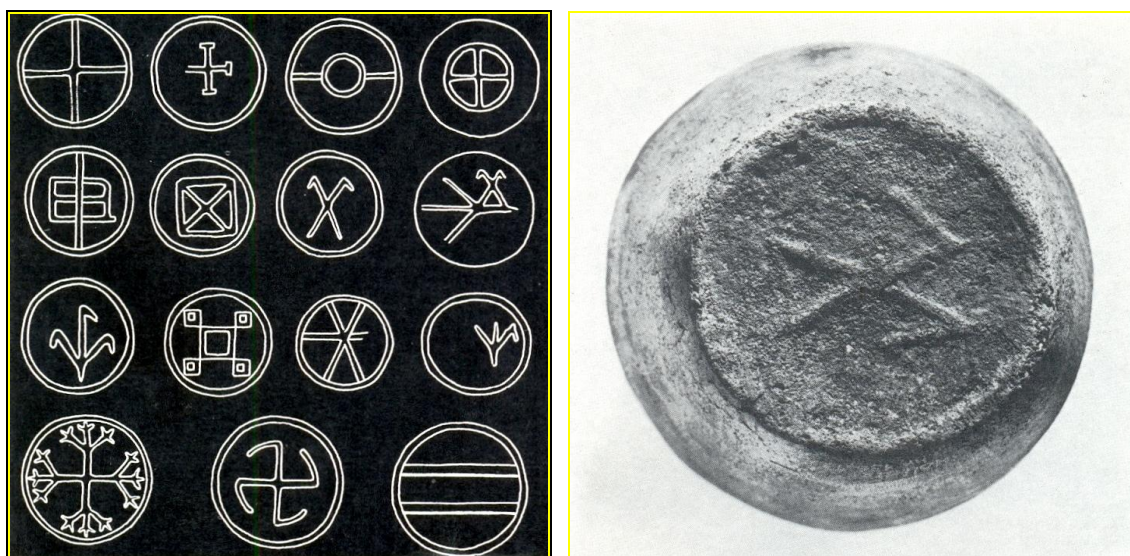
Zejména v 8. století dochází k nárůstu řemeslné výroby (i v oblasti hrnčířství), což dokládají specializované dílny vybavené hrnčířskými pecemi. Nacházíme také stopy rozvíjejícího se dálkového obchodu (Podborský 2006). Centry řemeslné výroby se stávají hradiště, kolem nichž se soustřeďovaly hradské obce a vznikaly zde základy kostelů a kaplí, které jsou dokladem o počátcích křesťanství a také svědčí o rostoucím významu hradišek (Sklenář 1974). Jedny z prvních hradištních center byly na Levém Hradci nebo Budči, dále sem patří hradiště jako Klučov nebo Doubravčice (Poulik et al. 1980).

Navázáním na nádoby pražského typu a antické předlohy podunajského typu vzniká **starohradištní keramika** (7. – 8. stol. n. l.). Nádoby starohradištní keramiky oplývají vyspělejší profilací, přestože jsou utvářeny jen nálepem v ruce (Marešová 1973). Vyznačují se protaženým hrdlem a vyhnutým okrajem. Výzdobu tvoří hrubé vlnice, kasety či krokvicové vhloubení (rytí kolkem) (Podborský 2006). Pro starší dobu hradištní je typické celkové pokrytí povrchu nádoby rytým či vhloubeným zdobením. Během výroby byly nádoby velmi často kladeny na otáčivou dřevěnou podložku, po které často zůstával na dně vytlačen otisk struktury dřeva (Marešová 1973). Od počátku 8. století n. l. je hrnčíři plně využíván alespoň pomalu rotující hrnčířský. Díky tomu jsou nádoby mnohem jemnější a ve výzdobě převládá vlnice, která je pravidelnější (Podborský 2006). Keramický materiál je utvořen z velmi hrubé hlíny, bohaté na písek a nedokonale pálené. Barva vypáleného výrobku bývá do šedých a hnědých odstínů (Marešová 1973).

Ve **středohradištní keramice** (9. – 10. stol. n. l.) je patrný velký rozkvět keramických nádob (Marešová 1973), což je spjato se soustřeďováním hrnčířských dílen kolem významných velkomoravských středisek (Lamiová 1982). Můžeme vidět tvarovou návaznost na bezuché hrncovité nádoby z předchozí etapy, nádoby jsou však typologicky a technologicky pokročilejší a to hlavně díky tomu, že přibližně 60 % zboží z celkové produkce bývá vyráběno na ručním hrnčířském kruhu (Marešová 1973). Tuto keramiku tvořili hlavně hrnčíři na hradištích, kteří byli již specialisty na práci s rychlým hrnčířským kruhem a uzavřenými hrnčířskými pecemi (Podborský 2006).

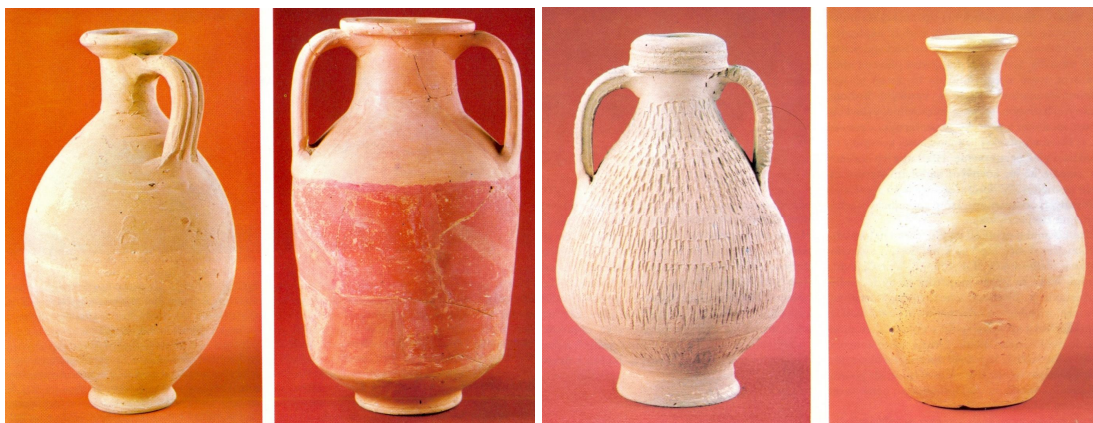
Se změnou výrobního procesu dochází také ke změně profilace okrajů nádob. Nádoby hotovené pouze v ruce měly okraje zaoblené, zatímco nádoby vyrobené pomocí hrnčářského kruhu mají okraje ostrohranné. Keramika byla utvářena z hlinitého keramického materiálu ostřeného pískem, který obsahoval šupinky slídy. Barva výpalu se pohybovala od šedé, přes černou a šedohnědou až po odstíny hnědé a červené (Marešová 1973).

Do popředí se dostává soudkovitý a situlovitý hrnec s profilovaným okrajem. Jako zdobný prvek převažuje rytá nebo brázděná vlnice, která bývá velmi často kombinovaná s horizontálními liniemi. Novým prvkem je otisk čepu hrnčářského kruhu na dně nádob, který představoval značku výrobce a mohl také mít i magický smysl (Podborský 2006). Značky na dnech nádob (obr. 33) mívají podobu např. soustředných kruhů, jednoduchého kříže, kola s loukotěmi, hvězdy, mříže nebo také nejrůznější geometrické obrazce (Marešová 1973). Hrnčář značku buď vyryl, nebo vtlačil pomocí kolku (Nekuda, Reichertová 1968).



Obr. 33: Značky na dnech nádob (převzato z: Lamiová 1982)

Další keramikou této doby je tzv. „žlutá“ keramika (obr. 34), kterou produkovaly větší (ústřední) dílny na hradech (Podborský 2006). Tato keramika je svým materiálem i tvary od keramiky hradištní velmi vzdálena, jelikož byla vyráběna podle byzantských vzorů (Marešová 1973). Patří sem hlavně láhve, amforky, džbánky, čutory, ploché nádobky a také veliké ploché pekáče obdélníkového tvaru (Podborský 2006). Byly vyrobené z jemné plavené hlíny, mající světle žlutou, oranžovou popřípadě hnědočervenou barvu. Tato luxusní keramika byla vyráběna ve slovanském prostředí podle římských tradic (Marešová 1973).



Obr. 34: Tzv. žlutá keramika (převzato z: Lamiová 1982)

Na keramiku středohradištní vývojově navazuje **keramika mladohradištní** (11. – 12. stol. n. l.). V tomto období dochází ke tvarové jednotnosti, což souvisí s jednotným způsobem výroby vlivem používání hrnčářského kruhu. Keramika bývá velmi tvrdě vypálena a má šedočernou barvu. Jako příměsi jsou do keramického těsta přidávány slída a tuha. Výzdobným prvkem jsou vlnice, vrypy a rýhy. Tato keramika je už značně dokonalá a vyúsťuje v keramiku středověkou, vytáčenou již na nožním, rychle rotujícím hrnčářském kruhu (Marešová 1973).

Od 12. století n. l. se na našem území rozšířilo polévání keramiky barevnými polevami. Polévání se k nám dostalo z Itálie, kde tuto polévanou keramiku nazvali majolika. Polevy byly solné, olovnaté nebo cíničito-olovnaté. Před politím polevou byla na nádobu většinou nanesena ještě tzv. engoba a to ještě před vypálením. Engoba je jemný povlak z plavené hlíny, který se také nanášel za účelem zdobení nebo jen z důvodu zakrytí nečistot (Nekuda, Reichertová 1968).

2.9.2. Keramika vrcholného středověku v Čechách a na Moravě

(11. - 16. stol. n. l.)

Středověká keramika zahrnující období od 11. do 16. století n. l. bývá typickým dokladem života na našich městech, vesnicích, ale také hradech, tvrzích a kláštorech. Na rozdíl od keramiky z období pravěku, středověká keramika již nesloužila hlavně k pohřebním (funerálním) účelům – tedy jako nádoba sloužící k uskladnění popelu zemřelého – ale sloužila hlavně k běžným životním potřebám jako je jídlo, pití a v neposlední řadě k uskladňování potravin. Do středověké keramické výroby můžeme zařadit keramické nádoby, kachle a dlaždice, keramickou figurální plastiku a keramická svítidla (Michna 1973).

2.9.2.1. Česká středověká keramika

(od 11. do 16. století n. l.)

Keramika v období od 11. století n. l. do poloviny 13. století n. l. vykazuje těsnou souvislost s mladohradištní keramikou slovanskou mající typické výzdobné prvky i tvary. Nejčastěji se jedná o hrnce bez uch, se značkami na dně, zdobené vtlačenými pásky, vlnicemi a vpichy (Drobná 1963). Významnou se v tomto období stala keramika z Litoměřic, ve které převládají hlavně hrncovité nádoby, dále láhve a hrnky s esovitě prohnutými stěnami. Keramika je vypálena tvrdě do světle do světle šedých tónů (Nekuda, Reichertová 1968). V závěru tohoto období dochází k přechodu keramiky mladohradištní ke středověké keramice období raného feudalismu. Začátkem 13. století n. l. začínají pravděpodobně zasahovat do domácího vývoje vlivy kolonizace. Jedná se o keramiku, kterou s sebou přinášejí nebo na našem území přímo vyrábějí kolonisté. Keramika 13. století n. l. je tvarově velmi ušlechtilá. Ve výzdobě postupně mizí vlnice a naopak nejvíce se uplatňuje pásek a linka. Patří sem například lahvovité nádoby s čtyřlaločnatým okrajem z poloviny 13. století n. l. z Loun nebo ze Zlončic (Drobná 1963).

V období od poloviny 13. století do počátku 15. století n. l. (hlavně v jeho starší fázi) je keramika velmi chudě zastoupena. K tomuto nedostatku přispěla kulturní atmosféra lucemburských Čech a počátek husitského revolučního hnutí. V archeologickém materiálu jsou zastoupeny například červené bezuché hrnky z venkovské tvrze v Semonicích, datované mincí do první třetiny 14. století n. l. Tzv. jihočeská husitská keramika pocházející z Tábora, Sezimova Ústí, Kozího Hrádku nebo Trocnova má své výrazné znaky jak ve tvarech a typech, tak v materiálu a ve výzdobě. Je pro ni typické dekorativní užití písmen i celých slov nebo

výroků ve výzdobě nádob, které je jinak u nás dosti ojedinělé (Drobná 1963). Jedná se o hnědošedou lepenou a obtáčenou keramiku, která byla ozdobena vpichy a na dnech nádob se nacházely značky (Nekuda, Reichertová 1968).

Z období 15. století n. l. pochází mnoho keramiky, která je tvarově i výzdobou velmi rozmanitá. Převládají hlavně hrnky s uchy, avšak vyskytují se i hrnky bez uch, dále velké hrnce a zásobnice, mísy, misky, trojnožky a džbány, džbánky ušlechtilých tvarů, které jsou často tuhované do silného lesku (keramika z Plzně a Tábora), dále štíhlé a válcovité poháry. Nejhojněji se vyskytuje keramika světle žluté barvy, která je zdobena červeně malovaným dekorem - tzv. **červeně malovaná** keramika (Drobná 1963). Je vyrobena z hojně ostřené hlíny s drobnými zrníčky křemičitého písku a také je velmi tvrdě vypálená (Nekuda, Reichertová 1968). V nejstarším nálezu se tato keramika objevuje snad již od 13. století n. l. Nejhojněji však na konci 15. a na začátku 16. století n. l. Její výskyt je především v oblasti severně od Prahy, částečně též ve středních Čechách. Na konci 15. století n. l. se objevuje plastická, nalepovaná dekorace - tzv. maliny na nádobách (obr. 35), pohárcích a pokladničkách (Drobná 1963).

Tyto tři časově následné skupiny zároveň vymezují i různé fáze hospodářsko-spoločenského vývoje, který určoval i postavení hrnčíře a význam jeho výroby. Cesta hrnčířské produkce v Čechách od 11. do 16. století n. l. byla taková, že nejprve je tvorba keramiky úzce svázána se zemědělstvím s domácí výrobou pro pána, poté vznikají panské dílny vyrábějící pro trh. S růstem měst dochází k osamostatňování řemeslné výroby od výroby zemědělské a jejímu soustředění ve městech a vzniku cechovní organizace. Nejdříve fungovaly trhy v podhradí, později vznikl obchod ve městech, až došlo k překročení hranic města a účasti na cizích trzích a exportu domácích výrobků (Drobná 1963).



Obr. 35: „Maliny“ na nádobách – nalepovaná dekorace (převzato z: Lamiová 1982)

Na rozhraní 13. a 14. století n. l. dochází k důležité výrobní změně - k přechodu od výroby na pomalu otáčivém ručním hrnčářském kruhu k rychle otáčivému nožnímu kruhu se dvěma deskami. V důsledku toho se upustilo od lepené a nálepem vytvářené keramiky a přešlo ke keramice tence kroužené. Výsledkem této změny je jemná a tenkostěnná keramika. Na výrobcích lze sledovat jejich celkový vývoj, místní podmínky, charakter materiálu a mísení hlíny (Drobná 1963).

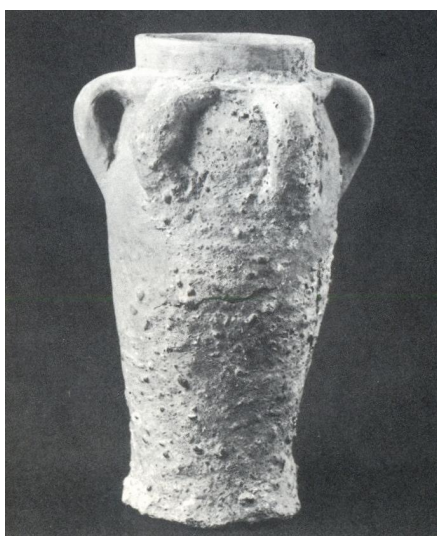
2.9.2.2. Moravská středověká keramika (od 11. do 16. století n. l.)

V důsledku dělby práce - oddělení řemeslné výroby od zemědělství- nastává od 11. století n. l. také rozvoj ve výrobě keramiky (Drobná 1963). Z 11. a 12. století n. l. se nám zachovaly bohatší nálezy na Moravě než v Čechách. Keramika z obou oblastí má však mnoho společného a to jak v řemeslném provedení nádob, tak i ve zpracování keramické hmoty. Hlína byla většinou slídovitá a často také obsahovala tuhu a drobná zrnka písku. Tuhovaná keramika se vyskytuje více na Moravě než v Čechách (Nekuda, Reichertová 1968). Nádoby (většinou hrnce, často se značkami na dně, zásobnice, ale i drobné přesleny) byly vytvářeny z hrubší hlíny, promíchané pískem, slídou a někdy také tuhou. Povrch těchto nádob je vesměs drsný. Zbarvení vypálené hlíny je jednak šedočerné, jednak červenohnědé, co je dáno větší intenzitou vypálení (Drobná 1963). Nádoby byly většinou vyráběny lepením nebo byly vytáčeny na ručním hrnčářském kruhu z hliněných plástů tzv. nálepem (Nekuda, Reichertová 1968), což je zvláštní patro na vnitřním povrchu. Keramiku tohoto typu nacházíme na hradišti „Vysoká zahrada“ u Dolních Věstonic, na hradišti Hrůdy u Sudoměřic nad Moravou, na hradišti v Rokytne u Moravského Krumlova apod. Výzdobu nádob této první skupiny tvoří nejčastěji vlnovky, kapkovité vpichy, vertikální vseky a vodorovné rýhování (Drobná 1963).

Keramické nádoby z období od 13. do poloviny 14. století n. l. jsou většinou tmavošedé až černé a jejich stěny jsou ve srovnání s první skupinou tenčí a tvrději vypálené. Hmota, z níž byly nádoby vyrobeny, je silně promíšena slídou. Na dnech se ještě objevuje hrnčířská značka. Přebíhají výzdobné prvky z předcházejících období, ale také nové prvky jako horizontální řady vpichů, které jsou provedeny ozubeným kolečkem. Keramika z tohoto období se našla především v Uherském Brodě v místním nálezů ve středověké studni, dále byl nalezen střepový materiál ze sídliště v Kudlovicích datovaný mincí nebo střepový materiál ze zaniklé středověké osady Mstěnice (Drobná 1963). Zde byla keramika získána přímo z hrnčířských pecí. Jednalo se o dílnu venkovského hrnčíře, která vyráběla především hrnce a mísy (Nekuda, Reichertová 1968).

U keramiky spadající do období od druhé poloviny 14. století až do poloviny 16. století n. l. se jedná se o nejpočetnější skupinu, což je pochopitelné, jelikož rozvoj měst a s nimi spojený rozvoj řemesel se odrazil i v bohatší keramické produkci. Vedle rozmanitosti typů nádob (hrnce, džbány, mísy, misky, rendlíky, poháry, pánvice apod.) nutno jmenovat další keramické výrobky jako např. dlaždice z nálezů na hradech (např. hrad Šostýn z druhé poloviny 14. století n. l.), kachle, z nichž především osobitý a od českých kachlů odlišný ráz mají kachle brněnské a později ty, na nichž se objevuje poleva. Patří sem např. kachle z Dolan u Olomouce, datované před rok 1437 nebo kachle z hradu Melic u Vyškova, které jsou u nás unikátní (Drobná 1963). Kachle mají reliéfní výzdobu na čelní ploše a jsou polévané (Nekuda, Reichertová 1968). K dalším keramickým druhům patří tyglíky, kahánky a různé hliněné figurky. Dále torza jezdce na koni pocházející z Brna a Uherského Hradiště, která se datují do druhé poloviny 14. století n. l. Dále sem také patří **červeně malovaná** keramika, která je na Moravě poměrně vzácná a vyskytuje se především v Olomouci a to ve formách džbánek a výjimečně i jako dětské chrastítko. V barvě keramických výrobků převládá opět barva šedá až šedočerná, nacházíme však i nádoby barvy žluté a hnědočervené. Patří sem i keramika polévaná. Nádoby jsou většinou z jemně plavené hlíny a jsou dobře vypáleny. Výzdoba je rozmanitá. Nádoby jsou zdobeny ornamentem různých geometrických prvků, rytých kolečkem, kolkem nebo otisky prstů (Drobná 1963).

Zajímavý a osobitý druh středověké moravské keramiky druhé poloviny 15. století n. l. tvoří tzv. **loštické poháry** (obr. 36), které byly vyráběny v Lošticích na severní Moravě. Tyto poháry se těšily veliké oblibě a byly rozváženy nejen po českých zemích, ale i za hranice do okolních zemí (hlavně do Uher) (Nekuda, Reichertová 1968). Vyskytují se ve dvou typech: jako pohár bez oušek s rovným manžetovým okrajem, a jako pohár s drobných dekorativních oušek pod hrdlem, jejichž počet jde od tří až po osmáct oušek (Drobná 1963). Loštická keramika byla vyráběna z tmavě šedé až černé hlíny a poté byla velmi tvrdě vypalována až na způsob tvrdé kameniny. Jako povrchová barva se používala červenohnědá barva. Loštické poháry jsou charakteristické bradavičnatým povrchem (tvoří hrubé vyvřeliny). Extrémně hrubý povrch je zapříčiněn obsahem sloučenin železa v hlíně, ale hlavně vysokou teplotou při výpalu (Nekuda, Reichertová 1968).



Obr. 36: Loštické poháry (převzato z: Lamiová 1982, Drobná 1963)

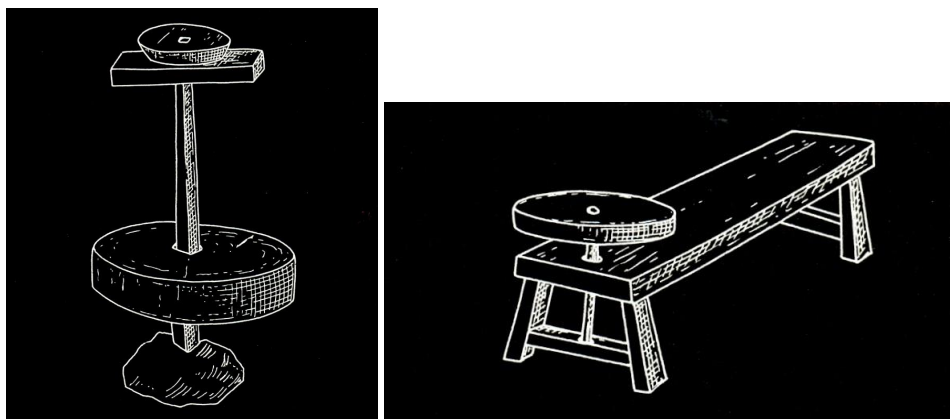
Stejně pozoruhodné jsou v našem keramickém materiálu 15. století n. l. **poháry brněnské**. Svým provedením prozrazují velmi pečlivou práci brněnských hrnčírů. Poháry jsou vyráběny na hrnčírském kruhu z jemně plavné hlíny, která pak byla tvrdě vypalována (Drobná 1963). Povrchová barva převážné většiny pohárů je šedá a jsou vyrobeny z hlíny smíchané s jemným pískem (Nekuda, Reichertová 1968). Povrch nádob je zdoben výraznými horizontálními žlábkami. Zvláště pozoruhodný je mezi brněnskými poháry tzv. svatební pohár, nalezený v Brně. Pohár zdobí na jedné straně pláště reliéfní tvář muže, na druhé straně tvář ženy. Jeho vznik klademe do počátku 15. století n. l. (Drobná, 1963).

2.10. Hrnčířský kruh a jiné nástroje středověkého hrnčíře

Zavedení hrnčířského kruhu jako hlavního výrobního nástroje znamenalo přechod k řemeslné výrobě. Vynález hrnčířského kruhu je velmi starý a jeho nejstarší stopy spadají do období starověkého Egypta (Nekuda, Reichterová 1968).

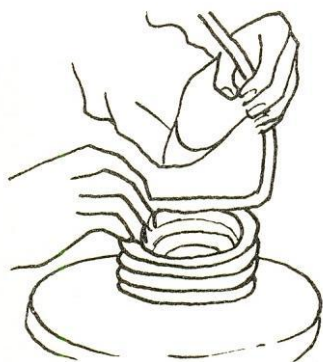
Veškerá středověká keramika na našem území byla vyráběna na kruhu. Používaly se dva typy kruhu. Buď byl kruh roztáčen rukou na pomalém ručním kruhu a pak hovoříme o obtáčení nádob, nebo byl kruh uváděn do pohybu nohou a v tomto případě šlo o rychle rotující nožní typ kruhu (Lamiová 1982).

Na pomalu rotujícím kruhu formoval hrnčíř nádobu z vyválených hliněných válečků ode dna směrem vzhůru (obr. 37). Nádobu sice obtáčel, přesto však vznikaly na stěnách nerovnosti, podle kterých jsme schopni tuto techniku odlišit. Pomalu rotující hrnčířský kruh se udržel do konce 14. století n. l. (Michna 1973). U nožního typu měl hrnčíř obě ruce volné a mohl se plně věnovat vytáčení nádob (Nekuda, Reichterová 1968). Navíc mu tato technika dovolila vytáčet nádoby pouze z jednoho kusu hlíny (Michna 1973). Na výrobu kruhu se používalo dřevo a jeho zhotovení bylo velmi jednoduché. Ruční kruh tvořila deska (kotouč), otáčející se na ose, zatímco nožní kruh se skládal ze dvou kotoučů otáčejících se na společné ose a dobře k sobě upevněné. Nožní typ byl mnohem dokonalejší a jeho použitím nádoby vznikaly mnohem rychleji (obr. 38). Domníváme se, že ruční hrnčířský kruh je starší než nožní. Česká keramika 13. století n. l. byla nejspíš vyráběna technikou nálepu a obtáčením na kruhu, o čemž svědčí nestejná síla stěn a také slabý náznak lepení. Do konce 13. století se používal ruční hrnčířský kruh a hrnčířská výroba byla pouze ve stadiu malovýroby. Ve 14. a 15. století n. l. se keramika již vyráběla na nožním rychloobrátkovém kruhu. Dokazují to stejnoměrně silné stěny nádob. Na nádobách jsou také jemné rýhy jako stopy po rotaci. V 15. století n. l. je nožní kruh všeobecně rozšířen (Nekuda, Reichterová 1968, Lamiová 1982).



Obr. 38: Ruční a nožní hrnčířský kruh (převzato z: Lamiová 1982)

Mezi formovací nástroje patřily ve 13. století n. l. dřevěné dláto a pro výzdobu se používaly rydla a hřebeny. Pro 14. století n. l. je typický rozmach ozubeného kolečka, které



Obr. 37: Technika nálepu
(převzato z: Unger a Michna
1973)

sloužilo k utváření různých geometrických útvarů na nádobě. Mezi nástroje hrnčáře patřila také čepel k profilování stěn nádob, dále železný nůž a struna nebo provázek sloužící k odřezávání a krájení jílu a dále k odřezávání nádoby z desky kruhu. Na konci 15. a počátkem 16. století n. l. se také používaly tzv. třecí kameny. Sloužily k rozmělnění olova, které se používalo na polévání nádob (Nekuda, Reichterová 1968, Petráň 1995).

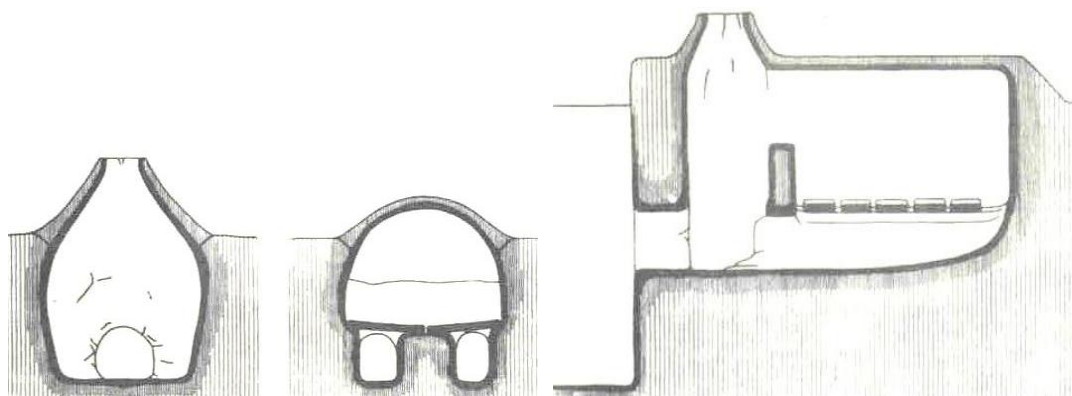
Přesto, že hrnčírů vyráběli předměty nutné pro každodenní použití, tvořili nepříliš početnou skupinu řemeslníků a byli roztroušeni po celé zemi v místech, kde se vyskytovala hlína vhodná pro jejich výrobky (Petráň 1995). Do začátku 14. století n. l. máme o hrnčírích jen velmi málo zpráv avšak v 15. a 16. století n. l. se v písemných pramenech objevují velmi často. Hrnčírů nejprve pracovali pouze na vesnicích, na klášterních panstvích a v podhradí a teprve později se dostávají do měst a na hrady. Ve městech byla keramika prodávána na trzích. Jelikož však města často neměla ve svém okolí dostatek kvalitní hlíny, nepatřili hrnčírů k typicky městským řemeslníkům a jejich dílny se po celý středověk vyskytují převážně na venkově. Celkově můžeme říct, že největšího rozkvětu dosáhlo hrnčírství mimo městské hradby. Kolem druhé poloviny 15. století n. l. máme doloženo, že měli hrnčírů již svou cechovní organizaci (Nekuda, Reichterová 1968).

Středověká keramika má také velký význam ve své datovací schopnosti, jelikož podle keramických střepů můžeme datovat nejrůznější objekty (domy, sklepy, vrstvy), ve kterých se nachází. Svůj velký význam zde má také keramika datovaná mincí, což je keramika, ve které se nalézají mince, podle kterých lze nalezenou keramiku přesně datovat a také časově zařadit keramiku mající podobný tvar, výzdobu či složení. Materiál na výrobu středověké keramiky je velmi různorodý co do barvy i struktury materiálu. Do hlíny jsou často přidávány nejrůznější ostřicí příměsi jako drcené hliněné střepy starší keramiky, křemenný písek, slída nebo drcená tuha (Michna 1973). Ve 13. a 14. století n. l. byla hlína často ostřena rozemletým svorem, čímž chtěli tehdejší hrnčíři zabránit zborcení keramického střepu a zvýšit jeho odolnost. Ostřiva se používala k ulehčení průběhu výpalu, dále měly zabránit popraskání střepu nebo zvýšit odolnost proti žáru a snížit průlinčivost (Michna 1973). Dalším ostřivem, které v mnoha případech zcela převažuje, je tuha. Tuha byla hojně využívána kvůli svým dobrým vlastnostem, jako je nepropustnost a ohnivzdornost. Tuhová keramika se na našem území vyskytuje od poloviny 10. století n. l. (v jihozápadní Moravě snad i dříve). Nejvíce byla rozšířena na Moravě a v jižních Čechách (Nekuda, Reichterová 1968).

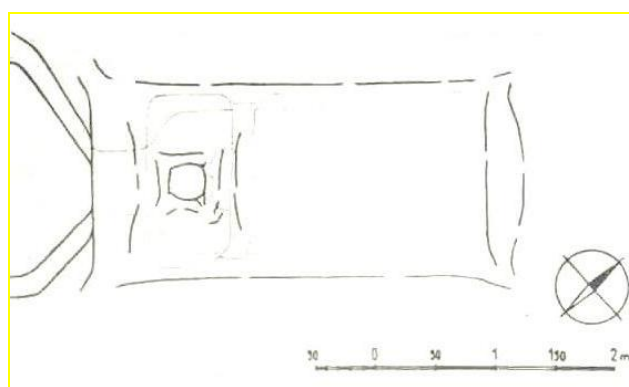
2.11. Hrnčířské pece

Přípravě hrnčířského jílu před tvarováním bylo třeba věnovat velkou pozornost, jelikož na tom závisela kvalita budoucího keramického výrobku. Nejprve se jíl nakopal v hliníku a poté se čistil a plavil. Po těchto procedurách se ukládal do skladišť, kde mohl před upotřebením vyzrát v prostředí vlhkého sklepa. Toto vlhké prostředí sloužilo k prolínání spodní vody, čímž se vyhasily vápencové příměsi, které by mohly způsobit nežádoucí popraskání střepu. Před samotným vytáčením se jíl v dílně hnětl šlapáním v jamách a hrnčířské těsto se polévalo vodou pro získání lepších plastických vlastností (Petráň 1995).

Po vymodelování na hrnčířském kruhu se nádoby nechaly vyschnout a teprve poté mohly být vypáleny v hrnčířské peci. První objevení středověkých pecí na našem území spadá do minulého století. Tyto pece byly objeveny v Čáslavi, v Kroměříži a v Blansku. Pec z Blanska pochází nejspíše ze 14. nebo 15. století n. l. Stáří výrobků, které byly nalezeny v peci z Kroměříže, lze datovat do druhé poloviny 14. století n. l. (Nekuda, Reichertová 1968).



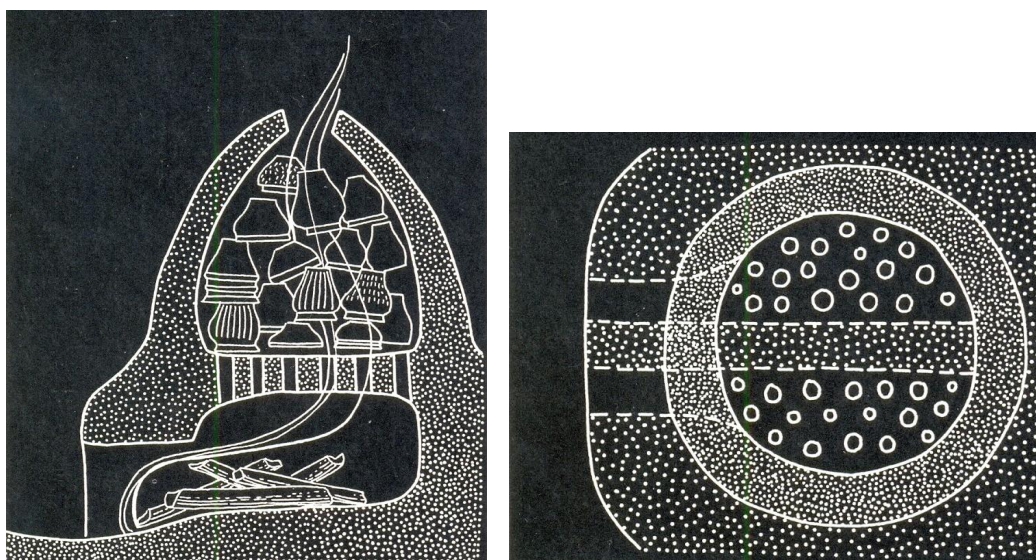
Obr. 39: Pec - podélný a příčný řez (převzato z: Nekuda a Reichertová 1968)



Obr. 40: Pec - pohled shora (převzato z: Nekuda a Reichertová 1968)

Podle dosavadních nálezů můžeme hovořit o dvou odlišných typech pecí středověkých hrnčírů. Rozlišujeme je podle vzájemného postavení topného a vypalovacího prostoru (obr. 39). Prvním typem pece je pec vertikální, kdy je celé topeniště pod roštovým dnem pece, kterým plamen vniká do horního prostoru pece. Pec se tedy skládá ze dvou prostorů umístěných nad sebou, které od sebe odděluje horizontální hliněný rošt. Rošt je opatřen průduchy. Dolní prostor, kde hořelo dřevo, můžeme nazvat topnou komorou, zatímco horní prostor nad roštem, který sloužil k vypalování nádob, můžeme nazvat komorou vypalovací.

Druhým typem je pec horizontální neboli ležatá (také kaselská), která má topeniště před vypalovacím prostorem. Dále existuje přechodný typ mezi vertikální a horizontální pecí, který je bližší peci vertikální, neboť je jeho pevný rošt nahrazen volným překrytím topných kanálů, ale liší se tím, že přední část peci je společná a díky tomu mohl plamen vnikat do prostoru, kde se nacházela keramika. V těchto pecích není pevně zabudovaný rošt, ale funkci roštu zde nahrazuje sokl. Jedná se o typ navazující na pozdně laténské pece. Střechy pecí se vymazávaly hlínou a jejich vrcholky byly kopulovitě zakulacené. Také stěny pecí byly zakulacené a vymazané mazanicí. Pece byly buď celé vymodelované z hlíny (obr. 41) nebo zhotovenou kostru z proutěného výpletu a ten byl poté celý vymazán hlínou. Uprostřed klenbovitého stropu byl menší otvor sloužící jako komín (obr. 40). Stáří pecí datujeme do 13. až 15. století n. l. Nejlépe prozkoumané jsou pece z Mstěnic a Brna. Předpokládá se, že nádoby v brněnských pecích byly vypalovány až při teplotě 920° C, zatímco v Mstěnicích pouze při 850° C. Další pece byly nalezeny v Želechovicích a v Kroměříži. Horizontální pece se na našem území vyskytují hlavně v kultuře velatické v období laténském a keltském. V pecích tohoto typu však vypalovali také staří slovanští hrnčíři, což dokazují nálezy na východní Moravě (Nekuda, Reichertová 1968, Petráň 1995).



Obr. 41: Pece – pohled z boku a shora (převzato z: Lamiová 1982)

Postup při výpalu v peci byl následující: v přední části pece se rozdělal oheň a po určité době, kdy byl plamen dostatečně silný, se žhavé uhlíky nahrnuly do topných kanálů. Topné kanály se poté překryly hliněnými destičkami s otvory (průduchy), určenými k tomu, aby jimi teplo sálalo do prostoru s naskládanými nádobami. Po ukončení výpalu se jak otvor do pece, tak otvor v komíně utěsnil, aby mohly nádoby vychladnout bez prudkého teplotního výkyvu. Po vychladnutí byly nádoby z pece vyjmuty otvorem z předpeční jámy.

Peci byly nejčastěji postaveny ve směru západ – východ, což je nejčastější směr vanutí větrů na našem území. Takto situovat pece bylo výhodné z důvodu samovolného okysličování ohně. Všechny středověké pece jsou z důvodu udržování teploty zahloubeny do země. Teprve až z 15. století n. l. máme doklad pecí, které nebyly zahloubeny do země, ale na jejichž stavbu byly použity hliněné cihly a kachle.

Co se týče vypalování keramiky, je již podle dříve provedených průzkumů zřejmé, že se ve středověku muselo pracovat s teplotou vyšší jak 800° C. Vysokých teplot se dosahovalo použitím dubového dřeva. Podle různé intenzity žáru se uvolňují a přeměňují jednotlivé příměsi keramického materiálu. Přibližně při teplotě 120° C se uvolňuje vlhkost, při teplotě 400° C nádoba červená a začíná se uvolňovat chemicky vázaná voda a struktura keramického těsta začíná být porézní. Při dalším stupňování žáru dochází ke slnutí některých fází střepu. Různé zbarvení středověké keramiky (od žluté až cihlově červené nebo od modrošedé až černé) je zapříčiněno rozdílným způsobem výpalu. Jedná se o dva způsoby vypálení, které jsou podmíněné množstvím železných sloučenin v keramickém materiálu a také množstvím uvolňovaných plynů během výpalu. Jsou-li nádoby vypalovány v uzavřené peci, jedná se o redukční výpal a keramický střep se zbarví modrošedě. Naopak vniká-li do pece vzduch, jedná se o oxidační výpal a keramický střep se zbarví žlutě až červeně (Nekuda, Reichterová 1968).

V Sezimově Ústí byla většina keramiky počátkem 15. století n. l. vypalována redukčně, což dokazuje šedočerná až šedomodrá barva střepu. Jiné dílny ze stejného období vypalovaly vždy část výrobků oxidačně, o čemž svědčí rozsáhlejší spektrum barev střepu od nejrůznějších odstínů červené až po světle šedou a šedomodrou barvu (Petráň 1995). Při předčasném vyjmutí střepu z pece můžeme pozorovat uvnitř střepu jinak zbarvené jádro, které nalézáme u většiny středověké keramiky. Tmavě černé zbarvení povrchu střepu mohla způsobovat jakost dříví, kterým se pec vytápěla. Dříví mohlo být suché, vlhké nebo třeba s vysokým obsahem pryskyřice a to všechno mohlo ovlivnit zbarvení povrchu. Lesklého povrchu se dosahovalo leštěním povrchu nádoby. Tuhovaného povrchu se dosáhlo přetáhnutím „tuhového pláště“ (grafit), což je metoda známá již v pravěku (Nekuda, Reichertová 1968).

2.12. Jiné keramické výrobky z období středověku

Keramické výrobky se postupem času uplatňují ve více oblastech. Patří sem:

- a) keramika architektonická – ozdobné dlaždice**
- b) keramika kamnářská (14. – 16. století n. l.)**
- c) keramika cihlářská**
- d) keramika výtvarná, hliněné přesleny a svítilny**

Ad a) Důležitá je již v raném středověku i keramika architektonická, která se v českém materiálu vyskytuje velmi bohatě. Jedná se o reliéfně zdobené a zčásti jednobarevně podlévané dlaždice z hradů, klášterů a kostelů s figurálními i ornamentálními motivy, později tvarované cihly ke stavbě gotických článků architektury (Drobná, 1963). V některých českých kláštirech vznikaly dílny zabývající se výrobou stavební keramiky, která byla určena jak pro vlastní potřebu kláštera, tak i k prodeji. Patří sem např. Ostrovský klášter (druhý benediktinský klášter v Čechách), který se zabýval tvorbou raně středověké stavební keramiky v období před rokem 1130 až do poloviny 13. století n. l. Jedná se o tzv. ostrovskou románskou stavební keramiku, do které spadají dlaždice z pálené hlíny s reliéfní výzdobou (Merhautová 1988).

Právě z Ostrovského kláštera pochází nejstarší známé dlaždice v Čechách, jejichž stáří bylo datované na rozmezí 12. – 13. století n. l. (Nekuda, Reichertová 1968). Z výzkumů však vyplývá, že kachle Ostrovského kláštera vznikaly již koncem 11. století (Merhautová 1988). Ostrovské kachle jsou typické tím, že jsou trojhranné nebo šestihranné (Nekuda, Reichertová 1968). Šestiboké dlaždice (obr. 42) ozdobené plastickým reliéfem zobrazujícím figuru lva, postavu sfingy nebo gryfa zdobí podlahu baziliky sv. Vavřince na Vyšehradě v Praze (Merhautová 1988).



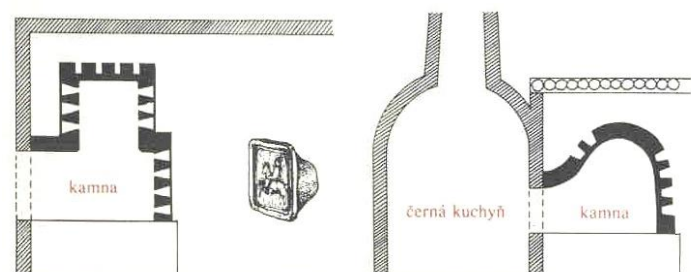
Obr. 42: Šestiboké dlaždice z Ostrovského kláštera (převzato z: Merhautová 1988)

Ad b) Středověké hrnčířské dílny často také zhotovovaly i pálené kachle určené pro stavění kamen. Vyrábělo se několik typů kachlů s odlišným tvarem a použitím. Dalo by se předpokládat, že s nárůstem poptávky po kachlích vznikne ve výrobě nová specializace, k tomu však v průběhu středověku nedošlo (Nekuda, Reichertová 1968).



Obr. 43: Komorový a hrncový kachel (Petráň 1995)

Rozlišujeme kachle hrncovité a komorové (obr. 43). Hrncovité (svůj název získaly díky své podobnosti s nádobami) se vyráběly na počátku 14. století n. l. a to na hrnčířském kruhu jako ostatní nádoby. Komorové kachle mají čelní stěnu zdobenou reliéfem, zatímco „komora“ s hranatým otvorem směřuje směrem dovnitř kamen (na rozdíl od hrncovitých, ústících otvorem přímo do místnosti) (obr. 44) (Michna 1973).

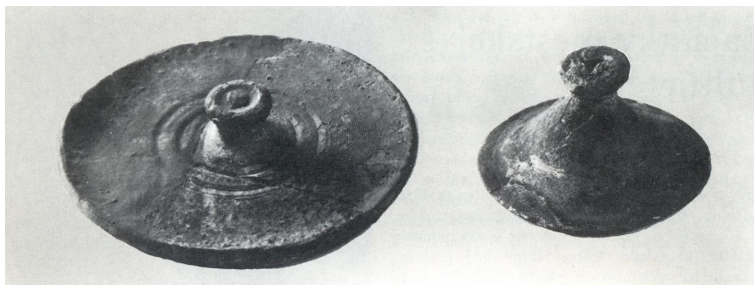


Obr. 44: Rekonstrukce kachlových kamen (převzato z: Petrůň 1995)

Ad c) Cihly se na našem území nejvíce objevují v průběhu 13. století n. l. Budovy postavené ze středověkých cihel se nám zachovaly v Praze (cihlová budova ženského konventu v anežském klášteře), dále v jižních a jihozápadních Čechách (architektura cisterciáckých klášterů – např. klášter u Nepomuku, Zlatá Koruna) a také se zachovala část středověkého sídliště (Sezimovo Ústí). Na Moravě se dochovaly pálené cihly v Dolanech u Olomouce (Nekuda, Reichertová 1968).

Ad d) Patří sem hlavně figurky ve tvaru lidské postavy nebo mají podobu zvířat (koně, psa, ptáka) – sloužící často jako dětské hračky. Dále sem patří také umělecky propracované pokladničky cibulovitého tvaru (Nekuda, Reichertová 1968).

Na přesleny je bohaté celé období středověku. Nejčastěji mají tvar hliněných kotoučů provrtaných dírkou a byly používány k předení na ručním vřetenu. Od pravěkých přeslenů se liší jen stupněm vypálení nebo přítomností polevy (Nekuda, Reichertová 1968).



Obr. 45: Svícny (převzato z: Lamiová 1982)

Nejběžnějšími tvary svítilen se staly miskovité kahany objevující se od 13. do 15. století n. l. Kahany bývají opatřeny ouškem, pouze starší formy ze 13. století n. l. jsou bez ouška. K mladší keramice 15. století n. l. patří také hliněné svícny a lampy (obr. 45) (Nekuda, Reichertová 1968).

3. Složení a stavba keramického materiálu

Historické keramické materiály byly původně utvářeny pouze z přírodních surovin, které měly vhodné specifické vlastnosti pro výrobu keramických nádob a plastik. Keramickou hmotu můžeme popsat jako nekovovou směs disperzních anorganických materiálů, které jsou ve vodě téměř nerozpustné a obsahují nejméně 30 % krystalické složky (fáze). Keramické výrobky vznikají vytvarováním z keramického těsta za běžné teploty, následným vysušením a konečným vypálením (kolem teploty 400 – 800 °C), po kterém získají své typické materiálové vlastnosti (Hanykýř a Kutzendörfer 2008, Konta 1982).

3.1. Suroviny na výrobu keramiky

Mezi přírodní suroviny tradiční keramické technologie patřily především jíly, které nebylo třeba nijak upravovat a pokud ano, jednalo se o velmi jednoduché úpravy. Patřilo sem hlavně odležování zemin (tzv. zimování nebo letnění). Déle se používalo tzv. haldování nutné k homogenizaci plastických surovin.

Přírodní suroviny určené na výrobu keramiky tvoří hlavně zeminy a horniny. Zeminy jsou suroviny plastické a tvoří základ hmoty a horniny slouží v keramické hmotě jako taviva nebo ostřiva (Hanykýř a Kutzendörfer 2008).

3.1.1. Suroviny plastické

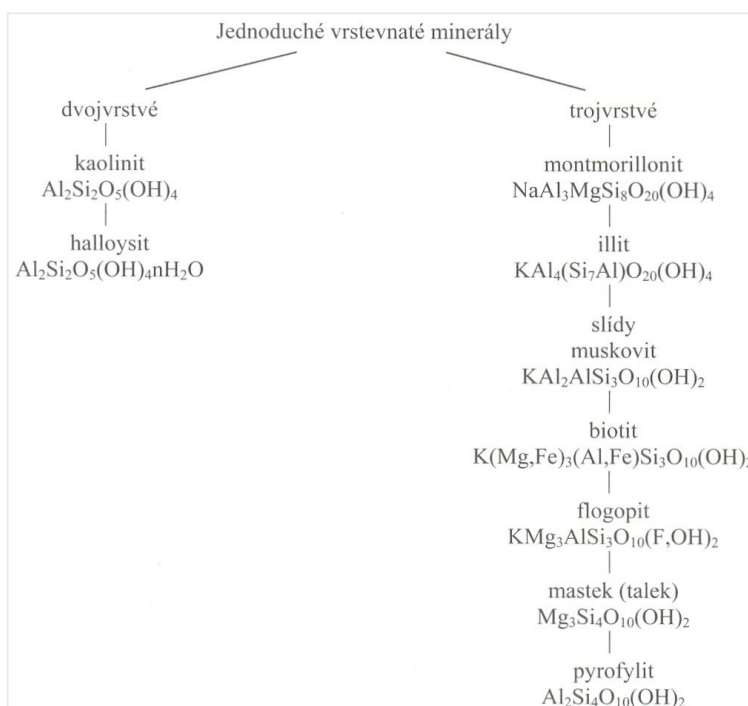
Hlavní přírodní suroviny na výrobu keramiky jsou jílové plastické suroviny. Jíl je složený z velmi jemně zrnitých minerálů a při obsahu určitého množství vody (cca 20 hmot %) má jíl plastickou podobu, která umožňuje tvarovatelnost keramického těsta bez porušení jeho celistvosti. S vysušením vody a výpalem jíl ztverdne, dojde tedy ke změně jeho vlastností.

Podmínkou plastičnosti jílových surovin je dostatečné množství jílových minerálů v zemině, destičkovitý charakter částic jílových minerálů, vysoká disperznost⁴ částí zeminy a schopnost iontové výměny na povrchu částic jílových minerálů, což umožňuje vázání vody (Hanykýř a Kutzendörfer 2008).

3.1.1.1. Jílové minerály

„Jílový minerál“ je termín často používaný jak v mineralogii, tak v petrografii, avšak obsah tohoto pojmu není dodnes jednoznačně nadefinovaný. Jako jílové minerály většinou označujeme fylosilikáty, jejichž částice mají rozměry menší jak 0,01 mm (Zimák 2005).

Jílové minerály významné pro keramickou technologii jsou **kaolinit** ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$), **illit** ($\text{KAl}_4\text{Si}_7\text{AlO}_{20}(\text{OH})_4$), **montmorillonit** ($\text{NaAl}_3\text{MgSi}_8\text{O}_{20}(\text{OH})_4$) a méně významný **halloysit** ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4n\text{H}_2\text{O}$). Tyto jílové minerály patří mezi jednoduché vrstevnaté minerály stejně jako **mastek** ($\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$), **slídy – muskovit** ($\text{KA}_2\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$), **biotit** ($\text{K}(\text{Mg,Fe})_3(\text{Al,Fe})\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$), **flogopit** ($\text{KMg}_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{F,OH})_2$) a **pyrofylit** ($\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$), které sem můžeme také zahrnout (obr. 46).



Obr. 46: Jednoduché schéma mineralogického rozdělení vrstevnatých minerálů (převzato z: Hanykýř a Kutzendörfer 2008)

⁴ **disperznost** = vícesložkovost zeminy s alespoň jednou složkou vytvářející spojitou fázi, která obsahuje rozptýlené části – disperzní podíl

Kaolinit a halloysit patří mezi fylosilikáty (silikáty s vrstevnatou strukturou), mající destičkovitý tvar. Kaolinit a halloysit spadají mezi dvojvrstvé jílové minerály. Jejich krystalická mřížka je tvořena dvěma střídajícími se vrstvami tetraedrů SiO_2 a oktaedrů AlO_6 . Tyto vrstvy jsou k sobě vázány slabými Van der Waalsovými vazbami, zatímco v oktaedrech a tetraedrech jsou atomy k sobě vzájemně vázány pevnými iontově kovalentními vazbami.

Dalším jílovým minerálem je montmorillonit, v jehož struktuře se nacházejí dvě vrstvy tetraedrů SiO_2 , mezi kterými je umístěna jedna vrstva oktaedrů AlO_6 a právě díky tomu ho řadíme mezi trojvrstvé jílové minerály (Hanykýř a Kutzendörfer 2008).

Mimo jílové minerály mohou jíly také obsahovat nejrůznější modifikace SiO_2 (např. křemen), živce, zeolity, karbonáty, oxidy a hydroxidy železa nebo hliníku a také organické příměsi.

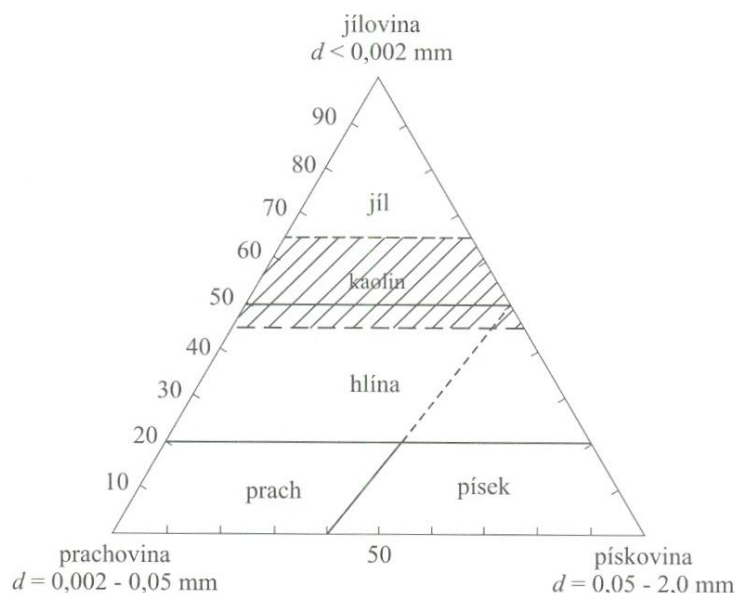
Plastické keramické suroviny jsou součástí zemin (jemnozemi), které dělíme podle granulometrického složení.

Dělení jemnozeme na tři frakce podle velikosti částic (podle Hanykýře a Kutzendörfera 2008):

- 1) **jílovina** – střední velikost částic ($d < 0,002$ mm)
- 2) **prachovina** – ($d = 0,002 - 0,05$ mm)
- 3) **pískovina** – ($d = 0,05 - 2,0$ mm)

Dále lze jemnozeme rozdělit podle hmotnostního obsahu jednotlivých frakcí na:

- 1) **jíly** – zeminy s obsahem 50 – 100 % jíloviny, 0 – 50 % prachoviny, 0 – 50 % pískoviny
- 2) **hlíny** – zeminy s obsahem 20 – 50 % jíloviny, 0 – 80 % prachoviny, 0 – 80 % pískoviny
- 3) **prach** – zeminy s obsahem 0 – 20 % jíloviny, 35 – 100 % prachoviny, 35 – 45 % pískoviny
- 4) **písek** – zeminy s obsahem 0 – 20 % jíloviny, 35 – 60 % prachoviny, 40 – 100 % pískoviny



Obr. 47: Rozdělení jemnozemi podle ČSN 72 1330, d je střední velikost částic jemnozeme

V diagramu (obr. 47) jsou zařazeny také kaoliny, které svým granulometrickým složením spadají do oblasti mezi jíly a hlínami. Kaoliny obsahují ve svém složení většinou kaolinitu a označují se za zvláštní skupinu jemnozemi. Osahují 45 – 65 % jíloviny, 0 – 55 % prachoviny, 0 – 55 % pískoviny (Hanykýř a Kutzendörfer 2008). Můžeme říci, že kaoliny patří mezi jedny z nejběžnějších plastických surovin. Kaoliny spolu s jemnozrnnými sedimenty, které obsahují v podstatném množství jílové minerály - jíly, jílovce, jílové břidlice, hlíny a spraše, představují hlavní přírodní keramické suroviny (Konta 1982).

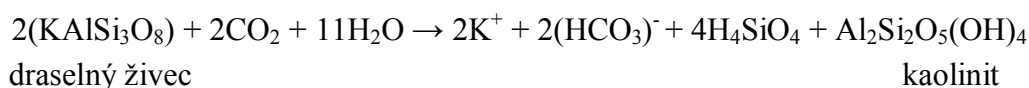
Přírodní plastické keramické suroviny tedy dělíme na:

- 1) kaoliny
- 2) jíly
- 3) hlíny

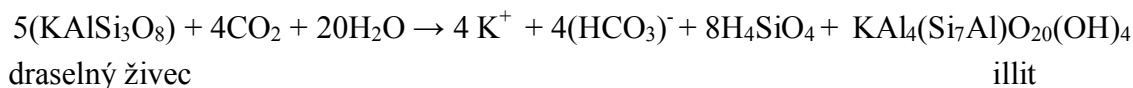
3.1.1.2. Vznik plastických keramických surovin

Plastické keramické suroviny vznikají zvětráváním hornin s vysokým obsahem živců (granitů, pegmatitů, rul nebo arkóz), dále hydrotermálním rozkladem hornin obsahujících živce a také rozrušováním horniny při jejím přemísťování a sedimentaci. Způsob vzniku plastických keramických surovin ovlivňuje jejich výsledné vlastnosti (Hanykýř a Kutzendörfer 2008).

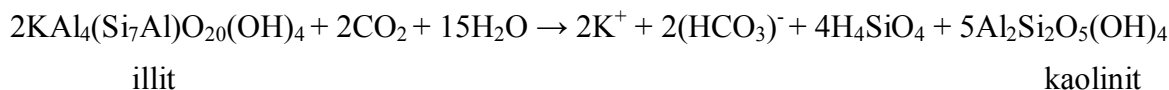
Vznik kaolinitu zvětráváním draselných živců:



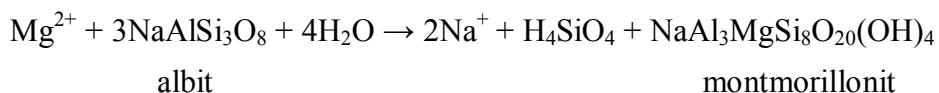
Vznik illitu zvětráváním draselných živců:



Kaolinit také může vznikat jako sekundární fáze při rozkladu illitu, oba minerály (kaolinit, illit) tedy mohou vznikat v ložisku vedle sebe.



Hydrolytickým rozkladem albitu vzniká opět kaolinit za vzniku meziprojektu montmorillonitu:

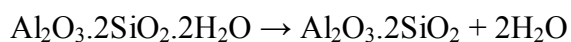


Ze sodnodraselných živců tedy mohou při určitých podmínkách vedle sebe vznikat tyto tři jílové minerály (kaolinit, illit, montmorillonit)

3.1.1.3. Dehydroxidace a výpal keramických materiálů

Při dehydroxidaci jílových minerálů vznikají nekystalické produkty rozpadu původní krystalické mřížky, které jsou velmi reaktivní a mohou během výpalu reagovat s dalšími složkami střeptu. Ze střeptu uniká vodní pára a střept mění svůj objem. Po překročení určité teploty vzniká nová krystalická fáze – **mullit** (Kloužková 2002). Mullit ($\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$ nebo $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) je minerál, který se v přírodě vyskytuje velmi vzácně.

U kaolinitu dochází v rozmezí teplot 450-600 °C k dehydroxidaci podle rovnice:



Během výpalu se ze stabilního krystalického kaolinitu uvolňuje 14 hmot. % vody (která byla vázána ve struktuře chemickou vazbou ve formě hydroxidových skupin) a vznikne nestabilní dehydroxidovaná forma nekystalického metakaolinitu $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$, který přejde na stabilní krystalické fáze nad teplotou 950 °C, kdy vzniká mullit $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$.

Illit obsahuje určité množství fyzikálně vázané vody, která se uvolňuje v teplotním intervalu 100-350 °C. Dehydroxidace chemicky vázané vody začne při teplotě v rozmezí 350-650 °C. Z illitu se uvolní přibližně 22 hmot. % vody a krystalická struktura se začne rozpadat při teplotě v rozmezí 700-930 °C. Mullit začíná vznikat nad teplotou 1050 °C (Kloužková 2002).

3.1.1.4. Ložiska jílu a zeminy pro výrobu keramiky

Jíly a zeminy můžeme rozdělit na:

- 1) vrstevnaté a zpevněné (jíly, jílovce, lupky)
- 2) velmi zpevněné (jílovité břidlice)
- 3) zpevněné – odležením a zvětráváním se však rozpadají (slínovce)

Jelikož jsou ložiska jílu a jílovců sedimentárního původu, je jílový materiál doprovázen různým množstvím prachových a pískových zrn (a také úlomků hornin). Jako hlavní jílový minerál se v České republice v ložiscích vyskytuje kaolinit (Hanykýř a Kutzendörfer 2008, Konta 1982).

Hlavní oblasti výskytu kaolinitových jílu a jílovců v České republice (Hanykýř a Kutzendörfer 2008):

- 1) oblast kladensko-rakovnického revíru
- 2) moravská a východočeská ložiska (okolí Moravské Třebové)
- 3) okolí Prahy (oblast Brníku a Vyšehořovic)
- 4) lounská oblast
- 5) jihočeská pánev
- 6) plzeňská pánev
- 7) chebská pánev
- 8) severočeská oblast (chomutovsko – mostecko – teplická pánev)
- 9) jihomoravská oblast (okolí Poštorné a Šatova)

3.2. Neplastické suroviny

V závislosti na svém obsahu, granulometrickém složení, tvaru částic, vlastnostech materiálu a teplotě ovlivňují vlastnosti keramických směsí. Při běžné teplotě ovlivňují neplastické suroviny především soudržnost a tvarovatelnost keramického materiálu. Při sušení ovlivňují smrštění keramického materiálu a při výpalu ovlivňují mechanické vlastnosti keramického materiálu (smrštění výpalem, pórovitost, rychlost slinování). Po výpalu ovlivňují neplastické složky zejména mechanické vlastnosti keramického materiálu (fyzikální vlastnosti, mikrostrukturu) (Hanykýř a Kutzendörfer 2008, Konta 1982).

3.2.1. Ostřiva

Ostřiva ovlivňují chování směsi při tvarování za běžné teploty. Patří sem ostřiva křemité (hlavně křemen a různé písky), hlinitokřemité (šamot⁵ a již vypálené střepy) a jiné materiály (např. vápenec, dolomit, magnezit) (Hanykýř a Kutzendörfer 2008, Konta 1982).

3.2.2. Taviva

Taviva jsou velmi důležitou součástí keramické hmoty, jelikož při výpalu keramického materiálu tvoří taveninu spojující krystalické fáze střepu a reagující s nimi při tvorbě nových krystalických fází. Po vychladnutí tvoří nekystalickou skelnou fázi keramického střepu (matrix). Mezi přírodní taviva patří živce (draselné, sodné a vápenaté), dále fonolity a nefelinický syenit (Hanykýř a Kutzendörfer 2008, Konta 1982).

3.2.2.1. Slinování

Slinování je proces, ke kterému dochází při výpalu keramiky (uplatňuje se při překročení určité teploty) a je procesem samovolným (Hanykýř a Kutzendörfer 2008).

⁵ žáruvzdorná hmota využívaná pro vyzdívký kamen a pecí, umožňuje odolávat vysokému žáru, obsahuje přibližně 25 % Al₂O₃, 55 % SiO₂ a zbytek tvoří příměsi

3.3. Glazury a engoby

Glazury a engoby řadíme mezi běžně používanou povrchovou úpravu keramických výrobků. Glazury jsou tenké skelné vrstvy, které se nanášejí na povrch keramických výrobků a taví se při teplotě 900-1500 °C. Funkce glazury je estetická, ale i technická, jelikož uzavírá otevřenou pórovitost střepe. Pro výrobu glazur pokrývajících keramický střepe se používají stejné suroviny, jako pro výrobu skla. Glazura je ve formě tenké ochranné povrchové vrstvy (Hanykýř a Kutzendörfer 2008, Konta 1982).

Jako engoby označujeme jemně mleté keramické směsi, nanášené na střepe z důvodu zakrytí nevhodného zabarvení střepe nebo snížení nerovnosti povrchu, popřípadě může engoba sloužit jako zdobný prvek. Charakter engob je obvykle zemitý (Hanykýř a Kutzendörfer 2008, Konta 1982).

4. Degradace keramiky

Požadovaných vlastností (plastičnosti, nenasákavosti, pevnosti keramického materiálu po výpalu) se u historické keramiky dosahovalo zvolením vhodné technologie a výběrem směsi přírodních surovin. Přestože všechny kompozitní materiály v přírodě degradují a přecházejí na základní složky, díky tepelnému zpracování si keramika zachovává velmi stabilní vlastnosti a archeologické keramické střepe bývají relativně ve velmi dobrém stavu (obr. 48). Historická keramika bývá odolná vůči chemickým činidlům, ale i tak mohou probíhat chemické reakce s některými pevnými fázemi za vzniku sloučenin, jejichž produkty se tvoří na styku jednotlivých prostředí (Kloužková 2002).

U historické keramiky bez glazurovaného povrchu se téměř výhradně používá termín degradace (*deterioration*) neboli poškození. Termín koroze spojujeme pouze s poškozením glazury na povrchu střepe.

Mechanismus koroze keramických materiálů ovlivňují:

1. vlastnosti materiálu,
2. složení korozivního prostředí
3. vnější faktory.



Obr. 48: Mikrostruktura střepe blanské lineární keramiky – ukázka kvalitně vypáleného střepe (teplota výpalu nepřesáhla teplotu 800°C) (převzato z: Kloužková 2002)

Mezi vlastnosti materiálu můžeme zařadit chemické složení, velikost a kvalitu kontaktního povrchu a hlavně mikrostrukturu, která je tvořena mineralogickým a fázovým složením a velikostí a distribucí pórů.

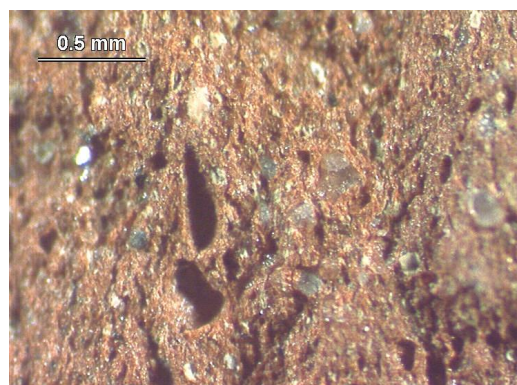
Korozivní prostředí vzniká hlavně působením kapaliny, kdy dochází k rozpouštění pevných látek v roztocích.

Mezi vnější faktory se řadí teplota, tlak a rychlost proudění korodující tekutiny.

Archeologická keramika degraduje vlivem stárnutí, dále vlivem mrazu, vznikem výkvětů a kapalinovou korozi a vlivem vlhkostní roztažnosti střepe (Kloužková 2002).

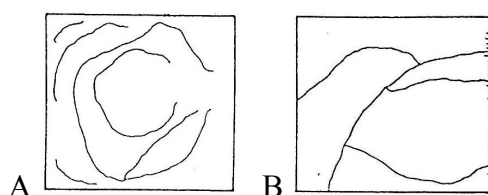
4.1. Stárnutí vlivem vlhkostní roztažnosti

Historická keramika bývá málo odolná proti stárnutí vlivem vlhkosti, jelikož je vyrobena z přírodních surovin, obsahuje velký podíl zemin s vysokým obsahem jílových minerálů a bývá vypálena v teplotním intervalu 800-1100 °C. Její střepe obsahuje relativně malé množství skelné fáze a často se vyznačuje vysokou otevřenou pórovitostí (obr. 49).



Obr. 49: Ukázka cihlářského střepe vyznačujícího se vysokou otevřenou pórovitostí (převzato z: Kloužková 2002)

Příčinou degradace ve vlhkém prostředí je vlhkostní roztažnost, ke které dochází buď vlivem rehydratace nestabilních fází nízkopáleného střepe z jílových surovin (teplota výpalu se pohybovala okolo 500-700 °C) nebo dojde k reakci neprotavených živcových zrn s vodou. K tomu dochází nejčastěji u střepe pálených pod teplotou tání živců, což je často viditelné u neolitické keramiky a středověké dlažby. V důsledku těchto dvou příčin může dojít k nesouladu roztažnosti střepe a glazury u glazované pórovité keramiky (obr. 50) (Kloužková 2002).



Obr. 50: Vada na povrchu glazované obkládačky způsobená nevratnou vlhkostní roztažností střepe (převzato z: Kloužková 2002)

Pro heterogenní stěp historické keramiky je typická tendence dlouhodobě vázat ve své pórovité struktuře určité množství vody. Vlhkost v pórech stěpu difunduje nebo se zde při změně teploty kondenzuje vodní pára. Intenzita vlhkosti se může měnit v závislosti na vlastnostech stěpu, vlhkosti prostředí, nebo okolní teplotě. Vlhkost vázaná ve stěpu je příčinou zvětšení objemu stěpu a výsledkem je stárnutí stěpu. Proces je nevratný a při zvýšené teplotě nebo tlakem vodní páry je urychlován. Tohoto procesu je využíváno pro stanovení tzv. vlhkostní roztažnosti stěpu pomocí autoklávu (Kloužková 2002).

Autoklávovému stárnutí byly podrobeny nejrůznější repliky historických stěpů jako je například keramika z Dolních Věstonic, která se odhaduje na stáří kolem 25 000 let př. n. l.

Bylo zjištěno, že tato dolnověstonická keramika byla vyrobena z lokální zeminy, spraše, který obsahuje křemen a slídu a jako vedlejší minerály zde figurují illit, chlorit, dolomit, kalcit a živce. Teplota výpalu se pohybovala v rozmezí 500 – 700 °C. Také bylo zjištěno, že výrobky byly vypalovány v otevřených jamách



Obr. 51: Poškození keramické dlažby vlivem vlhkostní roztažnosti (převzato z: Kloužková 2002)

nebo možná v nízkých obezděných pecích. I přes nízkou předpokládanou teplotu se pomocí autoklávové zkoušky prokázala velmi dobrá odolnost stěpů (Kloužková 2002).

Co se týče stárnutí stěpu, řadíme mezi nejproblematictější fáze stěpu nekystalické produkty rozkladu jílových surovin, které jsou velmi reaktivní a mají tendenci reagovat s vodou.

Dalším případem, kdy může dojít k poškození pórovité struktury keramiky vlivem vlhkostní roztažnosti, je rychlé sušení archeologických nálezů.

Vlhkostní roztažnost může také poškodit pórovité obkládačky či dlaždice (obr. 51). Vlivem vlhkostní roztažnosti se postupně zvětšuje objem stěpu, což nepříznivě ovlivňuje pnutí mezi stěpem a glazurou. Po nějaké době dojde k deformaci obkládaček nebo ke vzniku trhlinek na glazuře obkladů. Příčinou vlhkostní roztažnosti je reakce vody s neroztavenými živcovými zrny ve vypáleném keramickém stěpu. Při teplotě výpalu vyšší, než je teplota tání daného živce, dochází ke vzniku skelné fáze, která snižuje otevřenou pórovitost stěpu. Plocha kontaktu stěpu s vlhkostí se potom zmenší (Kloužková 2002).

4.2. Poškození mrazem

Za poškození mrazem je odpovědná voda, kdy dojde k objemovému nárůstu vzniklému změnou skupenství vody v led v pórech střepeu. Keramické výrobky sice velmi dobře odolávají prudkým změnám teplot při ohřevu, ale mnohem hůře odolávají náhlému ochlazení. Velké nebezpečí pro ně představuje opakovaný pokles teplot pod bod mrazu. V tomto případě je ohrožena hlavně pórovitá keramika, u které dochází ke tvorbě ledu v pórech, jehož objem je větší než původní objem vody. K poškození mrazem často dochází u nejrůznějších archeologických střepeu a cihel (Kloužková 2002).

4.3. Výkvěty

Výkvěty se mohou objevovat například na povrchu cihel, kde způsobují estetické defekty a v kombinaci s vlhkostí a roztažností mohou v některých případech působit destruktivně. Výkvěty vznikají v důsledku přítomnosti ve vodě rozpuštěných látek nacházejících se v pórovitém prostředí střepeu. Přítomnost vody umožňuje rozpuštění solí a jejich difúzní transport k povrchu při vysychání. Výkvěty mají nejčastěji bílou až šedobílou barvu. Jsou tvořeny různě tlustými povlaky a negativně ovlivňují jak vzhled, tak mechanickou pevnost povrchové vrstvy. Tvoří je sírany a uhličitany alkalických kovů a zemin. Při transportu roztoků těchto solí na povrch se odpaří voda a soli mohou vykrystalizovat. Mohou obsahovat i krystalickou vodu a potom postupně zvětšují svůj objem. Výkvěty nalezneme jak u archeologických střepeu, tak u cihlářských výrobků (Kloužková 2002).

4.4. Kapalinová koroze

Korozím kapaliny nejrychleji podléhá skelná fáze keramiky a také glazované povrchy a nejrůznější dekorační vrstvy nanesené na povrchu glazury. Působící chemická činidla reagují s glazovanými povrchy podobně jako při korozi skla, avšak od skla se glazura liší svou nehomogenitou, kdy vedle skelné fáze obsahuje také bublinky a různé krystalické fáze (Kloužková 2002).

4.5. Poškození keramiky vlivem špatných podmínek během uložení v depozitářích

Konzervátor se snaží předcházet a zabránit degradaci materiálu. U již poškozeného předmětu se snaží vrátit předmět do původního stavu, ale pokud to už není možné, vybere vhodnou cestu k opravě defektu. Dále musí vědět, jakým způsobem byly keramické předměty poškozeny a za jakých podmínek prostředí došlo k danému typu poškození. Také je důležité, aby konzervátor zajistil, aby podmínky uložení v depozitáři předmět nadále nepoškozovaly.

Keramika by měla být skladována v prostředí, kde je zachována stálá teplota, dále by v tomto prostředí mělo být zajištěno odvětrávání. Keramické výrobky by neměly být skládány při skladování na sebe. Pokud není jiná možnost (z důvodu nedostatku skladovacích prostorů), doporučuje se dávat křehčí materiály do spodu, aby nedošlo k fyzikálnímu poškození.

5. Analytické metody určené ke studiu historické keramiky

Moderní přírodovědné analytické metody jsou pro současný archeologický výzkum velmi přínosné a v některých případech přímo nepostradatelné. V případě historických keramických artefaktů přispívají k získání informací jinými způsoby nedosažitelných.

Mezi hlavní požadavky na výsledek analýz patří určení:

1. základních vlastností keramického střepu
2. chemického a mineralogického složení střepu
3. povrchové morfologie
4. stupně narušení (degradace)

Dále lze po mikroskopickém hodnocení střepu získat představu o:

1. použitých surovinách
2. způsobu jejich zpracování
3. provenienci
4. stáří
5. tvarování keramického předmětu a podmínkách jeho výpalu (včetně teploty výpalu)
6. užití hodnotě předmětu

5.1. Dělení analytických metod

Analytické metody lze rozdělit na:

- a) **metody nedestruktivní** (stanovují se na úlomcích střepu a slouží ke stanovení základních charakteristik)
- b) **metody destruktivní** (většinou vyžadují odebrání relativně malé části střepu a slouží ke stanovení chemického a mineralogického složení)

5.2. Popis metod využitelných pro analýzu archeologické keramiky (včetně kontaktů na pracoviště fungující v ČR)

5.2.1. Rentgenová difrakční analýza (XRD)

RTG difrakční analýza (obr. 53) je metoda využívaná ke studiu vnitřní stavby krystalických látek a v případě studia keramiky se považuje za jednu ze základních a nepostradatelných metod. Pomocí této metody lze stanovit kvalitativní a kvantitativní fázové složení keramického střepu, tedy registrovat a identifikovat přítomné krystalické fáze a získat základní informace o obsahu jednotlivých fází. Dále můžeme určit velikost krystalků v keramickém materiálu a studovat přednostní orientaci minerálů v hornině. S použitím vnějšího standardu lze také orientačně stanovit amorfní složky – nekrystalické fáze střepu. Využívá se standard křemene, který ve střepch historické keramiky tvoří převažující část krystalické fáze. Metoda je destruktivní, tudíž vyžaduje odběr vzorku, který je nutno rozemlít na prášek a nalisovat do tablety (je potřeba asi 1 gram vzorku), avšak vzorek není spotřebováván a dá se použít pro další analýzy. Tato metoda je obecně vhodná pro studium keramiky. Lze ji využít například pro sledování teplotních změn při experimentálních výpalech keramiky nebo pro analýzu jílu jako zdrojového keramického materiálu. Nevýhodou může být zkreslení difraktogramu (například při přednostní orientaci destiček slídy) (Dolníček 2005, Stuart 2007, Hložek 2008).



Obr. 52: RTG difraktometr
(zdroj: <http://www.vscht.cz>)

Tabulka 1: Seznam pracovišť s dostupností XRD

Pracoviště	Přístroj	Odpovědný pracovník	Kontakt		Webové stránky
			Telefon	E-mail	
Ústav geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů, UK Praha	Panalytical X'Pert PRO	RNDr. Ladislav Strnad, PhD.	221951439	lada@natur.cuni.cz	http://web.natur.cuni.cz/ugmnz/
Ústav skla a keramiky ve spolupráci s Centrálními laboratořemi, VŠCHT Praha ⁶	Panalytical X'Pert PRO	RNDr. Jaroslav Maixner, CSc.	220444201	jaroslav.maixner@vscht.cz	http://www.vscht.cz/clab/index.html
Centrum výzkumu nanomateriálů, UP Olomouc	Panalytical X'Pert MPD	Jan Filip, MSc., PhD.	585631406	jan.filip@upol.cz	http://nanocentrum.upol.cz/index.html
Ústav geologických věd, MU Brno	STOE Stadi P	RNDr. Václav Vávra, PhD.	549497972	yavra@sci.muni.cz	http://www.ugv.cz/
Výzkumný ústav stavebních hmot, Brno ⁷			543529200	vustah@vustah.cz	http://www.vustah.cz/
Česká geologická služba – laboratoř rentgenové difrakce	Philips X'Pert MPD system	RNDr. František Laufek	251085210	frantisek.laufek@geology.cz	http://www.geology.cz/extranet

5.2.2. Termické analýzy (GTA a DTA)

Metodami lze určit kvalitativní nebo kvantitativní složení pomocí hodnocení reakcí, probíhajících v materiálu během jeho zahřívání. Diferenční termická analýza (DTA) (obr. 53) je metodou kvalitativní a využívá se k identifikaci tepelně zabarvených procesů v daném teplotním intervalu, které jsou charakteristické pro jednotlivé minerály či látky. Gravimetrická termická analýza (GTA) je metoda kvantitativní, u které sledujeme změny hmotnosti vzorku v daném teplotním intervalu.



Obr. 53: Simultánní přístroj pro TG a DTA (zdroj: <http://www.vscht.cz>)

⁶ nejedná se přímo o servisní pracoviště – analýzy lze domluvit v případě společných projektů nebo dlouhodobější spolupráce

⁷ vybaveno vysokoteplotní komůrkou - umožňuje sledování změn během výpalu

Tabulka 2: Seznam pracovišť s dostupností termických analýz

Pracoviště	Přístroj	Odpovědný pracovník	Kontakt		Webové stránky
			Telefon	E-mail	
Ústav skla a keramiky ve spolupráci s Centrálními laboratořemi, VŠCHT Praha	Setaram Setsys Evolution	Ing. Anežka Veselá	220443839	anezka.vesela@vscht.cz	http://www.vscht.cz/clab/index.html
Společné laboratoře chemie pevných látek UMCh AV ČR a UPa – fakulta chemicko-technologická Univerzita Pardubice	DTA-RMI 03	Ing. Eva Černošková, CSc.	466036154	eva.cernoskova@upce.cz	http://www.upce.cz/fcht/slchpl/vybaveni/servis.html

5.2.3. Rentgen-fluorescenční analýza (XRF)

Metoda (obr. 54) umožňuje kvalitativní a kvantitativní prvkovou analýzu. Lze identifikovat základní složky (makroprvky) i některé stopové příměsi a díky tomu dále lokalizovat původ keramiky, časově ji zařadit a ověřit její funkci. Tato metoda je nedestruktivní, lze zkoumat i celé artefakty bez nutnosti odbírání vzorků. Metoda je rychlá a přesná a výrazně se uplatnila u středověké a novověké keramiky s glazovanými povrchy. Umožňuje porovnat keramické střepey a materiály a hledat mezi nimi podobnost. Metoda je citlivější než mikrosonda (Dolníček 2005, Stuart 2007, Hložek 2008).



Obr. 54: Rentgen-fluorescenční spektrometr (zdroj: <http://nanocentrum.upol.cz>)

Tabulka 3: Seznam pracovišť s dostupností XRF

Pracoviště	Přístroj	Odpovědný pracovník	Kontakt		Webové stránky
			Telefon	E-mail	
Vědecko - výzkumné centrum kulturního dědictví České republiky - Projekt Barrande I., Národní muzeum, Praha	μXRF ARTAX 400	Mgr. Jiří Sejkora, PhD.	224497243	jiri_sejkora@nm.cz	http://barrande.nm.cz/index.php?p=1
Ústav skla a keramiky ve spolupráci s Centrálními laboratořemi, VŠCHT Praha	XRF spektrometr ARL 9400	RNDr. Jaroslav Maixner, CSc.	220444201	jaroslav.maixner@vscht.cz	http://www.vscht.cz/clab/index.html
Centrum výzkumu nanomateriálů, UP Olomouc	WD XRF S4 Pioneer (Bruker AXS), příruční XRF	Zdeněk Marušák, MSc.	585631432	marusak.zdenek@seznam.cz	http://nanocentrum.upol.cz/index.html

5.2.4. Elektronová mikroanalýza - mikrosonda (EPMA)

Elektronová mikrosonda (obr. 55) umožňuje stanovení chemického složení (kvalitativní a kvantitativní analýzu) a stupně narušení vzorku. Pokud vyžaduje naprášení grafitem, jde o částečně destruktivní metodu. Metoda v sobě spojuje elektronový mikroskop s EDS (energieově disperzní) a WDS (vlnově disperzní) analyzátoři. Omezující je malá velikost pracovního prostoru. EDX analyzátořem lze stanovit makrokomponenty, ale není vhodná pro stanovení stopových prvků. WDX analyzátořem můžeme stanovit jak makrokomponenty, tak stopové prvky. Pro ušetření času lze použít více analyzátořů (každý prvek se analyzuje zvlášť), které lze libovolně kombinovat. Jelikož vzorek zůstává během analýzy zachován, jedná se o nedestruktivní metody a lze dále použít k jiným analýzám. K analýze je potřeba jen velmi malá část vzorku (vyřízne se nebo odlomí), který je v pevném stavu (analýza *in situ*), vzorek ale musí být leštěný výbrus nebo zaléváný preparát (Dolníček 2005, Stuart 2007, Hložek 2008).



Obr. 55: EPMA (zdroj: <http://www.nims.go.jp>)

Tabulka 4: Seznam pracovišť s dostupností EPMA

Pracoviště	Přístroj	Odpovědný pracovník	Kontakt		Webové stránky
			Telefon	E-mail	
Vědecko - výzkumné centrum kulturního dědictví České republiky - Projekt Barrande I., Národní muzeum, Praha	Cameca SX – 98	Mgr. Jiří Sejkora, PhD.	224497243	jiri_sejkora@nm.cz	http://barrande.nm.cz/index.php?p=1
Ústav geologických věd, MU Brno	Cameca SX – 99	Dr. Radek Škoda	549492445	rskoda@sci.muni.cz	http://www.ugv.cz/

5.2.5. Elektronový rastrovací mikroskop nebo environmentální elektronový rastrovací mikroskop (SEM nebo ESEM)

Elektronový rastrovací mikroskop (obr. 56) se používá ke studiu povrchu keramických artefaktů a ze vzorku není nutné vytvářet výbrusy. SEM umožňuje zvětšení objektů řádově 100 000 a může vytvářet detailní trojrozměrné obrazy. Tato metoda má zřetelné využití při zkoumání velmi malých oblastí na artefaktech, dále se uplatňuje při studiu korozních produktů a stupně narušení archeologických nálezů. V případě environmentálního elektronového rastrovacího mikroskopu není třeba vzorek pokovovat (Dolníček 2005, Stuart 2007, Hložek 2008).



Obr. 56: Environmentální rastrovací elektronový mikroskop Hitachi S-3700N (zdroj: barrande.nm.cz)

Tabulka 5: Seznam pracovišť s dostupností ESEM

Pracoviště	Přístroj	Odpovědný pracovník	Kontakt		Webové stránky
			Telefon	E-mail	
Vědecko - výzkumné centrum kulturního dědictví České republiky - Projekt Barrande I., Národní muzeum, Praha	Hitachi S-3700N	Mgr. Jiří Sejkora, PhD.	224497243	jiri_sejkora@nm.cz	http://barrande.nm.cz/index.php?p=1
Centrum výzkumu materiálů, UP Olomouc	Hitachi SU6600	Dalibor Jančík, MSc., PhD.	585631406	dalibor.jancik@upol.cz	http://nanocentrum.upol.cz/index.html
Ústav geologických věd, MU Brno		Dr. Radek Škoda	549492447	rskoda@sci.muni.cz	http://www.ugv.cz/

Tabulka 6: Seznam pracovišť s dostupností SEM

Pracoviště	Přístroj	Odpovědný pracovník	Kontakt		Webové stránky
			Telefon	E-mail	
Ústav petrologie a strukturní geologie, UK Praha		RNDr. Radek Procházka, PhD.		choda@seznam.cz	http://www.natur.cuni.cz/geologie/petrologie
Ústav skla a keramiky, VŠCHT Praha	Hitachi S4700	Doc. RNDr. Ondřej Gedeon, PhD.	220443695	ondrej.gedeon@vscht.cz	http://tresen.vscht.cz/sil/
Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice		Ing. Milan Vlček, CSc.	466036151	milan.vlcek@upce.cz	http://www.upce.cz/fcht/slchpl/vybaveni/servis.html

5.2.6. Elektronový rastrovací mikroskop s EDX analyzátořem nebo environmentální elektronový rastrovací mikroskop s EDX analyzátořem

Elektronový rastrovací mikroskop s EDX analyzátořem a environmentální elektronový rastrovací mikroskop s EDX analyzátořem jsou obdobné přístroje jako mikrosonda, ale výsledná analýza je méně přesná. Kromě studia povrchové morfologie se metody používají k určení chemického složení keramického střeplu (což umožňuje EDX analyzátoř). V případě klasického SEM je stejně jako u mikrosondy vzorek třeba pokovit (pokud je to nutné). Výhodou environmentálního elektronového rastrovacího mikroskopu je, že vzorek není třeba pokovovat. ESEM slouží ke studiu povrchové morfologie při velmi velkých zvětšeních a dále ke studiu korozních produktů a stupně narušení archeologických nálezů (Dolníček 2005, Stuart 2007, Hložek 2008).

Tabulka 7: Seznam pracovišť s dostupností ESEM s EDX

Pracoviště	Přístroj	Odpovědný pracovník	Kontakt		Webové stránky
			Telefon	E-mail	
Centrum výzkumu materiálů, UP Olomouc	Hitachi SU6600	Dalibor Jančík, MSc., PhD.	585631406	dalibor.jancik@upol.cz	http://nanocentrum.upol.cz/index.html
Ústav geologických věd, MU Brno		Dr. Radek Škoda	549492447	rskoda@sci.muni.cz	http://www.ugv.cz/

Tabulka 8: Seznam pracovišť s dostupností SEM s EDX

Pracoviště	Přístroj	Odpovědný pracovník	Kontakt		Webové stránky
			Telefon	E-mail	
Ústav petrologie a strukturní geologie, UK Praha		RNDr. Radek Procházka, PhD.		choda@seznam.cz	http://www.natur.cuni.cz/geologie/petrologie
Ústav skla a keramiky, VŠCHT Praha	Hitachi S4700	Doc. RNDr. Ondřej Gedeon, PhD.	220443695	ondrej.gedeon@vscht.cz	http://tresen.vscht.cz/sil/
Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice		Ing. Milan Vlček, CSc.	466036151	milan.vlcek@upce.cz	http://www.upce.cz/fcht/slchpl/vybaveni/servis.html

5.2.7. Katodová luminiscence

Výhodou katodoluminiscenční mikroskopie (obr. 57) je možnost studia struktur, které nejsou detekovatelné běžnými optickými metodami. Metoda umožňuje identifikaci jednotlivých minerálů. Dále umožňuje kvalitativní stanovení vzácných zemin. Tato metoda je obzvláště vhodná pro studium karbonátů, křemene, živců (Stuart 2007, Hložek 2008).



Obr. 57: Katodoluminiscenční mikroskop (zdroj: <http://www.geology.upol.cz>)

Tabulka 9: Seznam pracovišť s dostupností katodové luminiscence

Pracoviště	Přístroj	Odpovědný pracovník	Kontakt		Webové stránky
			Telefon	E-mail	
Katedra geologie, UP Olomouc		Doc. Mgr. Ondřej Bábek, Dr.	585634532	babek@prfnw.upol.cz	http://geology.upol.cz/
Ústav geologických věd, MUNI Brno	Neuser HC-2	Doc. RNDr. Jaromír Leichmann, PhD.	549495559	leichmann@sci.muni.cz	http://www.ugv.cz/

5.2.8. Fluorescenční mikroskopie

Fluorescenční mikroskopie (obr. 58) je v oblasti historické keramiky využitelná pro určení stupně biologického narušení (Hložek 2008).



Obr. 58: Fluorescenční mikroskop (zdroj: <http://www.ugv.cz>)

Tabulka 10: Seznam pracovišť s dostupností fluorescenční mikroskopie

Pracoviště	Odpovědný pracovník	Kontakt		Webové stránky
		Telefon	E-mail	
Katedra geologie, UP Olomouc	Doc. Mgr. Ondřej Bábek, Dr.	585634532	babek@prfnw.upol.cz	http://geology.upol.cz/index.html
Ústav geologických věd, MU Brno	Doc. RNDr. Marek Slobodník, CSc.	549497055	marek@sci.muni.cz	http://www.ugv.cz/
Ústav experimentální biologie, MU Brno				http://www.sci.muni.cz/UEB/

5.2.9. Hmotnostní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem (ICP-MS)

Metoda slouží ke stanovení obsahu stopových množství jednotlivých prvků v analyzovaném vzorku (izotopy). Metoda ICP-MS (obr. 59) se využívá hlavně tam, kde je požadována velmi vysoká citlivost analýz. Přináší výhody v tom, že lze velmi rychle a relativně přesně analyzovat velké množství prvků z jednoho roztoku. Nevýhodou pro analýzu archeologického materiálu je, že vzorek je nutné převádět do roztoku (Dolníček 2005, Stuart 2007, Hložek 2008).



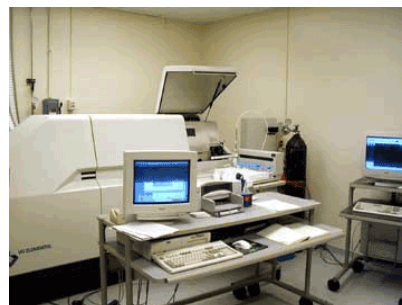
Obr. 59: ICP-MS (zdroj: <http://www.csuwai.ws>)

Tabulka 11: Seznam pracovišť s dostupností ICP-MS

Pracoviště	Přístroj	Odpovědný pracovník	Kontakt		Webové stránky
			Telefon	E-mail	
Laboratoře geologických ústavů, UK Praha	Serie II Thermo Scientific	RNDr. Ladislav Strnad, PhD.	221951439	lada@natur.cuni.cz	http://www.natur.cuni.cz/geologie/laboratore
Ústav chemie, MU Brno	Agilent 7500	Prof. RNDr. Viktor Kanický, Dr. Sc.	549494774	viktork@chemi.muni.cz	http://analytika.byethost2.com/laboratore/las
Centrální laboratoře České geologické služby	X Serie II Thermo Scientific	Ing. Věra Zoulková	251085422	vera.zoulkova@geology.cz	http://www.geology.cz/extranet

5.2.10. Hmotnostní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem a laserovou ablací (LA-ICP-MS)

Metoda LA-ICP-MS (obr. 60) představuje rozvinutou metodu ICP-MS. Rozdíl je ve způsobu přípravy vzorku k analýze. Pracuje se s pevnými vzorky v podobě výbrusu či nábrusu (analýza *in situ*). Metoda je moderní a velmi výkonná. Lze stanovit jak makroprvky, tak stopové prvky, případně i poměry izotopů. Pro archeologické materiály je metoda velmi výhodná, jelikož vzorky nemusí být převáděny do roztoku (Dolníček 2005, Stuart 2007, Hložek 2008).



Obr. 60: LA-ICP-MS (zdroj: <http://archaeometry.missouri.edu>)

Tabulka 12: Seznam pracovišť s dostupností ICP-MS

Pracoviště	Přístroj	Odpovědný pracovník	Kontakt		Webové stránky
			Telefon	E-mail	
Laboratoře geologických ústavů, UK Praha	Serie II Thermo Scientific	RNDr. Ladislav Strnad, PhD.	221951439	lada@natur.cuni.cz	http://www.natur.cuni.cz/geologie/laboratore
Ústav chemie, MU Brno	Agilent 7500	Prof. RNDr. Viktor Kanický, Dr. Sc.	549494774	viktork@chemi.muni.cz	http://analytika.byethost2.com/laboratore/las

5.2.11. Infračervená spektroskopie (UV-FAR IR)

Infračervená spektroskopie (obr. 61) dokáže stanovit přítomné vazby prvků. Metoda vyžaduje odběr pevného vzorku, který je nadrcen na jemný prášek. Jedná se o metodu vhodnou pro analýzu a identifikaci funkčních skupin v minerálech, dále lze touto metodou specifikovat povahu vázané vody (H₂O, OH-skupiny) a charakterizovat fázové složení směsí, kde nemůžeme použít jiné metody (např. jíly, amorfni minerály) (Dolníček 2005, Stuart 2007, Hložek 2008).



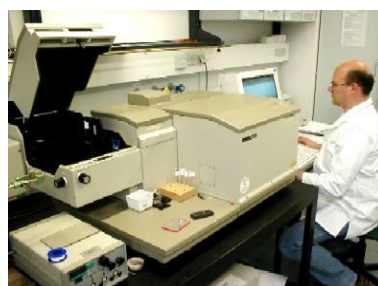
Obr. 61: UV-FAR IR (zdroj: <http://www.iic.cas.cz>)

Tabulka 13: Seznam pracovišť s dostupností UV-FAR IR

Pracoviště	Přístroj	Odpovědný pracovník	Kontakt		Webové stránky
			Telefon	E-mail	
Centrum výzkumu nanomateriálů, UP Olomouc		prof. RNDr. Miroslav Mašláň, CSc.	585634948	miroslav.maslan@upol.cz	http://nanocentrum.upol.cz/index.html
Společné laboratoře chemie pevných látek UMCh AV ČR a UPa – fakulta chemicko-technologická Univerzita Pardubice	Nicolet NEXUS	Ing. Jiří Navrátil, CSc.	466036152	jiri.navratil@upce.cz	http://www.upce.cz/fcht/slchpl/vybaveni/servis.html
Katedra analytické chemie, UP Olomouc		Ing. David Milde, PhD	585634443	david.milde@upol.cz	http://ach.upol.cz/cs/laboratore.php

5.2.12. Ramanova spektroskopie

Pomocí Ramanovy spektroskopie (obr. 62) lze určit kvalitativní složení keramického střepu (mikroRamanovské spektroskopy jsou přesnější než IR mikroskopy). Ramanovu spektroskopii lze stejně jako infračervenou spektrometrii použít k identifikaci látek – pro určení kvalitativního a kvantitativního složení látek a také pro strukturní analýzu. Metoda



Obr. 62: Perkin-Elmer Spectrum 2000 (zdroj: <http://www.chemie.uni-muenchen.de>)

poskytuje spektrum částečně odlišné od infračerveného spektra, proto je užitečná kombinace obou těchto metod. Metoda je také významná pro studium amorfních látek, lze ji také použít pro studium korozních produktů a glazur (Stuart 2007, Hložek 2008).

Tabulka 14: Seznam pracovišť s dostupností Ramanovy spektroskopie

Pracoviště	Přístroj	Odpovědný pracovník	Kontakt		Webové stránky
			Telefon	E-mail	
Společné laboratoře chemie pevných látek UMCh AV ČR a UPa – fakulta chemicko-technologická Univerzita Pardubice	Nicolet NEXUS	Ing. Jiří Navrátil, CSc.	466036152	jiri.navratil@upce.cz	http://www.upce.cz/fcht/slchpl/vybaveni/servis.html
Katedra analytické chemie, UP Olomouc		Ing. David Milde, PhD	585634443	david.milde@upol.cz	http://ach.upol.cz/cs/laboratore.php

5.2.13. Měření porozity

Měřením porozity (obr. 63) můžeme určit strukturní charakteristiku keramických vzorků. Porozitu lze měřit pomocí porozimetru, který umožňuje stanovení porozity a distribuce pórů pevných materiálů v rozsahu poloměru póru od 1,5 nm do 100 mm a od 3 nm do 100 mm.



Obr. 63: AutoPore IV 9500 Micromeritics (zdroj: <http://www.globalspec.com>)

Tabulka 15: Seznam pracovišť umožňujících měření porozity

Pracoviště	Přístroj	Odpovědný pracovník	Kontakt		Webové stránky
			Telefon	E-mail	
Ústav anorganické technologie, VŠCHT Praha	AutoPore IV 9500 Micromeritics	Ing. Ivona Sedlářová, PhD.	220444208	ivona.sedlarova@vscht.cz	http://www.vscht.cz/kat/
Výzkumný ústav stavebních hmot, a. s., Brno		RNDr. Wail Khazal	543529299	khazal@vustah.cz	http://www.vustah.cz/

5.2.14. Experimentální výpaly

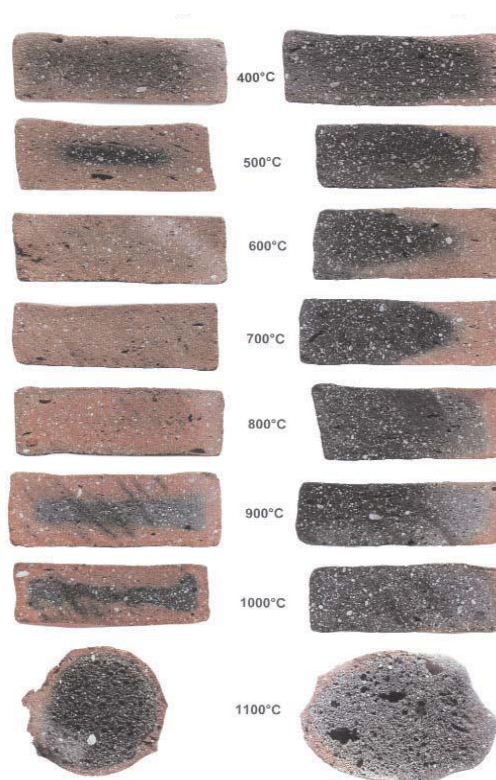
Experimentální výpaly slouží k ověření použitelnosti a také zjištění proveniencí různých keramických materiálů. Experimentální výpaly se provádí jednak v přirozených podmínkách hliněné keramické pece (obr. 65 a 66), ale také v pecích elektrických.

Tabulka 16: Seznam pracovišť umožňujících experimentální výpaly

Pracoviště	Odpovědný pracovník	Kontakt		Webové stránky
		Telefon	E-mail	
Ústav geologických věd, MU Brno	Doc. RNDr. Jaromír Leichtmann, PhD.	549495559	leichman@sci.muni.cz	http://www.ugv.cz/
Katedra geologie, UP Olomouc	doc. Mgr. Ondřej Bábek, Dr.	585634532	babek@prfnw.upol.cz	http://geology.upol.cz/index.html
Katedra archeologie, Univerzita Hradec Králové				http://archeologie.ff.uhk.cz/

Po mineralogicko-petrografické analýze mikulčické keramiky (obr. 64) byly provedeny experimentální výpaly keramických směsí z okolí hradiska Mikulčice–Valy.

Celkově byly provedeny dva výpaly. První výpal byl proveden v replice slovanské pece, kdy teplota výpalu překročila 1000 °C. Keramika byla velmi dobře vypálená a povrch střepe vykazoval kovový lesk. Výbrusy této keramiky ukázaly, že většina mikulčické keramiky byla vyrobena z neostřených písčitých jíílů (Dvorská 2001).



Obr. 64 : Laboratorní experimenty – příčné řezy vzorků (vlevo oxidační a vpravo redukční výpal) (zdroj: Archeologické rozhledy LIII–2001)

Dále byl materiál podroben oxidačnímu výpalu. Při teplotě 400 °C si materiál zachoval původní obsah organických látek, barva byla šedočerná a tvrdost velmi nízká. Ke změně barvy došlo až při teplotě 500 °C, kdy střepek získal cihlově červenou barvu a došlo také ke zvýšení tvrdosti. Při 600 do 800 °C je barva celého střepeku cihlově červená, což způsobila oxidace železa na jemně dispergovaný hematit a tvrdost střepeku vzrostla. Při překročení teploty



Obr. 65: Mikulčice – stavba repliky dvoukomorové keramické pece (zdroj: *Archeologické rozhledy LIII–2001*)

k migraci uhlíku, na neponořené části střepeku probíhá oxidační výpal a ve spodní části redukční výpal. Keramika má vlivem prostupujícího uhlíku hnědošedou barvu. Při teplotě nad 800 °C dochází k rozšiřování redukčně vypálené části vzorku na úkor části oxidačně vypálené a při teplotě nad 1000 °C již nelze rozeznat zónu jádra magnetitu od zóny vstupujícího uhlíku a po překročení teploty 1100 °C se vlivem vysoké teploty tvar vzorků hroutí (Dvorská 2001).

Závěr:

Předpokládá se, že mikulčická keramika byla pálená při teplotě 700 až 800 °C. K zjištění podrobného chemického a mineralogického složení byly pálené vzorky dále podrobeny podrobnějším analýzám (RTG difrakční analýze, katodoluminiscenci a elektronové mikroanalýze).

1000 °C získává střepek šedočernou barvu a v jádru střepeku vzniká magnetit (Dvorská 2001).

Při redukčním výpalu byly sledovány opět teplotní změny ve střepeku a také migrace uhlíku z okolního prostředí keramickým materiálem (vzorky byly z jedné strany ponořeny do nadrceného dřevěného uhlí, druhá strana byla vystavena oxidačnímu prostředí). Při teplotě 500 °C nedochází



Obr. 66: Mikulčice – předehřívání repliky slovanské keramické pece (zdroj: *Archeologické rozhledy LIII–2001*)

6. Diskuze

Mezioborová spolupráce, ke které dříve nedocházelo tak často, je nepochybně velmi výhodnou pro obě strany a právě moderní archeologické metody se staly pro současnou archeologii neocenitelnou pomůckou při řešení nejrůznějších problémů. Výzkum v oblasti přírodovědných analytických metod je v současnosti neustále rozvíjen, čehož mohou využít právě vědy v oblasti archeologie. Přístroje a metodiky určené pro analýzy materiálů jsou již natolik vyspělé, že zkoumaný vzorek neznehodnotí, jelikož si vystačí jen s velmi malým množstvím analyzované látky, což je pro archeologický výzkum artefaktů velmi výhodné.

7. Závěr

Ve své bakalářské práci jsem se zaměřila historii keramiky od jejího prvního výskytu až po období vrcholného středověku a také jsem se zabývala technologií výroby keramických materiálů v průběhu tohoto historického období. Dále jsem vypracovala stručnou charakteristiku surovin vhodných na výrobu keramiky, struktury a složení keramické hmoty a nejčastějších typů degradací archeologické keramiky. V závěru jsem popsala jednotlivé analytické metody, které lze využít pro studium historické keramiky a vytvořila seznam pracovišť, které jsou schopny historickou keramiku analyzovat. K jednotlivým pracovištím jsem uvedla kontakty na vědecké pracovníky, kteří se konkrétně těmito analýzami zabývají.

Z informací, které se mi podařilo získat, je dostupnost analytických metod zabývajících se studiem a analýzami historické keramiky v České republice velmi dobrá. Pokud jde o cenovou dostupnost analýz, záleží na náročnosti konkrétní analýzy. Jednou z nejčastěji prováděných analýz je rentgenová difrakce, kterou se zabývá většina výzkumných ústavů v České republice. Mezi cenově velmi výhodné a časově nenáročné metody můžeme zařadit rentgen-fluorescenční analýzu nebo mikroanalýzu v kombinaci s EDX analyzátozem.

V důsledku přibývajících mezioborové spolupráce archeologických pracovníků s pracovníky přírodních věd dochází ke zkvalitnění archeologických výzkumů. Výstupy analýz prováděných přírodovědci jsou pro archeology velmi dobře využitelné, jelikož usnadňují zařazování historických artefaktů do časového sledu, dále pomáhají při řešení otázek provenience a stáří archeologických předmětů a vypovídají o použitých surovinách v keramickém materiálu a způsobu jeho zpracování.

8. Seznam použité literatury:

1. Banning E. B. (2002): *The Archaeologist's Laboratory. The Analysis of Archaeological Data*. Kluwer Academic Publishers, New York.
2. Bouzek J. (1989): *Ostatní Evropa v době bronzové (1900-700 př. n. l.)*. In: *Dějiny pravěku a starověku. II. část*. SPN, Praha, pp. 369-386.
3. Burian V., Král. J., Nekuda V. (1963): *K charakteristice středověké keramiky na Moravě*. In: *Středověká keramika v Československu*. Národní muzeum, Praha, pp. 15-19.
4. Drobná Z. (1963): *Česká středověká keramika*. In: *Středověká keramika v Československu*. Národní muzeum, Praha, pp. 10-14.
5. Dvorská J. (2001): *Experimentální výpaly – přírodovědná studie*. *Archeologické rozhledy*, 53, 45-58. Praha.
6. Hanykýř V., Kutzendörfer J. (2008): *Technologie keramiky*. Silikátový svaz, Praha.
7. Hložek M. (2008): *Encyklopedie moderních metod v archeologii*. Libri, Praha.
8. Chropovský B. (1980): *Československo v pravěku*. In: *Přehled dějin Československa*. Academia, Praha, pp. 7-39.
9. Kloužková A. (2002): *Koroze a degradace keramiky*. *Koroze a degradace anorganických*
10. Konta J. (1982): *Keramické a sklářské suroviny*. UK, Praha.
11. Králík M., Svoboda J., Škrdla P., Nývltová Fišáková M. (2008): *Nové nálezy keramických fragmentů a otisků v gravettieniu jižní Moravy*. *Přehled výzkumů* 49, 3-22.
12. Kubišta F. (1969): *Dějiny umění pravěku a starověku*. SPN, Praha.
13. Lamiová M. (1982): *Keramika dvou tisíc let*. Tatran, Bratislava.
14. May E., Jones M. (2006): *Conservation Science*. RSC Publishing, Cambridge.
15. Merhautová A. (1988): *Skromné umění. Ostrovská zdobená terakota*. Academia, Praha.
16. Michna P., Unger J. (1973): *Pravěká a středověká keramika*. Regionální muzeum v Mikulově, Mikulov.

17. nekovových materiálů. Korozní inženýrství [výukové CD], Praha.
18. Nekuda V., Reichertová K. (1968): Středověká keramika v Čechách a na Moravě. Moravské muzeum, Brno.
19. Pečírka J., Vencel S., Fridrich J., Buchvaldek M., Bouzek J., Pečirková J., Váhala F., Vlček E., Souček V., Sadek V., Klíma O., Verner M., Preuss K., Vachala B., Bareš L. (1979): Dějiny pravěku a starověku. I. část. SPN, Praha.
20. Petrář J. (1995): Dějiny hmotné kultury. Ministerstvo kultury ČR, Praha.
21. Podborský V. (2006): Dějiny pravěku a rané doby dějinné. MU, Brno.
22. Sklenář K. (1974): Památky pravěku na území ČSSR. Orbis, Praha.
23. Sklenář K., Sklenářová Z., Slabina M. (2002): Encyklopedie pravěku v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. Libri, Praha.
24. Stuart B. (2007): Analytical Techniques in Materials Conservation. John Wiley & Sons Ltd, West Sussex.
25. Svoboda J., Havlíček B., Ložek V., Macoun J., Musil R., Přichystal A., Svobodová H., Vlček E. (2009): Paleolit Moravy a Slezska. Archeologický ústav AV ČR, Brno.
26. Weiss G. (1992): Keramika. Umění z hlíny. Grada, Praha.
27. Zimák J. (2005): Systematická mineralogie. UP, Olomouc.

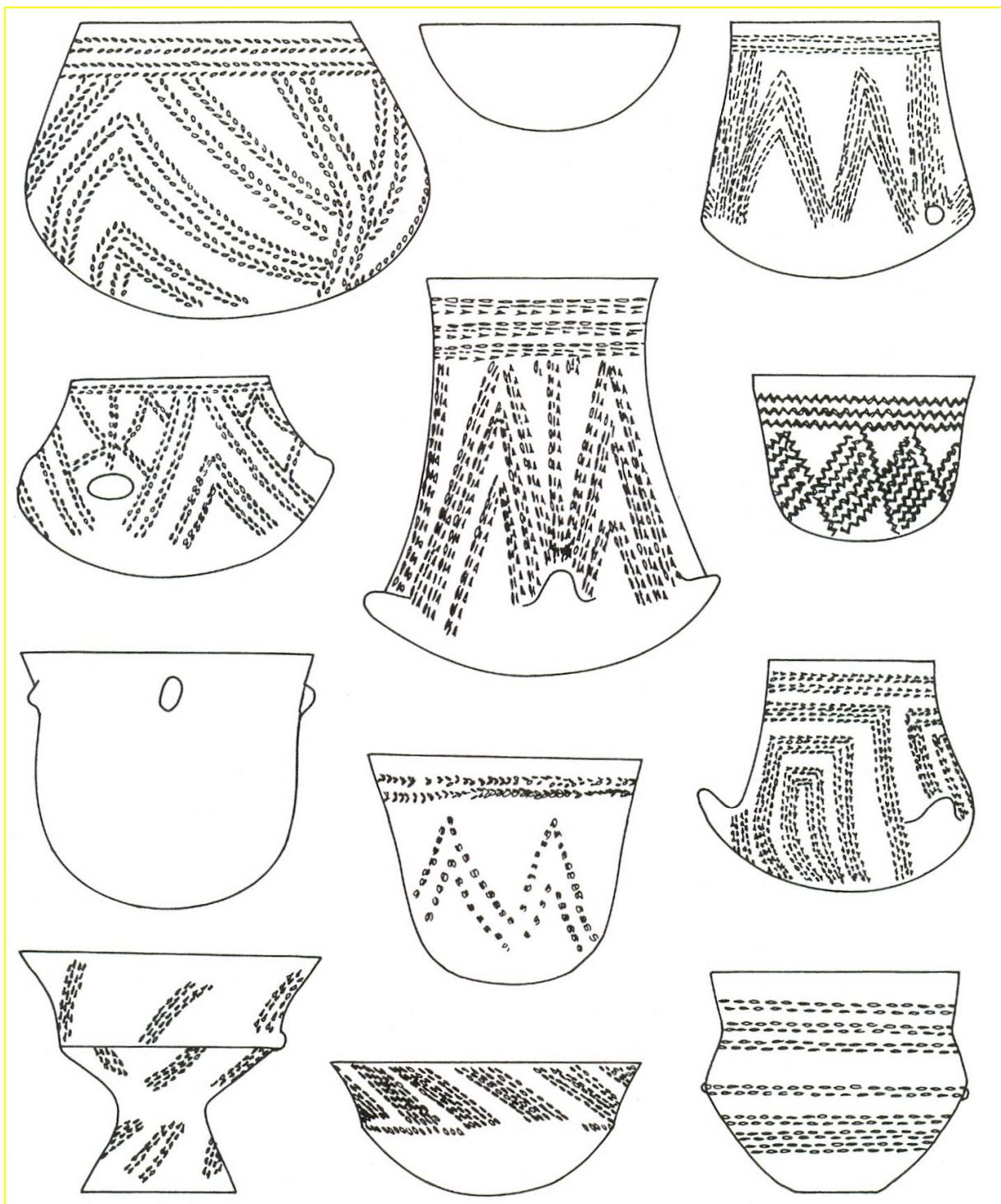
Internetové zdroje:

1. Antropark (2005): Moravský gravettien – pavlovien.
[\[http://www.iabrno.cz/agalerie/pavlov.htm\]](http://www.iabrno.cz/agalerie/pavlov.htm). cit.2010-28-06

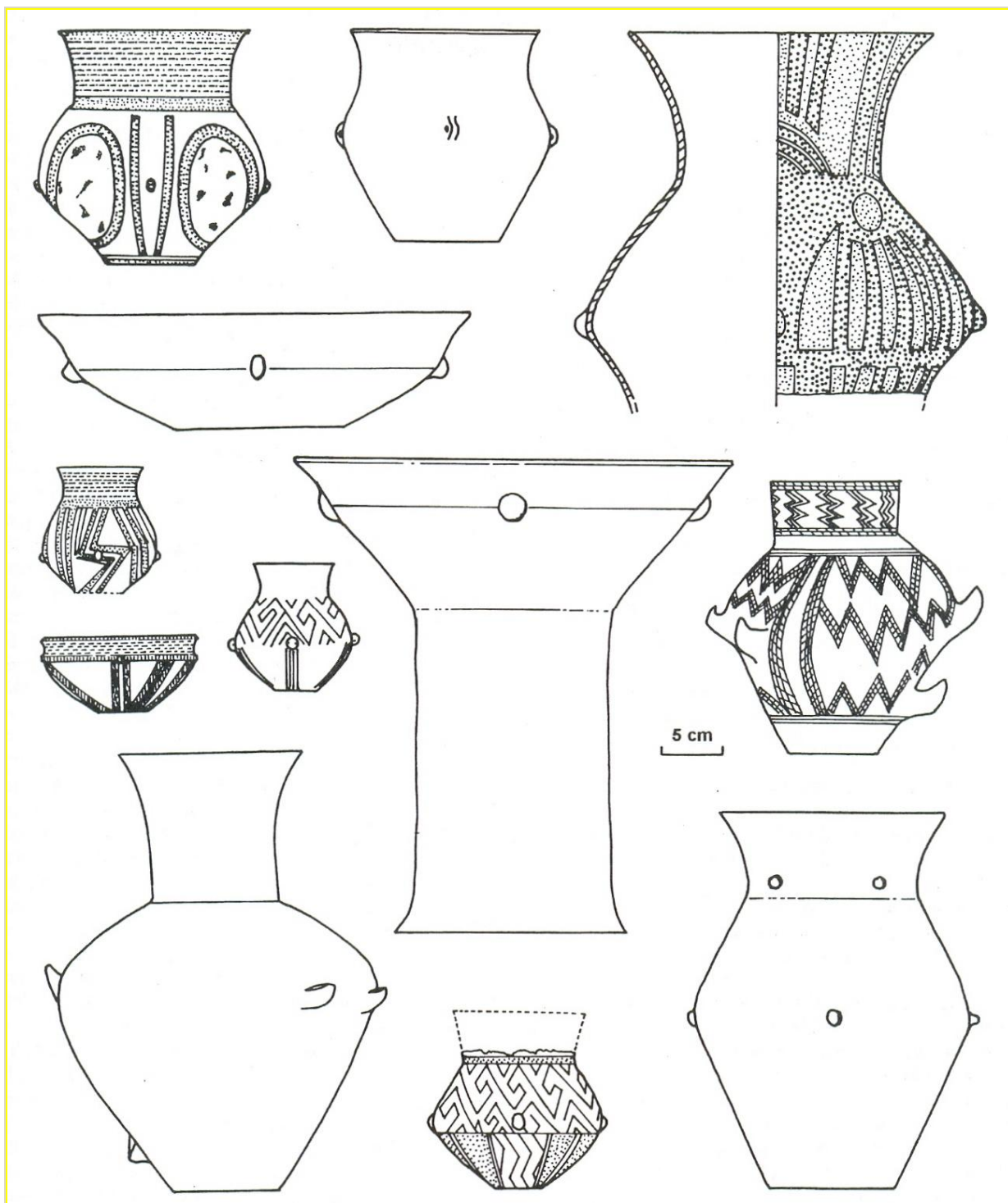
9. Seznam příloh (samostatné číslování)

Příloha 1: Lineární keramika – tvary a výzdoba nádob: lahvovité nádoby, mísy a misky (též na nožce), kulovité hrnce (Převzato z: Sklenář et al. 2002)	3
Příloha 2: Keramika s vypíchanou keramikou – tvary a výzdoba keramických nádob (převzato z: Sklenář et al. 2002).....	4
Příloha 3: Kultura s moravskou malovanou keramikou – tvary a výzdoba keramických nádob staršího stupně (převzato z: Sklenář et al. 2002).....	5
Příloha 4: Keramika nálevkovitých pohárů – tvary a výzdoba nádob (štíhlé a mísovité poháry, džbány, amfory, zásobnice a láhev s límcem).....	6
Příloha 5: Kanelovaná keramika – tvary a výzdoba keramických nádob (amfory, mísy, džbánků, konvice, čerpáky).....	7
Příloha 6: Kulovité amfory – amfora a mísa (převzato z: Sklenář et al. 2002)	8
Příloha 7: Kultura chamská – tvary a výzdoba keramických nádob (převzato z: Sklenář et al. 2002).....	8
Příloha 8: Jevišovická kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (amfory, zásobnice, hmoždířovité nádoby) (převzato z: Sklenář et al. 2002).....	9
Příloha 9: Kultura řivnáčská – tvary a výzdoba keramických nádob (amfory, mísy, džbány a zásobnice) (převzato z: Sklenář et al. 2002).....	10
Příloha 10: Kultura se šňůrovou keramikou – tvary a výzdoba keramických nádob (poháry, amfory, džbány)	11
Příloha 11: Kultura s keramikou zvoncovitých pohárů – tvary a výzdoba keramických nádob (poháry, džbány, koflík, amfory) (převzato z: Sklenář et al. 2002)	12
Příloha 12: Únětická kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (džbány, koflíky, mísy, misky, amfory) (převzato z: Sklenář et al. 2002).....	13
Příloha 13: Středodunajská mohylová kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (amfora, okřín, mísa, amfora, džbány, zásobnice) (převzato z: Sklenář et al. 2002)	14
Příloha 14: Lužická kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (amfory – osudí, okříny, koflík, květináč, mísa, džbány)	15
Příloha 15: Velatická kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (mísy, koflíky, amfora, okřín, zásobnice a etážovité amfory).....	16
Příloha 16: Knovízská kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (koflíky, mísovité tvary, květináč, okříny a etážovité amfory) (převzato z: Sklenář et al. 2002).....	17

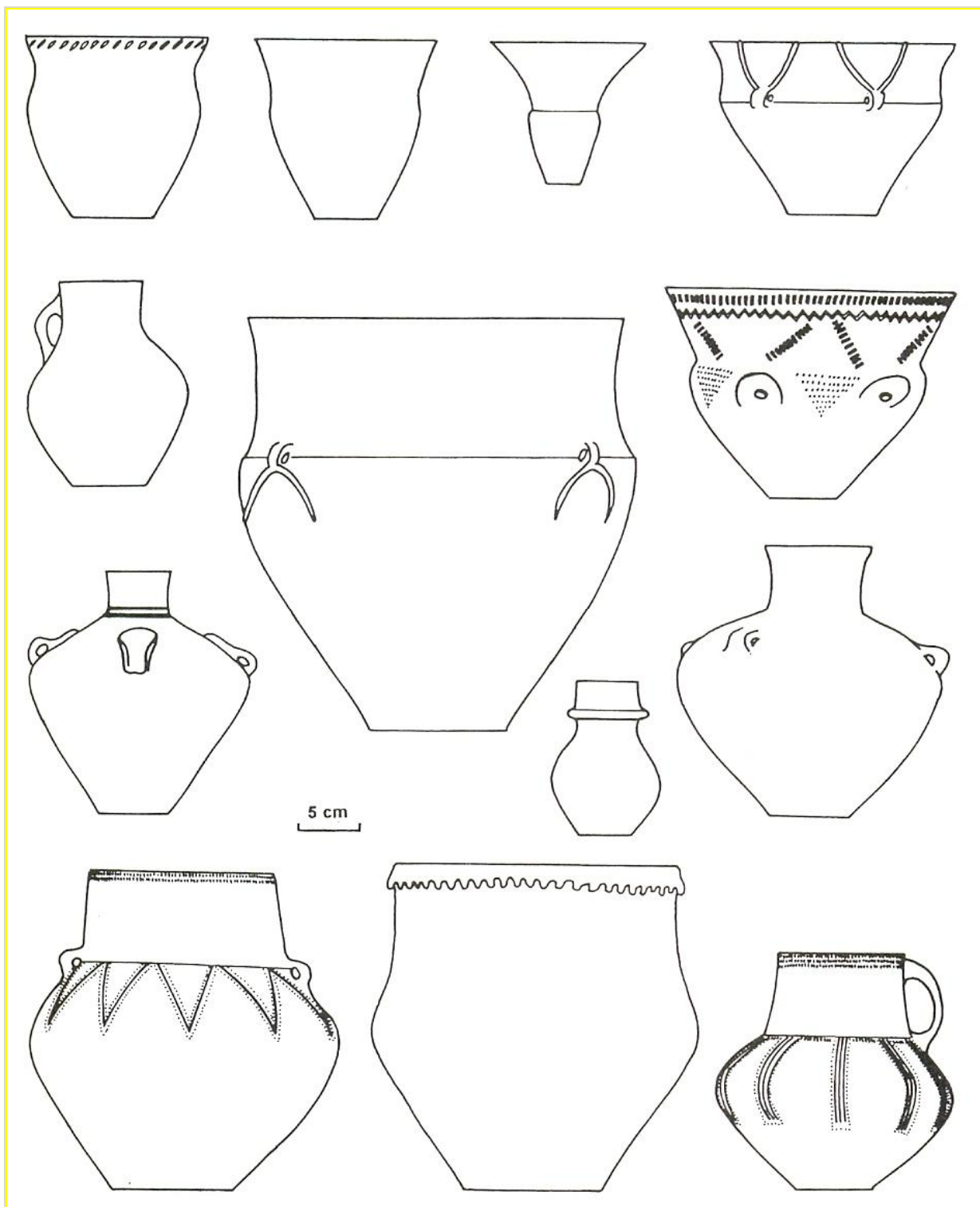
Příloha 17: Milavečská kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (amforovité zásobnice, koflíky, okřín, etážovitá amfóra, mísa).....	18
Příloha 18: Slezská kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (koflíky, drobné chřestítko – lahvovitá nádobka s kuličkami uvnitř, okříny, amfory)	19
Příloha 19: Podolská kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (amforoky, misky, zásobnice)	20
Příloha 20: Štítarská kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (amforovité tvary, mísy, misky, koflík) (převzato z: Sklenář et al. 2002).....	21
Příloha 21: Platěnická kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (amfory, mísy, soudkovité užitkové nádoby, amfory)	22
Příloha 22: Bylanská kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (amforovité a talířovité mísy, koflíky, silutka, zásobnice).....	23
Příloha 23: Halštatská mohylová kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (terina, mísa, talířovitá miska, amfóra, koflík) (převzato z: Sklenář et al. 2002)	24
Příloha 24: Horákovská kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (plné černé plochy značí malbu černou barvou) (převzato z: Sklenář et al. 2002).....	25
Příloha 25: Keramika z pozdně halštatských žárových hrobů v Čechách (převzato z: Sklenář et al. 2002)	26
Příloha 26: Plaňanská kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (amfory, mísy, koflíky, situlovité nádoby, amforovité zásobnice) (převzato z: Sklenář et al. 2002).....	27



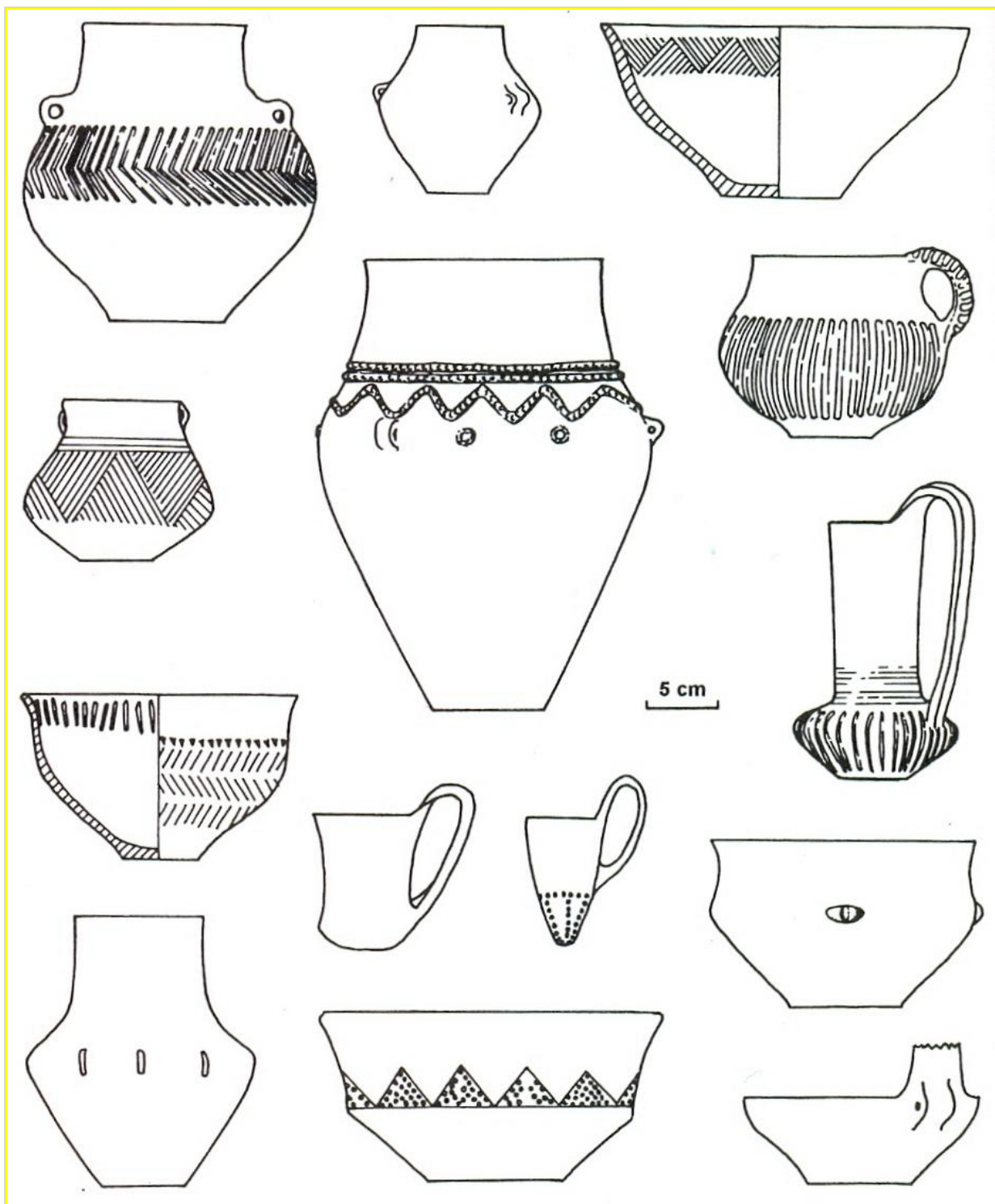
Příloha 2: Keramika s vypíchanou keramikou – tvary a výzdoba keramických nádob (převzato z: Sklenář et al. 2002)



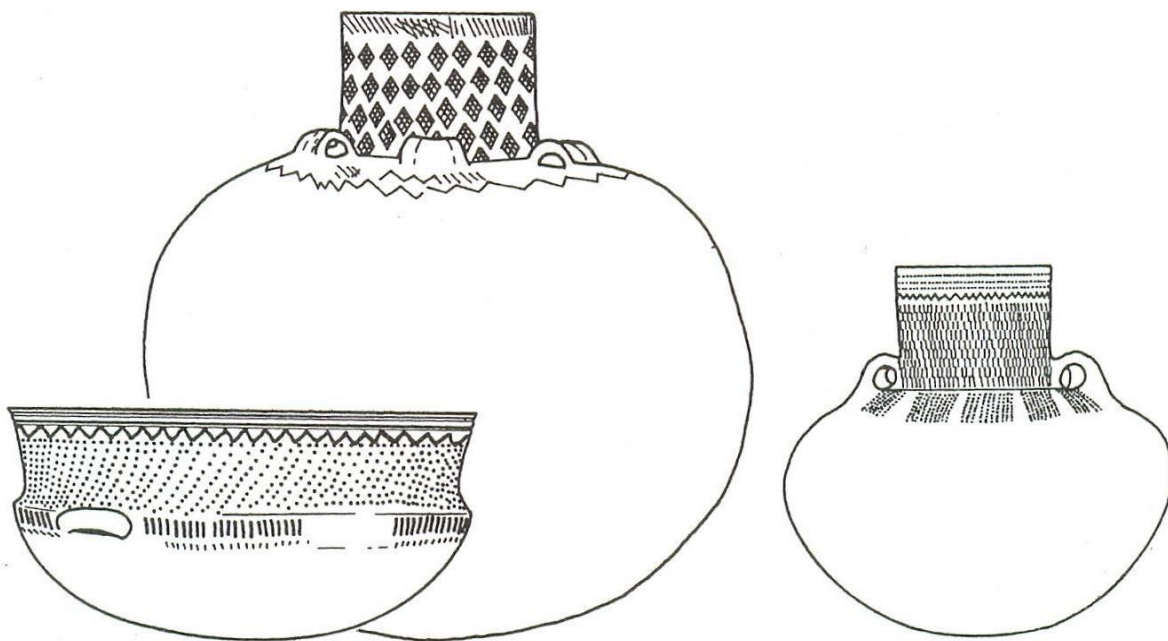
Příloha 3: Kultura s moravskou malovanou keramikou – tvary a výzdoba keramických nádob staršího stupně (převzato z: Sklenář et al. 2002)



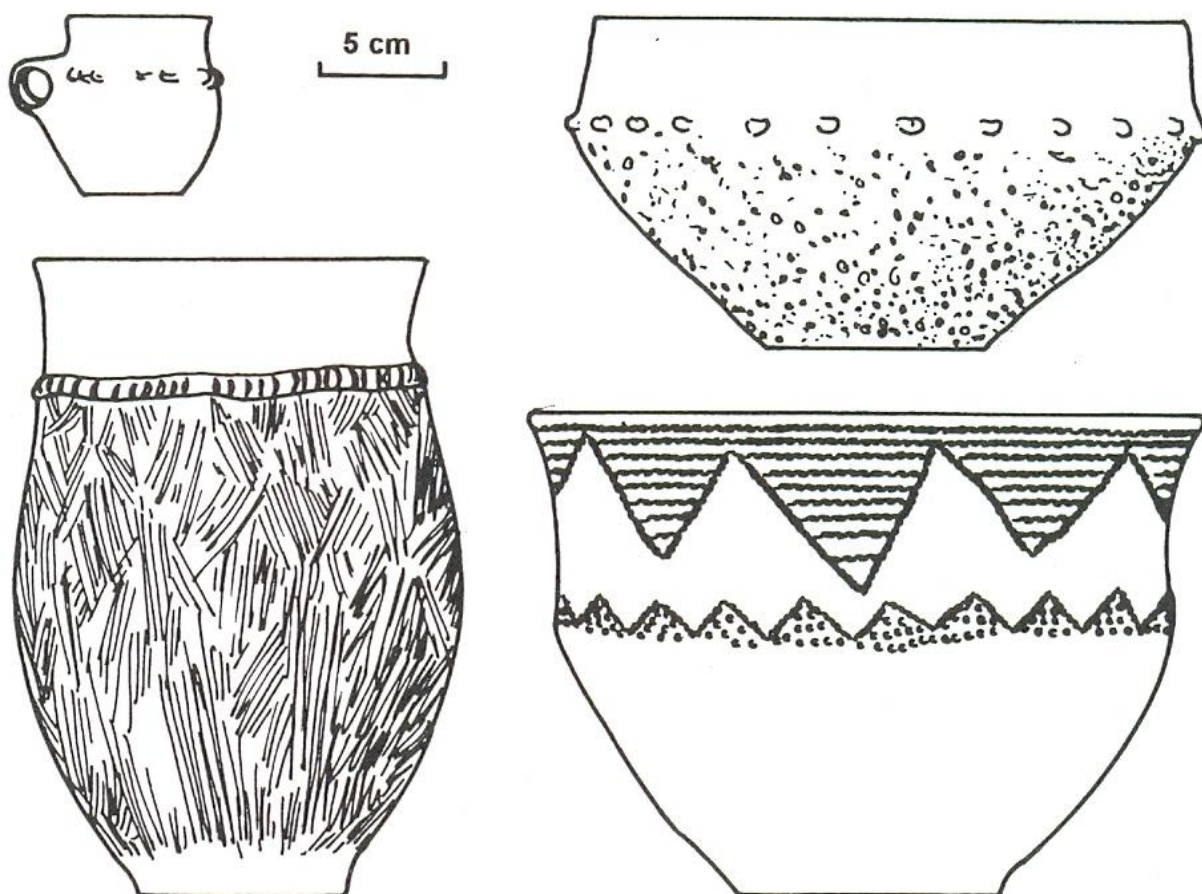
Příloha 4: Keramika nálevkovitých pohárů – tvary a výzdoba nádob (štíhlé a mísovité poháry, džbány, amfory, zásobnice a láhev s límcem)



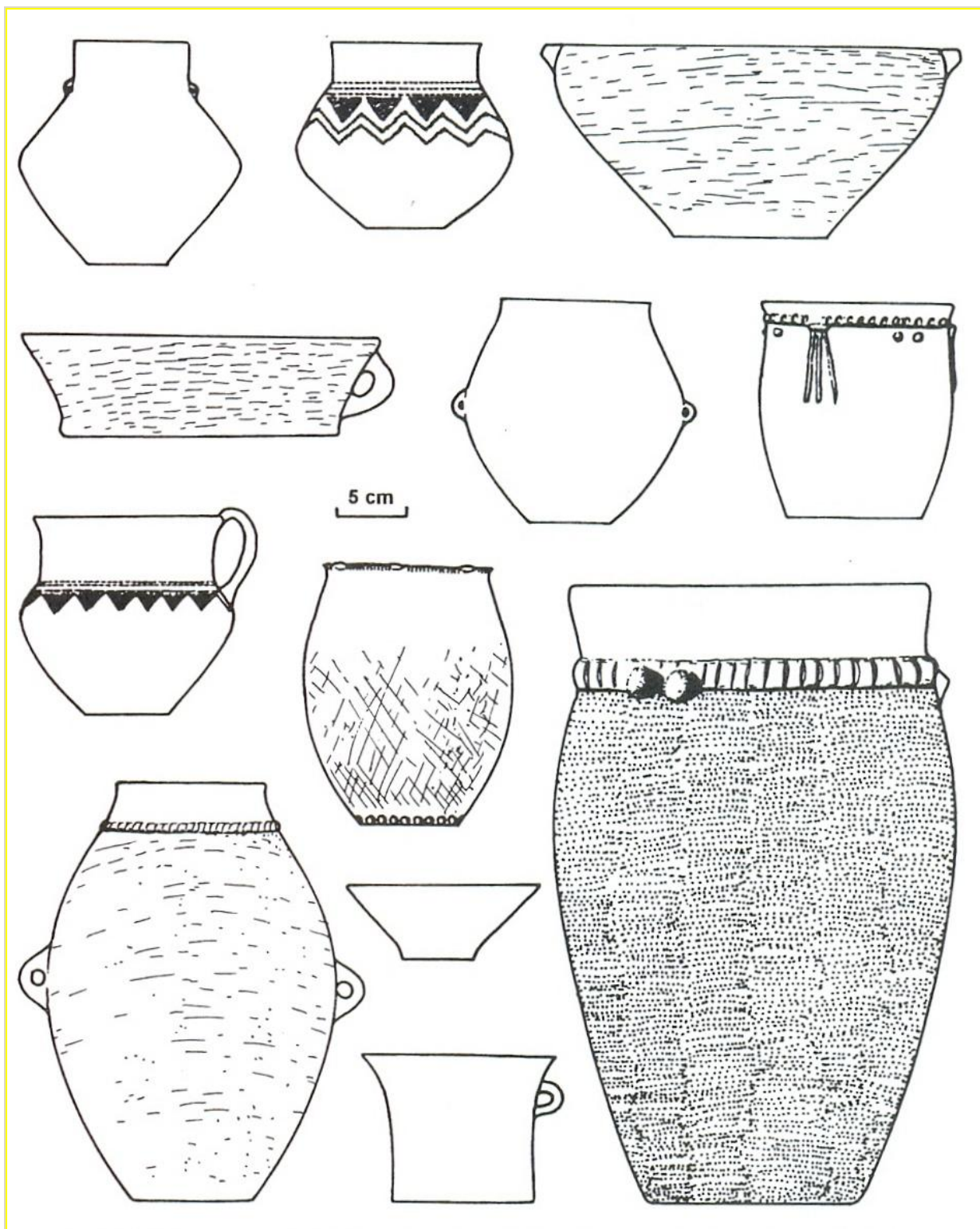
Příloha 5: Kanelovaná keramika – tvary a výzdoba keramických nádob (amfory, mísy, džbáněk, konvice, čerpáky)



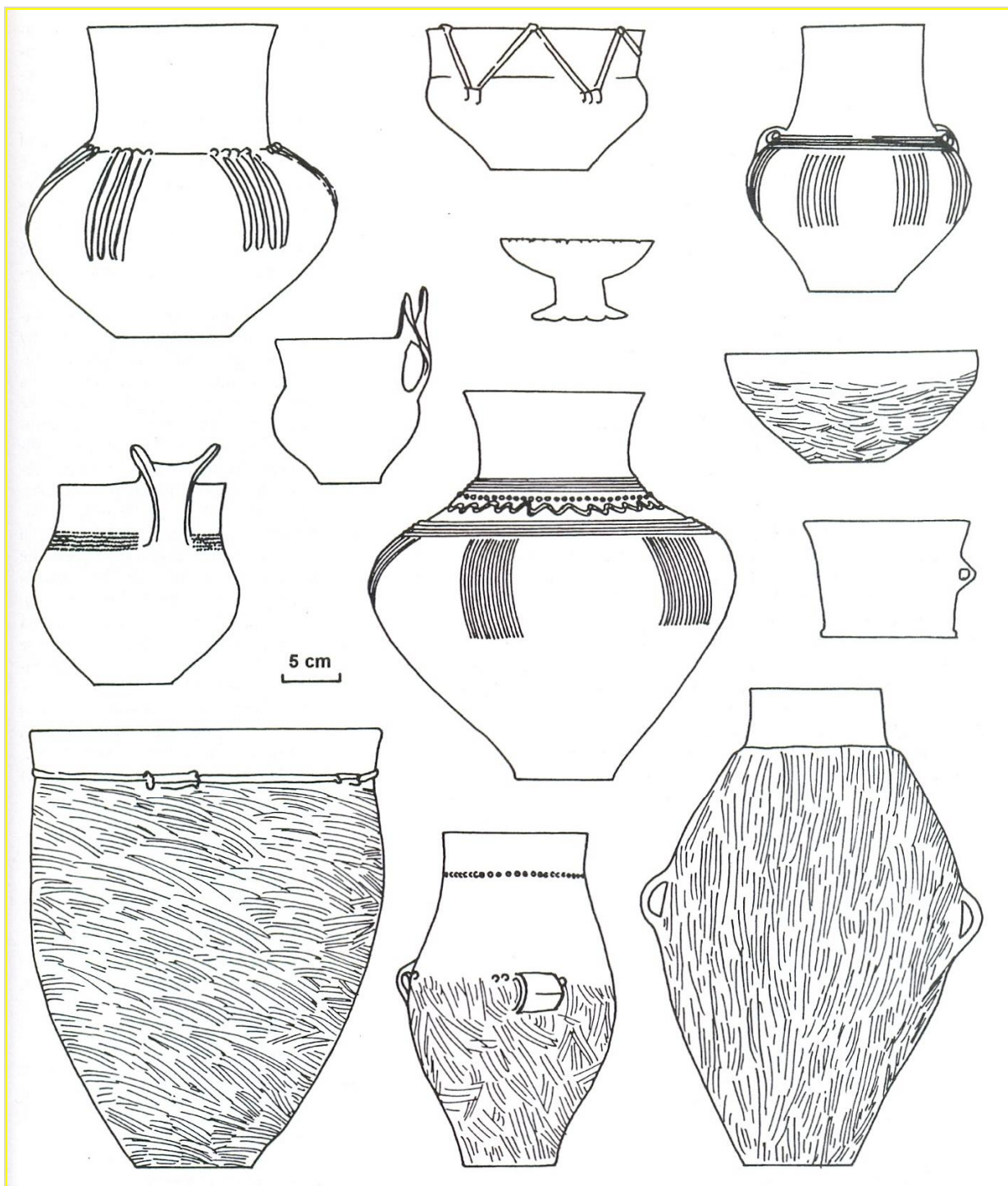
Příloha 6: Kulovité amfory – amfora a mísa (převzato z: Sklenář et al. 2002)



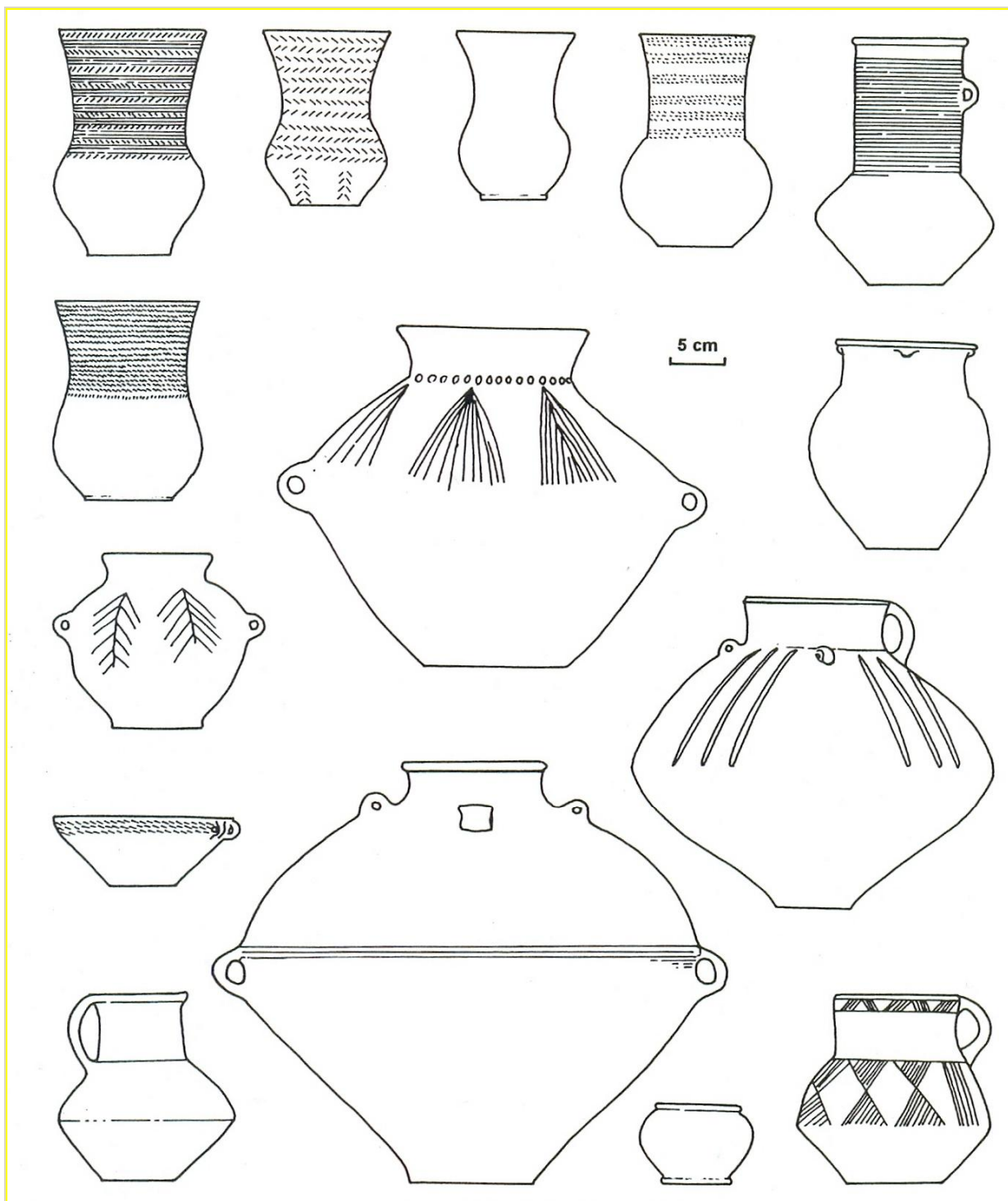
Příloha 7: Kultura chamská – tvary a výzdoba keramických nádob (převzato z: Sklenář et al. 2002)



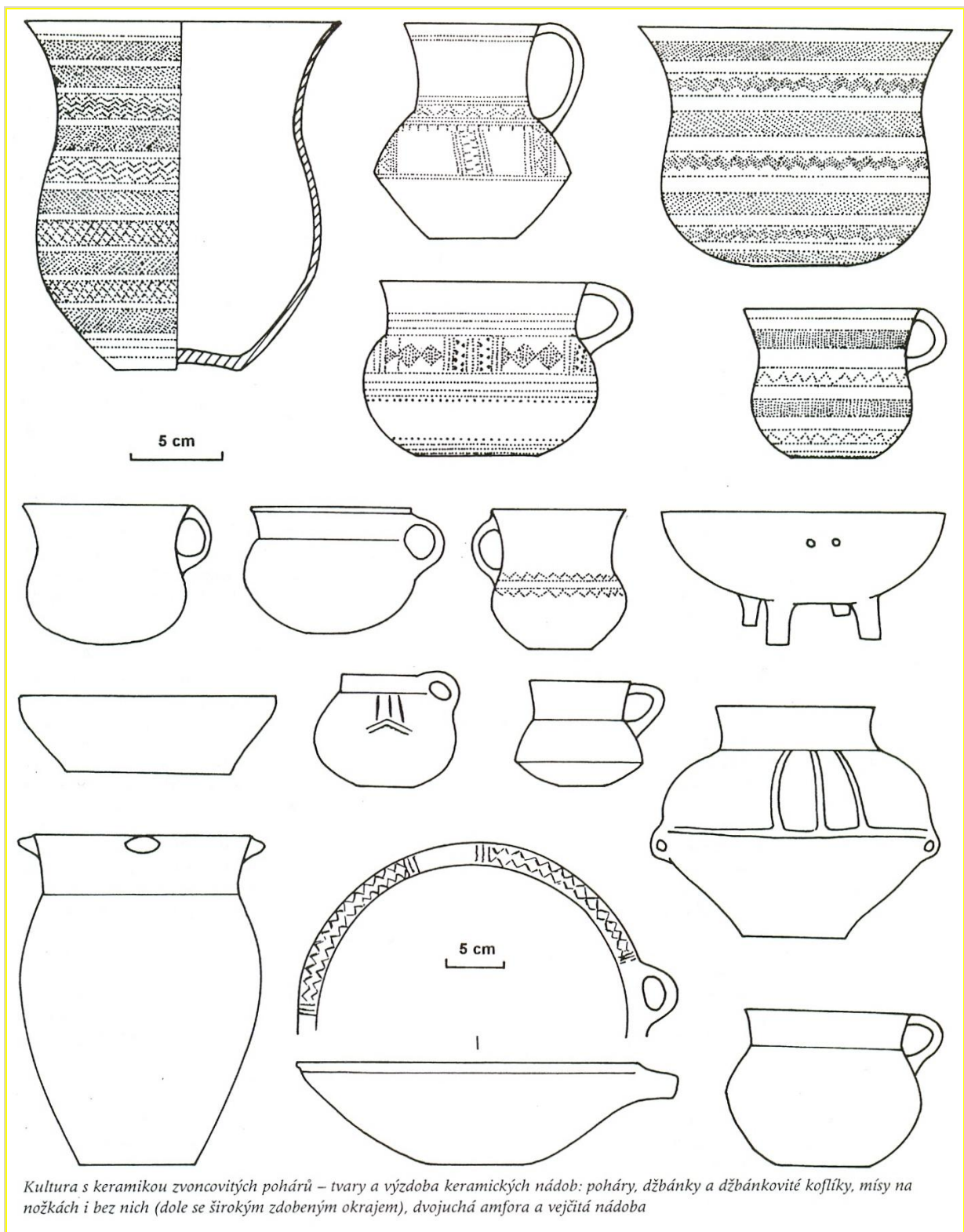
Příloha 8: Jevišovická kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (amfory, zásobnice, hmoždířovité nádoby) (převzato z: Sklenář et al. 2002)



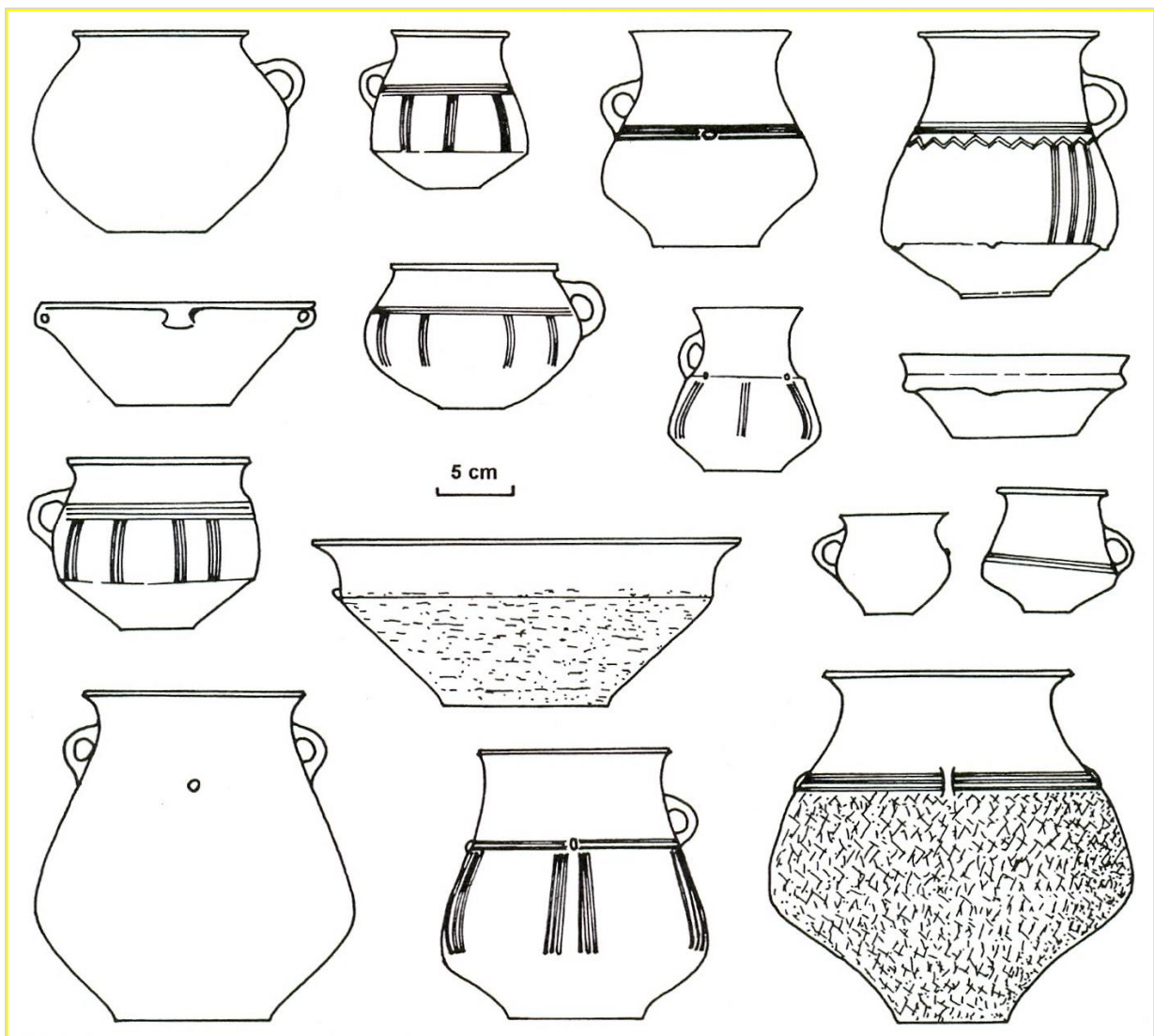
Příloha 9: Kultura řivnáčská – tvary a výzdoba keramických nádob (amfory, mísy, džbánky a zásobnice) (převzato z: Sklenář et al. 2002)



Příloha 10: Kultura se šňůrovou keramikou – tvary a výzdoba keramických nádob (poháry, amfory, džbány)



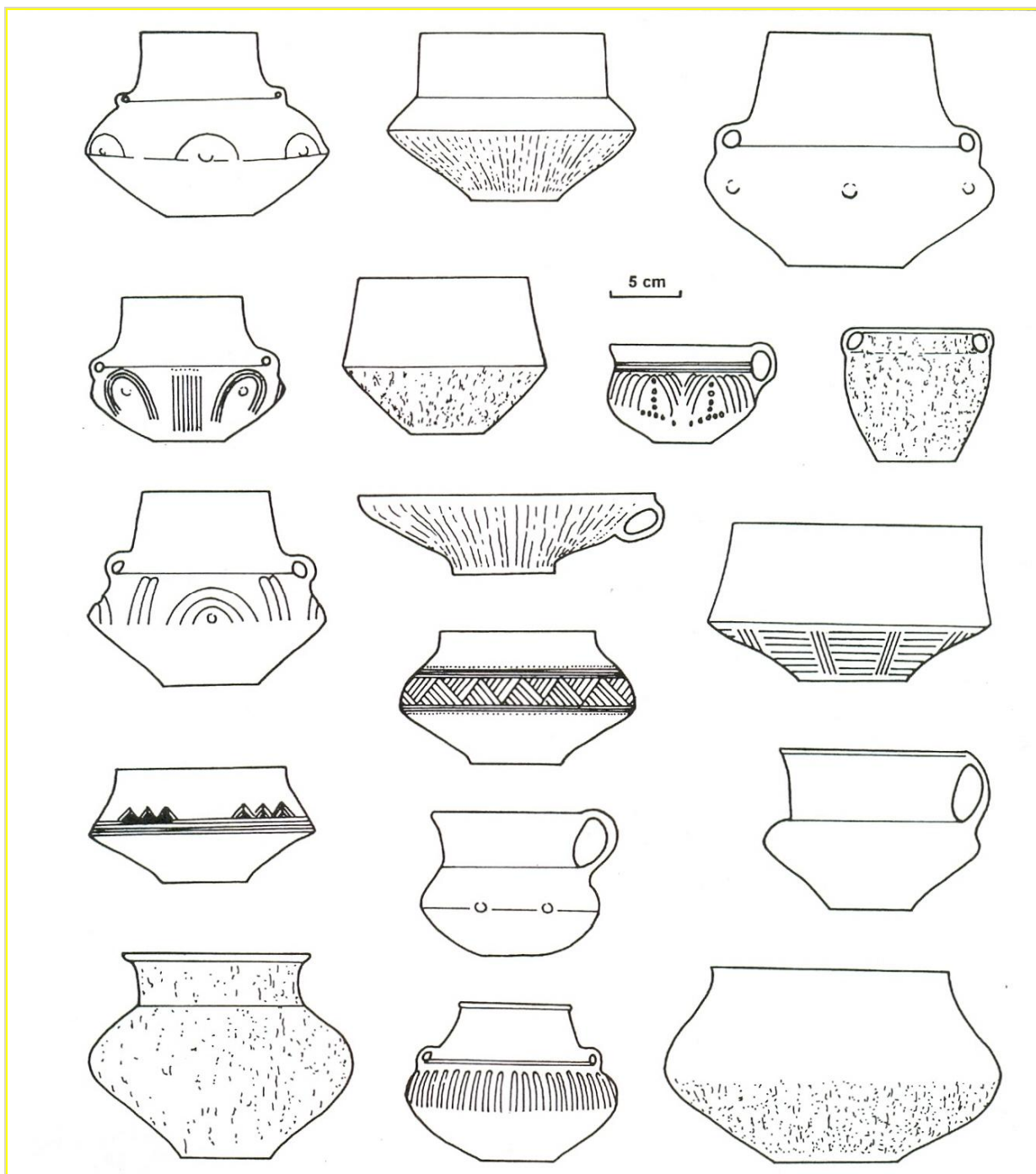
Příloha 11: Kultura s keramikou zvoncovitých pohárů – tvary a výzdoba keramických nádob (poháry, džbánky, koflík, amfory) (převzato z: Sklenář et al. 2002)



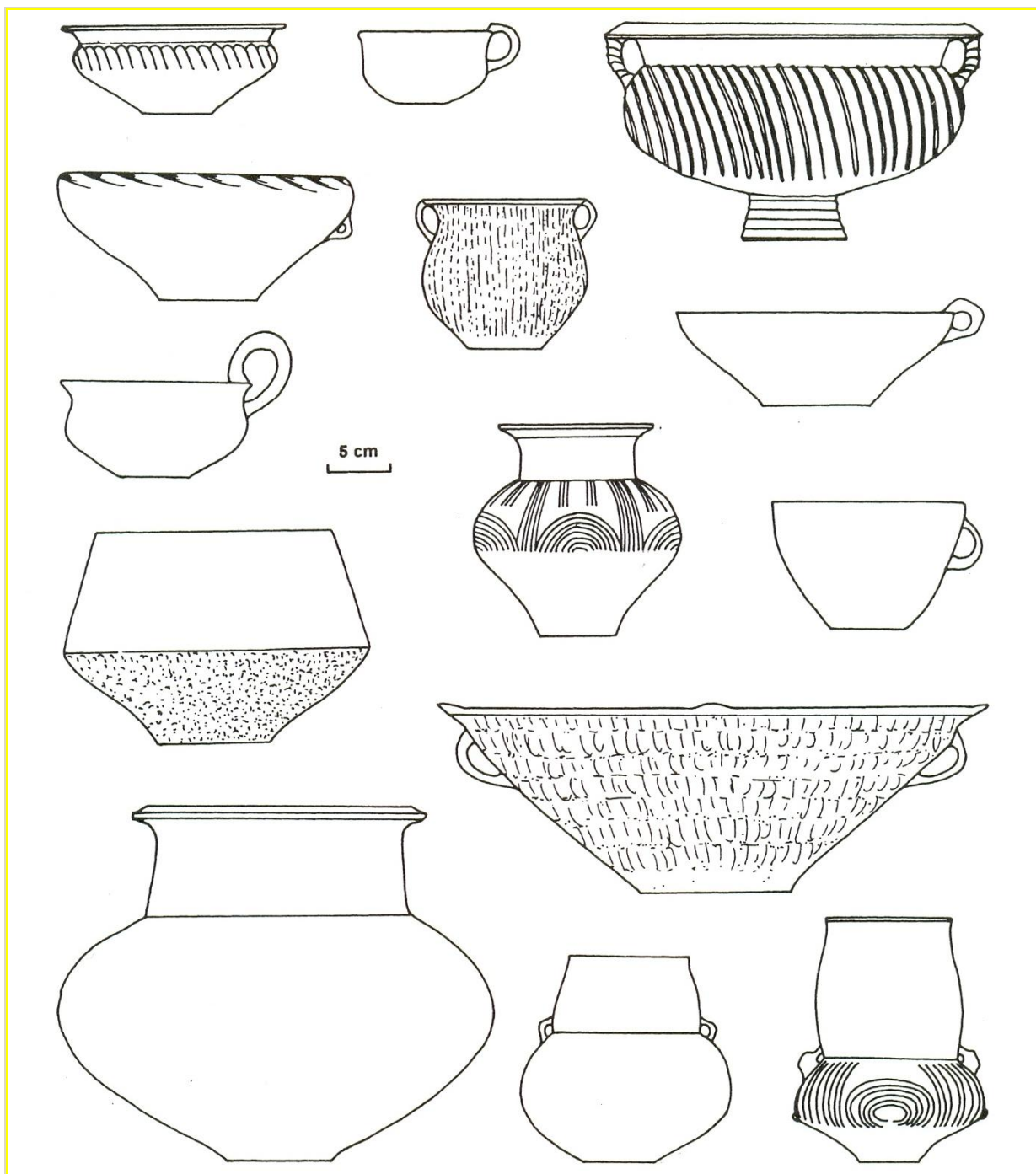
Příloha 12: Únětická kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (džbánky, koflíky, mísy, misky, amfory) (převzato z: Sklenář et al. 2002)



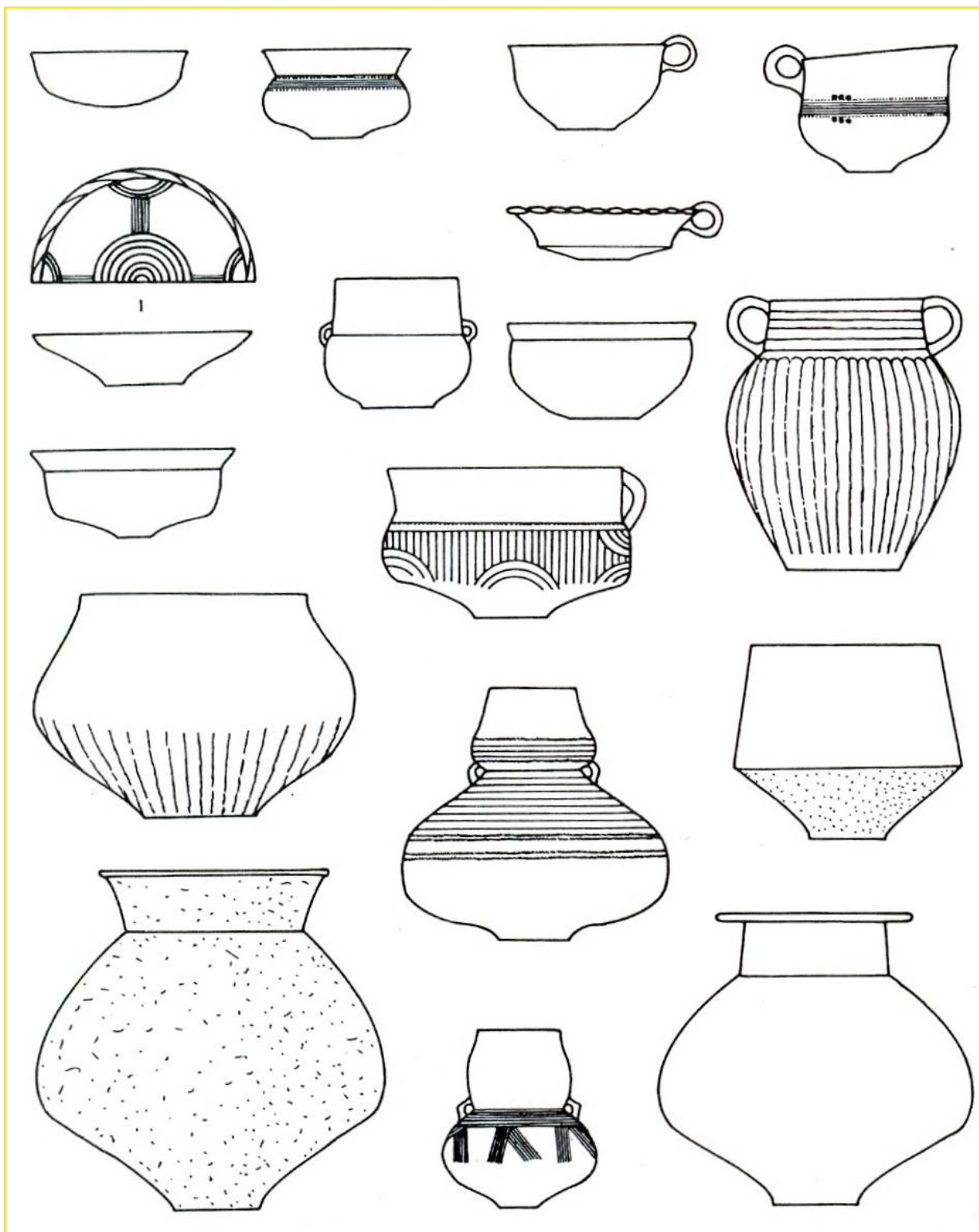
Příloha 13: Středodunajská mohylová kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (amfora, okřín, mísa, amforoka, džbánky, zásobnice) (převzato z: Sklenář et al. 2002)



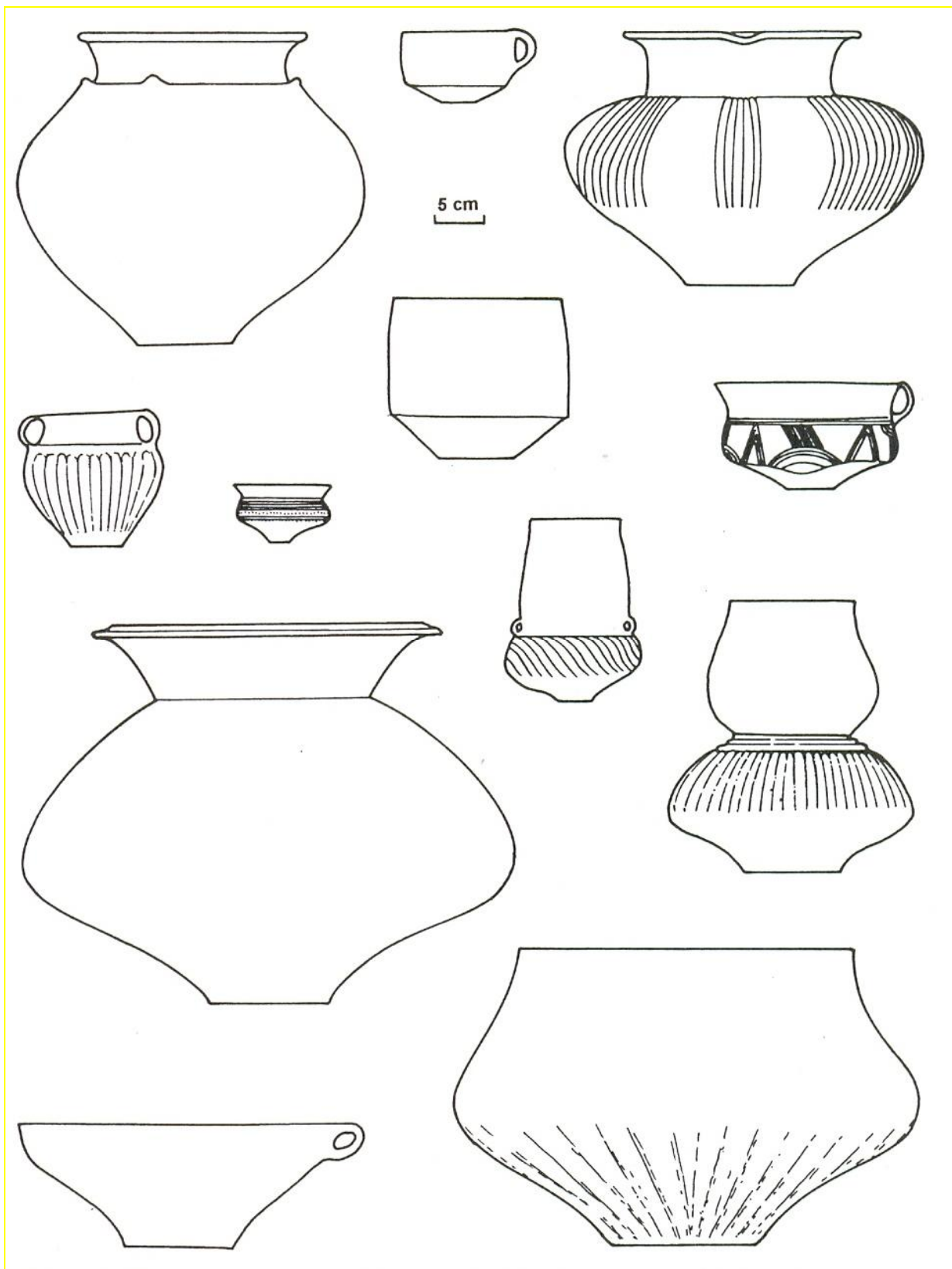
Příloha 14: Lužická kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (amfory – osudí, okřínny, koflík, květináč, mísa, džbánky)



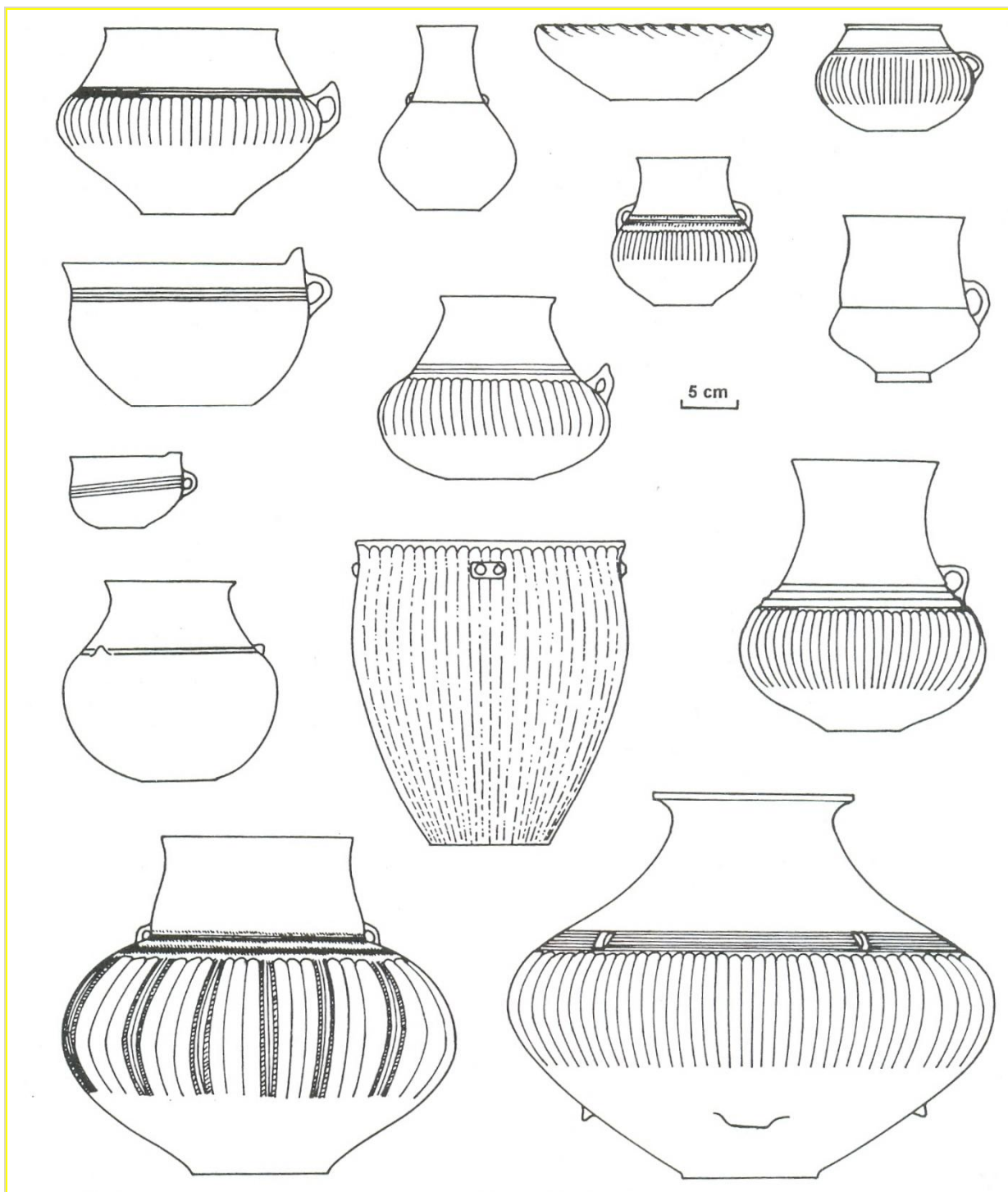
Příloha 15: Velatická kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (mísy, koflíky, amfora, okřín, zásobnice a etážovité amfory)



Příloha 16: Knovízská kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (koflíky, mísovité tvary, květináč, okříny a etážovité amfory) (převzato z: Sklenář et al. 2002)



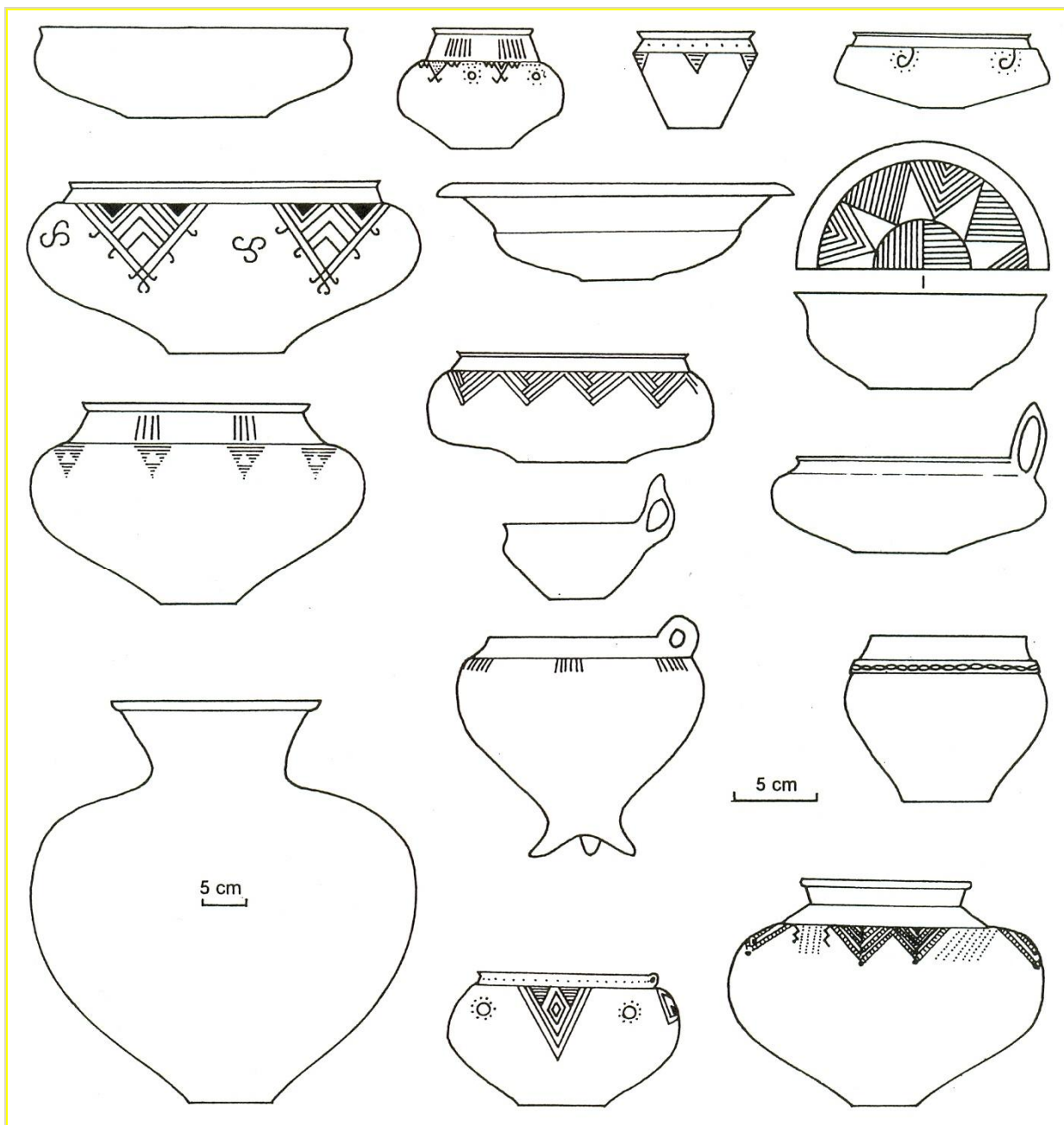
Příloha 17: Milavečská kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (amforovité zásobnice, koflíky, okřín, etážovitá amfora, mísa)



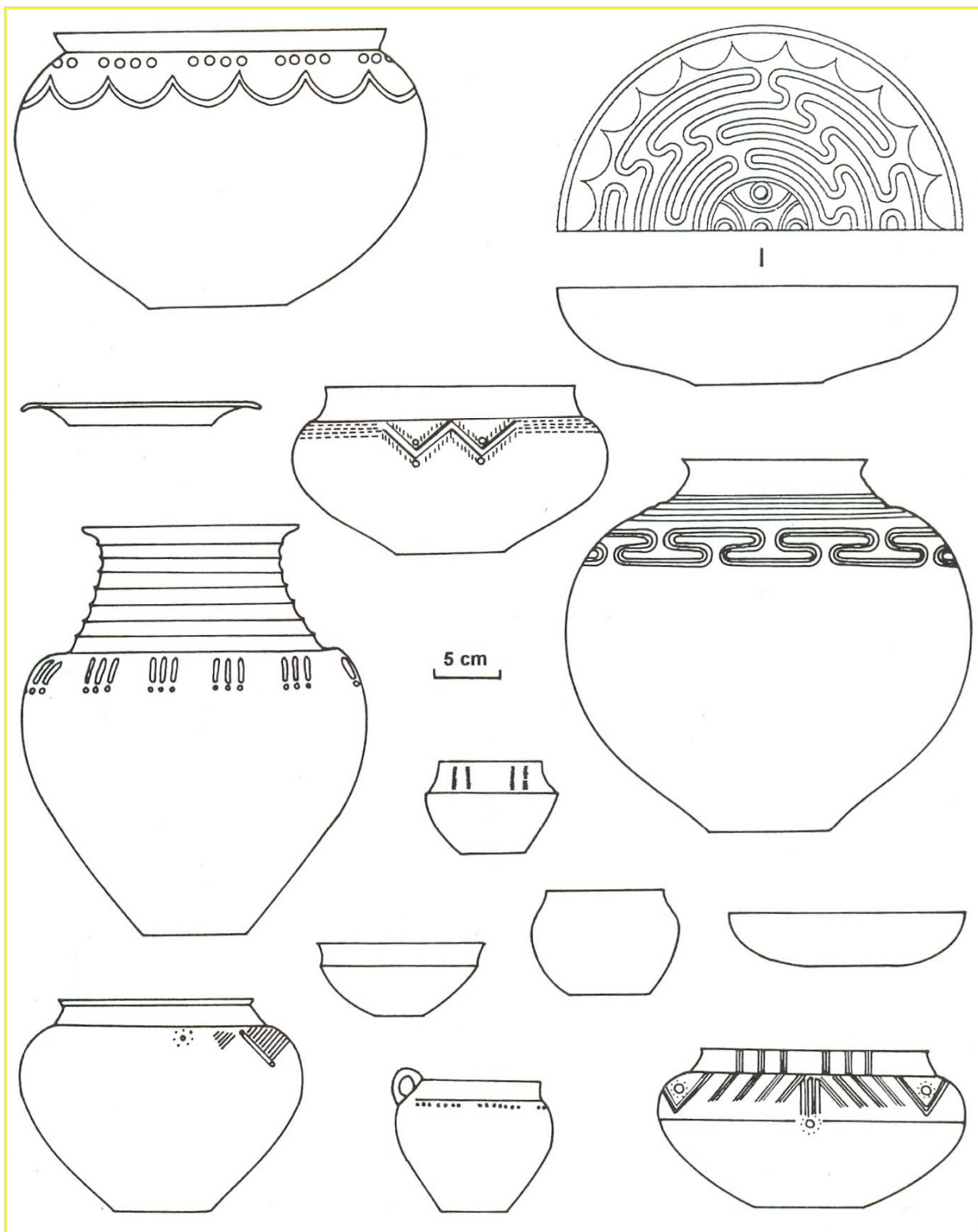
Příloha 19: Podolská kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (amforky, misky, zásobnice)



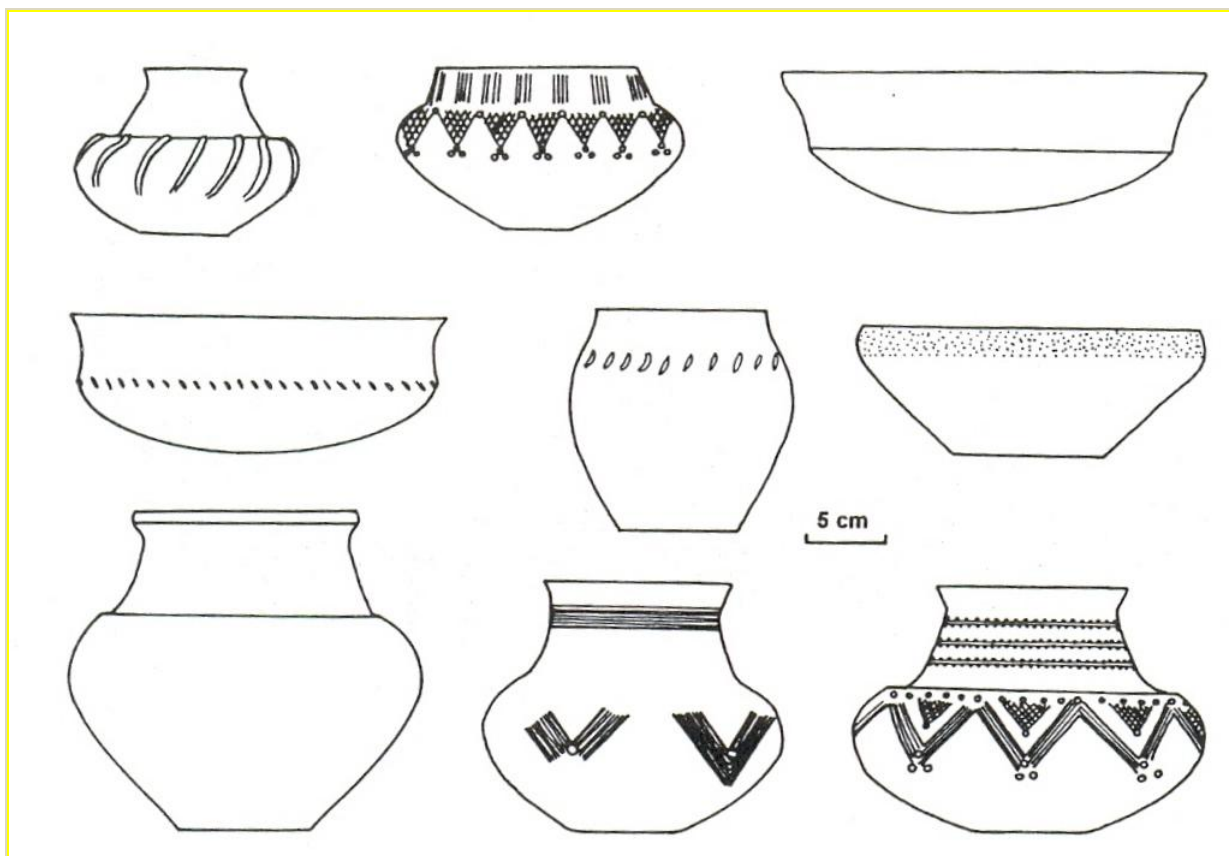
Příloha 20: Štítarská kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (amforovité tvary, mísy, misky, koflík) (převzato z: Sklenář et al. 2002)



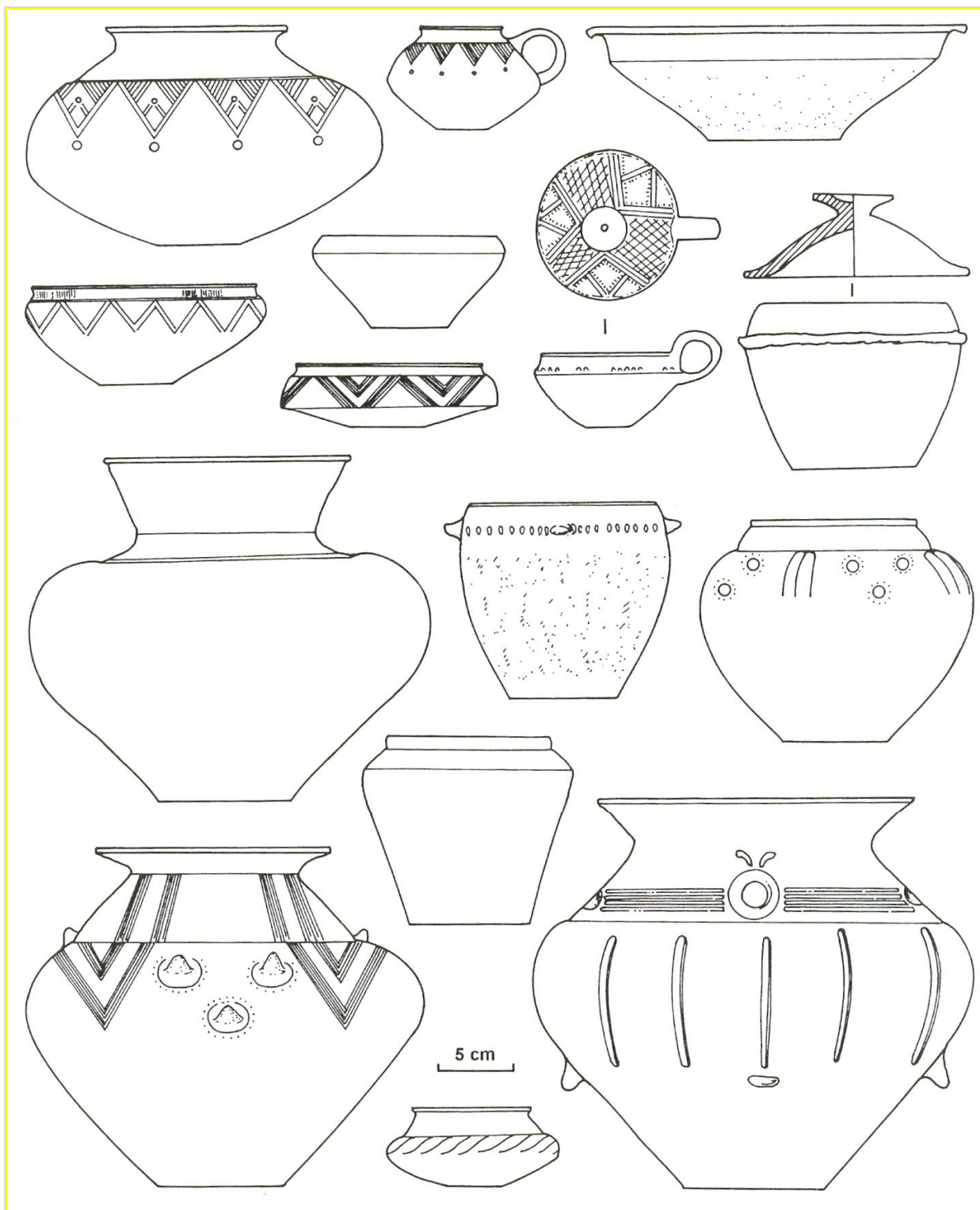
Příloha 22: Bylanská kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (amforovité a talířovité mísy, koflíky, silutka, zásobnice)



Příloha 23: Halštatská mohylová kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (terina, mísa, talířovitá mísa, amfora, koflík) (převzato z: Sklenář et al. 2002)



Příloha 25: Keramika z pozdně halštatských žárových hrobů v Čechách (převzato z: Sklenář et al. 2002)



Příloha 26: Plaňanská kultura – tvary a výzdoba keramických nádob (amfory, mísy, koflíky, situlovité nádoby, amforovité zásobnice) (převzato z: Sklenář et al. 2002)