

# SKLO, KERAMIKA, SMALT

C3800 Materiály pro konzervaci a restaurování

Kristína Éderová

Ak.r.2016/2017

10.10.2016

# Obsah

- Sklo
- Keramika
- Smalt
- Literatúra a zdroje



SKLO

# Sklo

- Rôzne druhy skla: prírodný obsidián, rímske a stredoveké sklo, moderné sklo
- Výroba skla už viac ako 7000 rokov
- Sklo všeobecne považované za stály materiál- v skutočnosti je však veľmi citlivé na vlhkosť
- Rôzne zloženie skla dáva materiálu rôzne vlastnosti a sfarbenie



# Sklo

- Sklenené objekty vyžadujúce konzervátorský alebo reštaurátorský zásah:
  - Historické nádoby- čaše, poháre, misy, fľaše a iné
  - Vitráže
  - Mozaiky
  - Dekoratívne predmety- figúrky, bižutéria a iné
  - Osvetľovacie telesá
- Líšia sa dobou a miestom vzniku, technológiou výroby, chemickým zložením
- Rôzna odolnosť voči degradácii a vplyvom prostredia, v ktorom sú uložené



# Sklo a jeho zloženie

- Amorfný, homogénny, tuhý, krehký, väčšinou priehľadný materiál
- Zloženie skla:
  - Oxid kremičitý
  - Oxid vápenatý
  - Oxid hlinitý
  - Oxid sodný
- V menšom množstve:
  - Pridanie draslíka zvýši odolnosť a bod topenia
  - Olovo zvýši index lomu a hustotu
  - Pridávanie oxidov kovov dodáva sklu farbu- oxid kobaltnatý modré, oxid chromitý a meďnatý zelené, oxid meďný červené



# Poškodenie skla

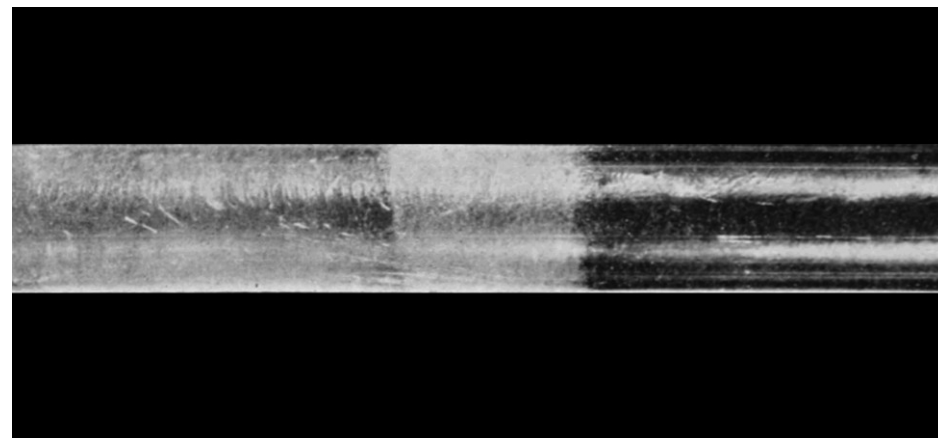
1. Mechanické poškodenie skla (napr. rozbitie)
2. Devitrifikácia skla
3. Korózia skla





# Devitrifikácia skla

- Pri devitrifikácii dochádza k prechodu skla z amorfnej formy do kryštalickej štruktúry, tento proces je tiež nazývaný mineralizácia skla
- Rýchlosť kryštalizácie závisí od zloženia skla a teploty tavby
- Kryštalizácia zvyčajne začína tvorbou ostrovčekov kryštálov na povrchu skla, ktoré sa pri vhodných podmienkach začnú rozširovať- napríklad v miestach, kde sú bublinky, mechanické poškodenia či nečistoty v skle
- Ochrana proti kryštalizácii nie je možná
- Má za následok vznik trhlín, odštepovanie šupiniek z povrchu a na koniec rozpad predmetu





# Korózia skla

- Zmena vlastností skla pôsobením vody, vlhkosti okolitého prostredia
- Dochádza ku viditeľnej zmene kvality povrchu skla
- Sklo stráca svoje typické vlastnosti - transparentnosť, farebnosť, odraz svetla, index lomu
- Sklo sa postupne potahuje svetlou až šedou vrstvou





## 1. Počiatočné štádium

Sklo má zakalený alebo zahmlený vzhľad, môžu sa vytvárať kvapôčky alebo kryštály, sklo vyzerá klzké. Umytím sa zahmlenie dá ešte odstrániť a vrátiť sklu jeho pôvodný vzhľad



## 2. Začínajúca korózia

Symptómy podobné prvej fáze, avšak zhmlenie zostáva aj po umytí. Pri podrobnom preskúmaní je možné odhaliť veľmi jemné trhlinky, tenké strieborné čiarky či lesklé lúče



### 3. Prepuknutie korózie

Praskliny, trhlinky a kvapôčky je možné vidieť dobre voľným okom, často nadobúda jednotný vzhľad po celom povrchu skla



## 4. Pokročilá korózia

Praskanie začína byť ešte hlbšie, dochádza už aj k odlupovaniu malých šupiniek z povrchu skla



## 5. Závěrečná fáza

Je pozorovateľná, keď sú trhliny také hlboké, že predmet nie je schopný udržať svoju štruktúru a rozcadá sa na fragmenty, ku čomu môže dôjsť aj bez akéhokoľvek vonkajšieho zásahu (napr. náraz)

# Ošetrovanie skla



- Dôkladné očistenie- odmastenie pomocou organických rozpúšťadiel
- Pre odstránenie produktov korózie a pôdnych nečistôt sa používa umytie predmetu vo vodno-alkoholickej zmesi 1:1, alebo 1% roztokom kyseliny dusičnej, následné umytie vodou
- V niektorých prípadoch je možné použiť 1% roztok NaOH na 10-30 dní, pre odstránenie koróznej vrstvy a zvýšenie lesku. Nasleduje opláchnutie v 1% roztoku kyseliny sírovej a umytie vodou
- Pre odstránenie niektorých krust je možné použiť aj mechanické čistenie
- Nečistoty z vitráží sa odstraňujú ťažko- treba dávať pozor na olovenú kostru okna. K ich čisteniu sa používajú zmesi čistiacich prostriedkov, hexametafosforečnanu sodného a Trilonu B.





KERAMIKA

# Keramika

- Zmes anorganických nekovových materiálov/uhlíkový materiál, vyrobený pálením v peci za vysokých teplôt
- Môžeme ju rozdeliť na viacero kategórií- praveká, stredoveká, ľudová(fajansa, majolika), kamenina, porcelán,
- Nálezy keramiky pomáhajú datovať určité archeologické lokality a je možné podľa nich sledovať stupeň vývoja danej kultúry- výroba keramiky patrí medzi najstaršie zručnosti človeka



# Keramika



- Výhody vlastností keramiky
  - Nízka elektrická a tepelná vodivosť
  - Vysoká pevnosť
  - Vynikajúca odolnosť voči vysokým teplotám, ale aj rýchlym zmenám teploty a voči korózii
  - Po úprave glazovaním je odolná voči vlhkosti, chemickým vplyvom a ionizujúcemu žiareniu
  - Stabilné fyzikálne a chemické vlastnosti
- Nevýhody vlastností keramiky
  - Krehkosť a nízka pružnosť

# Degradačné procesy u keramiky

- ku degradácii keramiky dochádza vplyvom vonkajšieho prostredia, ktoré ju poškodzuje mechanicky i chemicky

mechanické poškodenie keramiky je vzhľadom na jej krehkosť veľmi častým degradačným procesom, patrí sem napríklad i mráz

- pri vyššej teplote a vlhkosti môže dôjsť k napadnutiu plesňou

- Výrobná chyba môže taktiež viesť ku fyzickej degradácii objektu a to aj pred začiatkom jeho používania
- Sem patrí napríklad nesprávne vypálenie, čo vedie k vzniku prasklín, nesprávne upevnenie, čo môže spôsobiť rozpadnutie predmetu



# Degradačné procesy a ich ošetrovanie

- Vápenaté krusty- často na pravekej alebo stredovekej keramike
- Najčastejšie ide o uhličitan vápenatý
- Na odstránenie sa používal 3% roztok kyseliny soľnej- v ňom sa krusty rýchlo rozpúšťajú- avšak použitím roztoku môže dôjsť k narušeniu celkového črepu
- Používa sa preto 3% roztok kyseliny octovej, alebo 10-15% roztok hexametafosfátu sodného a Chelaton 3
- Na črepech sa vyskytujú aj krusty kremičitanu vápenatého, ktoré sa neodstraňuje chemicky, ale mechanicky, zoškrabávaním či zbrusovaním
- Niekedy sa na keramike vyskytujú aj zvláštne usadeniny- soľné výkvetý vo forme kryštálikov a ihličiek
- Ide o síran vápenatý, síran horečnatý, síran sodný, dusičnan sodný či dusičnan horečnatý- dusičnan i síran horečnatý je možné rozpustiť v etylalkohole



SMALT



# Smalt

- Smalt je zchladnutá hmota, ktorá vznikla čiastočným alebo úplným pretavením zásaditých a kyslých oxidov a ktorá bola nanosená na kovovú alebo keramickú podložku
- pôvodne sa požíval prevažne v šperkárstve, neskôr aj pre ochranu kovových výrobkov pred koróziou
- Smaltovanie je technika známa už od staroveku, používaná bola v Japonsku, Číne, Indii či Egypte, neskôr sa používala v Byzancii a rozšírila sa aj ďalej do Európy
- Ako povrchová úprava kovov sa používa od 19.st.







# Poškodenie smaltu

- Ovplyvnené napríklad spojením smaltu s kovom- pri úderoch a ohýbaní kovového podkladu dochádza ku poškodzovaniu krehkej smaltovej vrstvy
- Dochádza tiež ku pomalému procesu pôsobenia látok zo vzduchu na povrch smaltu- pôsobí naň voda či oxid uhličitý a dochádza k uvoľňovaniu kyseliny kremičitej a tvorbe uhličitanov a hydroxidov kovov
- Povrch smaltu tak stráca lesk, pomaly sa začínú odlupovať tenké šupinky





# Ošetrovanie smaltu

- Poškodený smalt je treba najskôr očistiť- od tukových nečistôt napríklad pomocou benzínu, chloridu uhličitého, ethanolu
- Ak nie sú prítomné hlboké trhliny, je nutné pokryť povrch ochrannou vrstvou laku
- Ako ochranné laky sa môžu použiť zmesi akrylových kopolymérov alebo organokremičitých oligomerov alebo laky na báze PVB
- Pre odstránenie oxido-solných nečistôt z kovového základu je možné použiť napr. zmes glycerinu s ethylendiaminom v pomere 10:1



# Literatúra a zdroje

- NIKITIN M.K.- MEL'NIKOVA E.P. **Chemie v konzervátorské a restaurátorské praxi**. Brno- Masarykova univerzita, 2003, ISBN 80-210-3062-3.
- KOPECKÁ I.- NEJEDLÝ V. **Průzkum historických materiálů**. Praha- Grada Publishing, 2005, ISBN 80-247-1060-9.
- GAŽO J.(zost.). **A-Z konzervátora**. Bratislava- Ústredná správa múzeí a galérií, 1982.
- <https://www.cmog.org/glass-dictionary/crizzling>
- [http://old.vscht.cz/met/stranky/vyuka/predmety/koroze\\_materialu\\_pro\\_restauratory/kadm/pdf/2\\_2.pdf](http://old.vscht.cz/met/stranky/vyuka/predmety/koroze_materialu_pro_restauratory/kadm/pdf/2_2.pdf)
- <http://www.vam.ac.uk/content/journals/conservation-journal/autumn-2009-issue-58/deteriorated-enamelled-objects-past-and-present-treatments/>

Ďakujem za  
pozornosť.