

The image shows two ceramic bowls. The top bowl is a dark, reddish-brown color with a textured, slightly raised rim. The bottom bowl is a lighter, tan color with a more pronounced rim and a decorative pattern of vertical lines and small motifs. The word 'KERAMIKA' is written in large, bold, black capital letters across the center of the bowls. The background is a warm, golden-brown color, suggesting a workshop or a display area for pottery.

**KERAMIKA**

# Keramika

- soudržná polykrystalická látka, získaná převážně z přírodních anorganických nekovových surovin s určitým podílem skelné fáze, získaná zpracováním do tvaru a vypálením v žáru, při kterém dojde slinováním ke zpevnění a dosažení požadovaných fyzikálně mechanických vlastností
- výrobky vzniklé pálením keramických surovin, k nimž patří zejména hlíny, jíly, kaolíny, spraše, jílovité břidlice, lupky atd., tedy využívání anorganických nerudných surovin. Pro keramický průmysl je typické, že výrobky jsou tvarovány za studena a potom zpevňovány pálením, případně se vyrábí odléváním taveniny

# Technologický postup výroby

1) těžba, úprava a zpracování surovin

2) vytváření za normální teploty

3) sušení výrobků

4) výpal za vysokých teplot

# 1) úprava a zpracování surovin

## a) **za mokra** - častěji

- rozplavování suroviny v přebytku vody za vzniku suspenze kalu, z něhož se usazováním nebo na sítě odstraní hrubší zrna příměsí

## b) **za sucha**

- drcení, mletí a třídění vhodnými zařízeními - drtící válce, různé drtiče, sušící mlýny, hrotové mlýny a síta

účelem použití obou způsobů je dosažení stejnorodosti výrobní směsi



## 2) vytváření za normální teploty

### Vytváření

ruční nebo strojní převedení výrobní směsi s upravenými vlastnosti do předepsaného tvaru

### Podle obsahu vody (konzistence) tři vytvářecí způsoby:

#### vytváření z plastického těsta

tažením na šnekových lisech, lisováním nebo vytáčením na hrnčířském kruhu  
obsah rozdělovací vody okolo 25 %

#### vytváření ze zavhlé směsi (= drolenky)

suchý způsob - vytváření lisováním, kde obsah vody od 8 do 12 %

#### vytváření z břečky

litím do tlustostěnných vysušených sádrových forem, tzn. při přebytku vody, které se pohybuje okolo 40 %

### 3) sušení

- výrobek (zvláště z plastického těsta) obsahuje značné množství vody - nutno před pálením odstranit sušením

probíhají dva základní děje – **dehydratace a smršťování**; odstraňuje se mechanicky vázaná voda

různými způsoby:

- volně v přírodě – nejjednodušší – např. u ručně zhotovovaných cihel
- v krytých kúlnách
- v uzavřených prostorách kolem pecí
- v příhradách nad pecemi

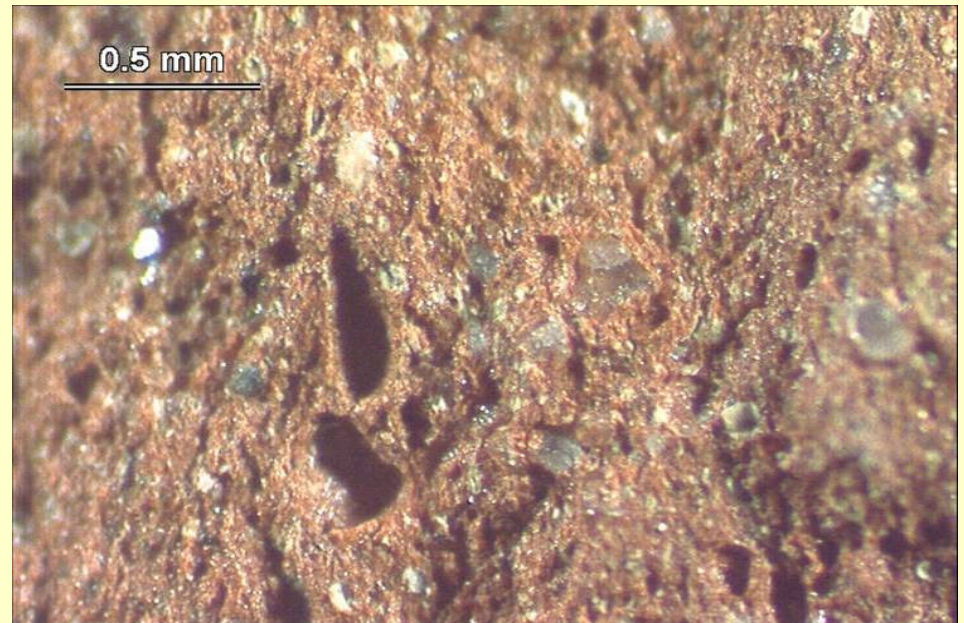
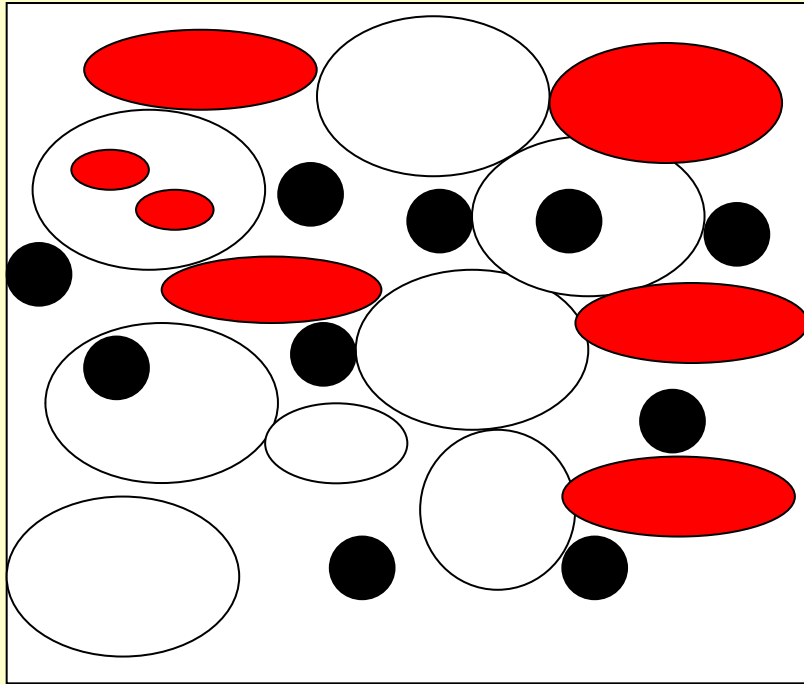
## 4) výpal

- výrobek získává své charakteristické vlastnosti - stálost tvaru, pevnost, barvu, tepelně technické vlastnosti, odolnost proti působení povětrnosti, agresivním látkám apod.
- teploty **900 - 1400 °C**
- kompaktace pórovité látky o malé pevnosti (syrového střepu) na výrobek (vypálený střep) mnohonásobně pevnější
- zpevňování se děje **slinováním** - v žáru dochází k chemickým reakcím v tuhé fázi za částečného vzniku taveniny, která utuhne a vytvoří ve střepu spojovací skelnou fázi bez nutnosti tavení
- tomuto spojování říkáme **keramická vazba**

### suché výrobky se zpevňují pálením:

- v jednom ohni – některá hrnčina a kamenina
- ve dvou ohních – přežahují-li se před glazováním, nanáší se malba na přežahovaný střep – např. u některé hrnčiny, běliny, kameniny a porcelánu
- ve třech ohních – např. při zdobení malbou mezi dvěma glazurami, nebo při vypalování maleb na glazuře

# Mikrostruktura





# Keramické suroviny

**I. dle původu** – přírodní

syntetické

druhotné (piliny, papírenské hmoty - lehčiva)

**II. dle fce v keramickém střepu** - **střepové** (tvoří vlastní keramický výrobek)

**nástřepové** (suroviny pro povrchové úpravy a zdobení)

**pomocné**

**III. dle chování po rozdělení vodou** - **plastické**

**neplastické**

# Plastické suroviny

1) **jílové minerály** – kaolinit, montmorillonit, illit, chlorit

+ obsah neplastických minerálů (křemen, živce, slídy, vápenec, oxidy a hydroxidy železa)

=>

2) **jílové zeminy** – jíly, hlíny, kaoliny – tj. dle obsahu jíloviny

velikost zrnitých částic - < 2  $\mu\text{m}$  – jílovina

2-50  $\mu\text{m}$  – prachovina

50  $\mu\text{m}$  – 2 mm - pískovina

**jíly** - obsah nad 50 % jíloviny

**hlíny** - 20-50 % jíloviny a 50-80 % prachoviny s pískovinou

**kaoliny** - 45-65 % jíloviny, zbytek prachoviny

(**prachy** nad 30 % prachoviny, pod 50 % pískoviny a pod 20 % jíloviny

**písky** nad 50% pískoviny a pod 20 % jíloviny)

# Mineralogické složení jílovitých zemin

**jílové minerály** (kaolinit, montmorillonit, illit, chlorit) + **nejílové minerály** (křemen, slídy, živce, vápenec)

**skupina kaolinitu** – dvouvrstvé minerály

- kaolinit  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (pravidelně uspořádané dvojvrstvy)
- halloysit  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  (méně pravidelně uspořádané dvojvrstvy)

**skupina montmorillonitu**

chem.složení,  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , kationty a voda mezi vrstvami – možnost bobtnání

**skupina illitu** (= jílových slíd či hydroslíd)

$n\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  ve své struktuře podobné montmorillonitu

**skupina chloritu** vyskytující se hojně v cihlářských zeminách, chem.

$10\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

# Mineralogické složení jílovitých zemin

## nejílové podíly v jílových zeminách

**Křemen** – ostrohranný, jemně rozptýlený, snižuje citlivost k sušení

**Živce** – méně tvrdý než  $\text{SiO}_2$ , snižuje teplotu slinutí a žáruvzdornost

**Slídy** – ve formě průhledných (muskovit)/černých (biotit) šupinek

**Vápenec** – tavivo snižující dobu slinování

**Organické látky** – dávají zemině barvu, v přítomnosti oxidů Fe lepší slinutí střepu

**Hydroxidy železa** – zabarvení zeminy

## Těžba

**Kaolinity** – Karlovarsko, Plzeňsko

**Jíly** – Chebsko, Žatecko, Velké Opatovice, Chomutovsko

# Neplastické keramické suroviny

rozděláním s vodou netvoří plastické těsto - ostřiva, taviva, lehčiva

**OSTŘIVA** – snižují citlivost k sušení a smrštění sušením

krystalický křemen, křemelina (usazené schránky rozsivek), šamot, korund, vápenec, dolomit

**TAVIVA** – snižují teplotu výpalu, spojují krystalické fáze střepe, reaguje s nimi ze živců – ortoklas, albit; syenit, pegmatit

**LEHČIVA** – snižují objemovou hmotnost střepe

- **působící přímo** jsou látky s malou objemovou hmotností, např. křemelina.
- **působící nepřímo** vytvářejí po vyhoření póry, čímž zlehčují střepe, např. rašelina, piliny, dřevěná drť, příp. organické látky - polystyren, naftalin

# Suroviny pro úpravu keramického střepeu

zušlechťování keramických výtvoeků

## VYBARVOVÁNÍ STŘEPU

- provádí se u některých druhů užitkového a ozdobného porcelánu
- probarvení střepeu se dociluje přidavkem barvicích oxidů (výběr omezen vzhledem k vysokým teplotám)



**GLAZURY** - sklovité povlaky na keramice, zajišťují neprosákavost výrobku, estetická funkce

- glazura se nanáší na vysušený nebo přežahnutý výtvorek
- nanášení glazur:
  - za mokra – poléváním nebo máčením v glazuře
  - za sucha – poprašováním

# Suroviny pro glazury

**Kmenové (základní) suroviny** – křemen, živce, vápenec, křemen, borax

**Kaliva** – zakalují bezbarvé glazury – pro krycí nebo polokrycí glazury

**Barviva** – do bezbarvých nebo bílých glazur k probarvení - oxidy a soli kovů

## Druhy glazur

**Průhledné glazury** - bezbarvé i barevné

- Bezbarvé - základní glazury užívané převážně na překrytí podglazurních dekorů
- Barevné - zabarvené oxidy kovů přidávanými do základní bezbarvé glazury
- Krycí - glazury zneprůhledněné kalivy, např. oxidem cíničitým ( $\text{SnO}_2$ ), oxidem antimoničitým ( $\text{Sb}_2\text{O}_5$ ), příp. oxidem zinečnatým ( $\text{ZnO}$ ) pro alkalické glazury
- Matné - obsahují více vápna, oxidu zinečnatého a hlinitých součástí, méně křemíku

**Stékavé glazury** - při vypalování stékají po předmětu dolů a vytvářejí náhodné barevné obrazce. Vyrábějí se průmyslově.

**Trhlinkové glazury** - trhlinky vznikají díky rozdílné teplotní roztažnosti glazury a keramiky



# Druhy glazur

**Krystalické** - při chladnutí vytvářejí barevné krystaly. Barvy a velikost krystalů lze ovlivnit volbou oxidu kovu

**Listrové** - obsahují 1-5 % oxidu kovu. Po vypálení se listrují v silně redukční atmosféře (při teplotě asi 800 °C). Jako redukovadlo lze použít naftalín, asfalt, dřevěné uhlí...



**Zemité** - připravují se z přírodních materiálů, např. živců, křemene, vápence...

**Solná glazura** - na konci pálení se do pece vhodí kuchyňská sůl, která se rozloží na oxid sodný ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) a chlorovodík (páry se srážejí na povrchu výrobků, reagují s jeho střepekem a vedou ke vzniku křemičitanů, které tvoří podstatu tenké sklovité vrstvy)



**ENGOBY** – hutné nezeskelněné vrstvy, nanášeny pod glazury ke zlepšení estetických vlastností, musí se tavit při vyšší teplotě než glazury

způsoby nanášení engoby:

- ponořením
- poléváním
- natíráním štětcem na polovysušený výrobek
- plátování – slisování těstovité, popř. práškovité engobovací vrstvy s podkladovou základní střeptovou hmotou
- nanesená engoba se vypaluje po případném vysušení výrobku, současně se střeptovou hmotou

# MALOVÁNÍ

výrobky se zdobí:

- pod glazurou – malby jsou nejtrvanlivější
- na glazuře – výrobky se ještě zpevňují třetím výpalem; nakreslený dekor není chráněn; tento způsob zdobení je přesto více rozšířen

techniky zdobení:

- **tisk** – vzor se nanáší pomocí pryžového razítka
- **obtisk** – vzor se nejprve natiskne na jemný papírek (nejlépe cigaretový) a z papírku se přenáší na povrch výrobku
- **decalcomanie** – mnohobarevné hromadné vzory se nanášejí pomocí speciálních obtisků
- **sítotisk** – přímé snímání dekoru ze šablony na výrobek se provádí strojově; tiskovou formu tvoří jemná tkanina – síťovina; při výrobě šablony se zakrývají místa, která se nemají tisknout, kdežto obraz určený k tisku se nechá otevřený, aby se barva mohla stěrkou při tisku volně protlačovat

- **fotokeramicky** – obraz se přenáší na povrch výrobku z diapozitivu; keramické fotografie se uplatňují tam, kde je potřeba zachytit co nejvěrněji základní předlohu (hroby)
- **ruční malba** – keramické barvy se nanášejí na povrch výrobku perem nebo štětcem a zpevňují se vypálením
- **leptání** – je technicky velmi náročná dekorační technika, která se uplatňuje u porcelánu; provádí se obdobně jako u skla pomocí kyseliny fluorovodíkové, která leptá glazuru porcelánu; po umytí asfaltu se vyleptaná místa zlatí
- **zdobení falešným leptem** – výrobek se nejprve pozlatí a pak se leptá – neleptá se tedy glazura, ale nanesený kov

# Členění keramiky

## Hrubá keramika

### Cihlářské zboží

- střep je pórovitý, nejčastěji tmavočervený, popř. žlutý a neglazovaný
- hlavně ke stavebním účelům – cihly plné, duté, lehčené, keramické stropní panely, břidlice, drenážní roury, kachle, podlahové dlaždice, kanalizační roury

### Žárovzdorná keramika

- je materiál, který má bod deformace nejméně 1 580 °C základními složkami žárovzdorných hmot jsou žárovzdorné hlíny nebo minerály např.:
- *šamot* – cihly, tvarovky pro vyzdívku kotlů, topenišť
- *dinas* – k výrobě cihel a tvarovek k vyzdívání elektr. pecí
- *magnezit* – výrobky mají vysokou žárovzdornost (až 2 000 °C)
- *mullit* – např. hořáky pro plynové pece
- *korund* – čistý oxid hlinitý, svíčky do motorů
- *sikarbid* – výroba ze směsi křemene, koksu, dřevěných pilin a soli v odporové elektrické peci; v chemickém průmyslu zákl. hmota pro výrobu brusiv (karborundum)
- *grafit* – vysoce žárovzdorná hmota, vysoká chemická odolnost

# Jemná keramika

## Hrnčířské zboží

- tzv. hrnčina – má pórovitý a barevný střep, nejčastěji s hnědou glazurou
- výroba z lepších cihlářských jíílů a hlín
- výrobky dobře snáší teplotní změny a dají se zahřívat přímým plamenem

## Použití:

hrnce, sádláky, pekáče, kastroly, lívanečníky, mísy, formy na pečení, pivní holby, odlivky, džbány, kadečky na zelí, sudy na vodu, odpařovače, květináče, misky,

- neglazované výrobky se označují jako „režné“

## Fajans

- má pórovitý bílý střep, opatřený mléčně bílou glazurou
- obkladačky, výroba ozdobného a figurálního zboží

## Majolika

- má pórovitý barevný střep s barevnými glazurami; používá se hlavně na ozdobné předměty, figurální, umělecké i užitkové zboží, výroba lidové keramiky (chodské, modranské a slovenské)

## Pórovina – bělina

- má bílý pórovitý střep – je opatřená glazurou
- podobný sortiment jako z porcelánu – obkladačky, nápojové a stolní nádobí

## Terakota

- má střep různé struktury, barvy cihlově červené, žlutavé až bělavé, zpravidla neglazovaný
- výroba uměleckých předmětů (př. sošky)

## Kamenina

- má barevný nebo bílý střep; surovinou pro kameninu jsou kameninové jíly s přísadou křemene a živce
- ke konci vypalování se glazuje solnou glazurou – žlutá až tmavohnědá sklovitá glazura
- bělostřepá kamenina se označuje jako kamenina porcelánová – od porcelánu
- se liší nedostatečnou průsvitností střepu
- užití: **kamenina chemická** – kádě, cihly pro vany, nádoby na chemické zboží
- kamenina **kanalizační** – roury, tvarovky, kamenina **stavební** – dlaždice
- kamenina **hospodářská** – koryta, žlaby, kamenina **užitková** – varné nádobí
- lisováním z moučky se vyrábějí dlaždice podlahové a vnější obklady pro stavebnictví (gabřinec)

# Porcelán

- nejušlechtilejší keramické zboží – nejdůležitějšími surovinami pro výrobu jsou: kaolín, živec, křemen
- jejich směs se drtí a mele na velmi jemnou zrnitost, hmota se hněte a nakonec tváří

## tváření

- vytáčením na vytáčecích strojích pomocí šablon
- ručním nebo strojním lisováním z moučky za sucha
- litím řídké hmoty do sádrových forem (lze vyrábět i výrobky složitých tvarů)

**sušení porcelánu** se musí provádět opatrněji než při výrobě jiné keramiky, neboť syrový výrobek nemá zpravidla takovou soudržnost jako jiné keramické hmoty; po vysušení se zpravidla ještě provádí úprava výrobku zabrušováním a hlazením povrchu

**pálení porcelánu** – probíhá ve dvou fázích:

- 1. výpal při teplotě 950 °C – vzniká tzv. „biskvit“
  - 2. výpal – na 1 400 až 1 450 °C – vzniká skutečný porcelán
- mezi jednotlivými výpaly se zpravidla nanášejí glazovací hmoty
  - dekorování porcelánu je obdobné jako u ostatního keramického zboží

## Členění porcelánu

- porcelán má slinutý průsvitný, nejčastěji bílý střep

podle obsahu **taviv** se rozeznává porcelán:

1) **tvrdý** – (evropský), tzv. pravý; např. karlovarský

2) **měkký** – obsahuje méně kaolinu – je méně odolný vůči náhlým teplotním změnám;

a) **východoasijský** – čínský a japonský – vyznačuje se vysokým obsahem křemene, zelenavě prosvítavým střepem s krásnou olovnatou glazurou

b) **kostní** – fosfátový, anglický – obsahuje 40 – 45% kostního popela; střep se vyznačuje vysokým stupněm bělosti a průsvitnosti; zpravidla olovnatá glazura

dle použití :

1) **užitkový** – *tlustostěnný* – vhodný pro provoz závodů

– *tenkostěnný* – pro domácnosti, prodej kusově nebo v soupravách

– *varný* – je odolný vůči teplotám

2) **ozdobný a figurální porcelán** – pro bytové interiéry – sošky, figurky, vázy, svícny

3) **technický** – pro elektrotechnické a laboratorní účely - rozhodujícími vlastnostmi jsou izolační schopnost, mechanická, chemická a tepelná odolnost



<b>název degradace</b>	<b>korozní podmínky</b>	<b>příčina</b>	<b>příklad výrobku</b>
<b>stárnutí</b>	- vlhké prostředí	<p>vlhkostní roztažnost :</p> <p>1. rehydratace nestabilních fází nízkopáleného střeptu z jílových surovin</p> <p>2. reakce neprotavených živcových zrn s vodou u střeptů pálených pod teplotou tání živců</p>	<p>neolitická keramika</p> <p>středověká dlažba</p> <p>současná stavební keramika- Hurdisky</p>
		3. v důsledku 1.a 2. nesoulad roztažnosti střeptu a glazury	glazované pórovité obkladové materiály
<b>poškození mrazem</b>	voda a mráz	objemový nárůst při změně skupenství vody v led v pórech střeptu	archeologické střepty, cihly, pálená střešní krytina
<b>výkvěty</b>	vlhké prostředí a přítomnost ve vodě rozpustných solí	transport rozpustných solí pórovitým střeptem na povrch	archeologické střepty, cihlářské výrobky, pálená střešní krytina
<b>kapalinová koroze</b>	působení alkalických roztoků	rozpuštění skelné fáze	glazura na majolice
	organických kyselin		naglazurní Pb dekory
	kyseliny fluorovodíkové		porcelán
<b>korozí za vysokých teplot</b>	horké plyny	pasivní a aktivní oxidace, vznik vrstvy $\text{SiO}_2$ resp. $\text{SiO}$ (g); koroze ŽM v regenerátorech, vyzdívků při střídání oxidační a redukční atm.	pálící pouzdra z SiC, kuličky z $\text{Si}_3\text{N}_4$ pro hybridní ložiska v kosmonautice;
	horké taveniny	rozpuštění	vyzdívky
<b>nízkoteplotní degradace TZP*</b> Zirkoničitá keramika (Tetragonal Polycrystals) Zirconia	vodní pára teplota 80-300°C	objemový nárůst ~ 4 % při fázovém přechodu $\text{ZrO}_2$ z tetragonální do monoklinické modifikace	konstrukční prvky ze zirkoničité keramiky, např. řezné nástroje
	tělní tekutiny 37 °C, dlouhý časový interval např. 50 let	možný objemový nárůst ~ 4 % při transformaci $\text{ZrO}_2$	implantáty

## Stárnutí

- nízký obsah skelné fáze - otevřená pórovitost
- výpal při nízkých teplotách 800-1100°C (vzniká metakaolinit místo mullitu)
- podstata
  - rehydratace materiálu, chemisorpce, reakce vody s neprotavenými a nezreagovanými živci
  - vlhkostní roztažnost – zvětšení objemu
- dlažba, hrnčířské výrobky, pórovinové obkládačky
  - trhlinkování glazury



# Poškození mrazem

- zvětšení objemu vody při přechodu do pevné fáze (9%)
- zkoušky – 150 cyklů zmrznutí, rozmrazení



# Výkvěty

- Faktory důležité pro vznik výkvětů jsou:
  - přítomnost vlhkosti,
  - přítomnost ve vodě rozpustných látek,
  - pórovité prostředí umožňující rozpuštění solí a jejich difúzní transport k povrchu při vysychání



- **výkvěty bílé barvy (nejčastější)**

- bílé až šedobílé barvy
- negativní vliv na vzhled a mechanickou pevnost povrchové vrstvy cihel
- tvořeny sírany a uhličitany alkalických kovů a zemin
- příčinou transport roztoků těchto solí póry na povrch cihly, voda se odpaří → krystalizace
- Pokud obsahují krystalickou vodu, postupné zvětšení objemu. V pórovité struktuře mohou dosáhnout **krystalizační tlaky** údajně až **100 MPa** - porušení povrchu cihlářského výrobku.
- Nejčastěji  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  a  $\text{CaSO}_4$

- **barevné výkvěty**

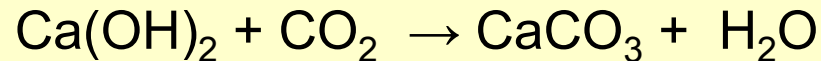
proces je shodný jako u výkvětů bílých, soli navíc obsahují příměsi, které zabarvují povrch např. červenohnědě nebo hnědě - Fe, Mn.

- **sušárenské výkvěty**

vznikají při sušení ve výrobě a vyskytují se na čerstvě vypálených cihlách

- **vápenný nálet**

mléčný závoj na čerstvém zdivu.



- **vápenaté závoje**

tvoří různě intenzivní bílé pásy kolmé k maltové spáře. Deštěm se vyplavuje vápenný hydrát z malty a působením vzdušného oxidu uhličitého karbonizuje na uhličitán vápenatý

## Zdroj rozpustných solí:

- v surovině obsažený sádrovec, pyrit  $\text{FeS}_2$  (během výpalu se rozkladem vytvářejí ve vodě rozpustné soli)
- v surovině obsažené dolomit nebo kalcit
- sírany se mohou tvořit sorpcí  $\text{SO}_2$  z kouřových plynů v povrchových vrstvách střepeu
- uložením cihel na vlhkou půdu
- vzlínáním rozpustných solí z malty
- působením kyselého deště (voda okyselená oxidy síry)
- půdní vlhkost pronikající zdivem bez náležité hydroizolace atd.



**Materiály pro konzervování  
předmětů  
z porcelánu a keramiky**



# ČIŠTĚNÍ

## Typy nečistot:

- oxido-solné, včetně karbonátových jsou běžné na porcelánu a keramice archeologických nálezů (jsou těžko odstranitelné)
- kapky a rozteklé barvy
- asfalt a bitumen (živce), přírodní pryskyřice
- zbytky potravin a produkty jejich rozkladu
- zbytky různých lepicích materiálů, používaných při předchozích restaurátorských zásazích - *pro ně je typické, že mají dobrou adhezi k povrchu porcelánu a keramiky. V případě pórovitých materiálů navíc pronikají do značné hloubky.*

## Minerální nečistoty

- opatrně odstranit mechanicky (skalpel, kartáčky, smirkový papír, mikrobruska, ...)

K odstranění stop restaurátorského lepení je zapotřebí předmět pomalu zahřát ve vodě při plném ponoření.

*Lepidla na bázi epoxidových a polyvinylbutyralových polymerů v horké vodě botnají a lze je potom z povrchu odstranit rovněž mechanicky.*

## Nečistoty organického původu

- **rozpouštědla** (ethanol, lakový benzin, aceton, chlorované uhlovodíky)
- dobře odstraňují organické nečistoty různé omývací směsi, např. směs **DMF s toluenem**
- je možné také použít vodné roztoky **polyfosforečnanů sodných** s přídavkem povrchově aktivních látek

# Odstranění povrchových nečistot pomocí kompozic

Kompozice na bázi polymerních filmotvorných látek (Na-KMC, PVAIk, PVAD).

Směsi obsahují glycerin jako plastifikátor, pro zesílení mycího účinku ethanol a amoniak.

Nejhůře se odstraňují nečistoty z keramických povrchů. Lze je odstranit společně s vytvořeným filmem pomocí kompozice následujícího složení:

	Hm. díly
<b>polyvinylalkohol</b>	20-30
<b>ethylendiamin</b>	5-10
<b>dimethylsulfoxid</b>	5-10
<b>cyklohexanon</b>	5-10
<b>glycerin</b>	5
<b>PAL (alkylsulfonát sodný, alkyldimethylaminoxid)</b>	0,1-0,7
<b>voda</b>	do 100

Viskózní čisticí pasta se nanese na očišťovanou část povrchu v tloušťce 2-4 mm a zakryje se polyethylenovou fólií.

Za 30-40 minut (někdy déle) se sejme polyethylenová fólie a vrstva pasty se společně s nečistotami sejme mechanickým způsobem pomocí stěrky nebo tamponem.

Lze použít i proud vody.

# LEPENÍ

Pro lepení předmětů z porcelánu a keramiky se používá omezené množství lepicích látek:

- glutinová lepidla
- voskopryskyřičné tmely
- PVB, PBMA\*
- epoxidové pryskyřice
- kyanakrylátová (sekundová) lepidla
- vápenato-kaseinová lepidla
- lepidla na bázi vodního skla

Nejpohodlnější **kyanakrylátová lepidla** - nízká viskozita, vytvrzování vlhkostí přítomnou ve vzduchu, tenký lepený spoj, rychlost lepení

\*PVB - polyvinylbutyral

PBMA - polybutylmetakrylát

# LEPENÍ

- pro lepení velkých a těžkých fragmentů se používají epoxidové pryskyřice (zabezpečují značnou mechanickou pevnost lepeného švu).
- keramika se dá slepit pomocí šelakových laků

30% roztok šelaku v lihu se nanese na oba povrchy lomu, spojí se a nechají se přitisknuté zaschnout

# ZPEVNĚNÍ

Zpevnění keramického střepu lze dosáhnout i odstraněním rozpustných solí a sádry

- předmět se obkládá vrstvou mokrého rozmělněného papíru o tloušťce 1-1,5 cm a zabalí se do polyethylenové fólie
- proti rozvoji mikroorganismů přídavek se 0,5-1,0% roztok thymolu v lihu
- difúze solí z hloubky keramického střepu probíhá pomalu - několik měsíců
- mokrá papír je nutno měnit každé 2-3 měsíce

# DOPLŇOVÁNÍ

- doplňovací hmota pro keramiku se zhotovuje obvykle ze **sádry**
- do rozdělovací vody se přidávají pro zpomalení tuhnutí glutinová lepidla, PVAD, PMAK a jiné přísady (1-5 %)
- pro zvýšení pevnosti odlitků se přidává např.  $\text{HNO}_3$ , šťavelová, citronová,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ , borax,  $\text{AlOH}(\text{NO}_3)_2$
- sádro vysoké pevnosti lze získat přísadkou PVAD (do 20 %) do rozdělovací vody
- sádrová směs se odlévá do formy ze silikonového kaučuku. Odlitek se po ztuhnutí zpevňuje impregnací vodnými 10-20 % roztoky PVAD, tónuje se akvarelovými barvami
- použitím 30-50% roztoku PMAK jako rozdělovací vody pro sádro se získá doplňovací hmota, která tvrdne za 12-24 hodin za vzniku hutné, velmi pevné, nekřehké hmoty podobné porcelánu
- odlitky se opracovávají mechanickými způsoby – leští se, zdobí akvarelovými barvami a pokrývají se bezbarvým lakem

PVAD - polyvinylacetátová disperze  
PMAK – kyseliny polymethylakrylová

**Doplňovací hmoty** pro porcelán, keramiku a barevný kámen je možno zhotovit přídatkem odpovídajícího plniva do polymerních směsí nejrůznějšího složení.

Používají se:        sádra  
                          mramorová nebo keramická jemná drť  
                          jemně mletý barevný kámen

# DERESTAUVÁNÍ VÝROBKŮ Z PORCELÁNU A KERAMIKY

- pro lepení výrobků z porcelánu a keramiky a pokrývání ochrannými laky se používá řada polymerních materiálů
- nejjednodušším a zcela bezpečným způsobem derestaurování, tj. rozdělení lepeného švu na jednotlivé části, je **pomalé zahřívání předmětu v destilované vodě nebo ve vodě s povrchově aktivními látkami** (v nejjednodušším případě s mýdlem)
- voda postupně proniká pod vrstvu lepidla a v důsledku odlišné hodnoty koeficientu tepelné roztažnosti dochází při bobtnání ke zvětšování jeho objemu a rozlepení jednotlivých dílů porcelánového výrobku
- pro odstranění **polymerních laků a lepidel** je možno použít organická rozpouštědla (ethanol, aceton, xylen, lakový benzin, chlorované uhlovodíky jako jsou perchlorethylen, chlorid uhličitý, ethery a estery, atd.)
- klišy na bázi **šelaku a voskopryskyřičných tmelů** se odstraňují pomocí **pyridinu, směsí cyklohexanonu, cyklohexanolu a ethylendiaminu**