



FAKULTA
CHEMICKÉ TECHNOLOGIE
VŠCHT PRAHA

Studentská Vědecká Konference

2025

20.11.2025

Sborník anotací

107 – ÚSTAV SKLA A KERAMIKY

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOR

doc. Ing. Tereza Unger Uhlířová, Ph.D.

Ing. et Ing. Pavla Dvořáková (koordinátor sekce Restaurování a konzervování)

SEZNAM SEKČÍ

1. [Anorganické nekovové materiály 1](#)
2. [Anorganické nekovové materiály 2](#)
3. [Anorganické nekovové materiály 3](#)
4. [Restaurování a konzervování](#)

PROGRAM

9:00	Zahájení (A02)
9:15–12:00	Diskuze u posterů (chodba ústavu v přízemí)
11:30	Zasedání komisi
12:00	Vyhlášení výsledků (A02)
12:45	Vyhlášení stipendií Nadace Preciosa (A02)

LOGA SPONZORŮ



ČEZ ENERGETICKÉ PRODUKTY



Silikátová společnost České republiky z.s.
The Czech Ceramic Society

Poděkování

Nadační fond prof. Rudolfa Barty
Nadační fond Emila Votočka

Anorganické nekovové materiály 1

KOMISE

prof. RNDr. Ondřej Gedeon, Ph.D. DSc. (předseda)

Ing. Kristýna Jílková, Ph.D.

Ing. Mária Kolářová, Ph.D.

SEZNAM STUDENTSKÝCH PRACÍ

Bc. Matouš Eret:	Kinetics of silica conversion during glass batch melting
Bc. Lucie Kadlečíková:	Mechanické vlastnosti kompozitů na bázi hydroxyapatitu a wollastonitu
Jakub Klazar:	Vliv příměsí na rozpustnost sádry v simulované tělní tekutině
Emmanuel Mosquera, B.Eng.:	Low-temperature densification of hydroxyapatite with tailored porosity
Bc. Matyáš Mikula:	Příprava CaF_2 keramiky metodou <i>cold sintering</i> a studium vlivu procesních parametrů
Bc. Eva Voláková:	Vliv zdrojů oxidu hlinitého na retenci těkavých látek během tavení při vitrifikaci jaderného odpadu

Kinetics of silica conversion during glass batch melting

Bc. Matouš Eret

Ročník: M2

Školitel: Ing. Richard Pokorný, Ph.D.

Silica dissolution is one of the key processes determining the conversion degree during both vitrification and commercial glass batch melting. To support the development of the cold cap batch-to-glass conversion model for the vitrification of nuclear waste, it is essential to develop and validate a proper mathematical model describing the kinetics of silica conversion. The goal of this work is to provide a wide set of experimental data that can be used to validate previously published models, such as the Sestak-Berggren model, Differential Avrami model, or Stretched-Exponential model. Two sets of experimental data have been collected: (i) using constant heating rates of 2, 5, 20 and 40 K/min, and (ii) using constant temperature holds at 600, 650, 700, 750, 800 °C. All samples were analyzed by XRD to measure the mass fraction of undissolved silica. The results show that the Sestak-Berggren model accurately describes both datasets. Validation of the remaining models is ongoing.

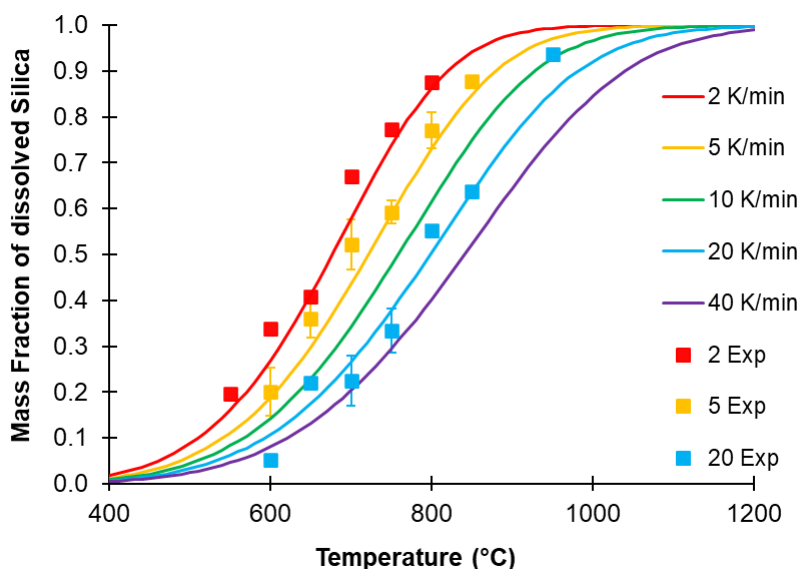


Fig. 1: XRD measured mass fraction of dissolved silica as a function of temperature for 3 different heating rates (squares), fitted by Sestak-Berggren model (lines).

Mechanické vlastnosti kompozitů na bázi hydroxyapatitu a wollastonitu

Bc. Lucie Kadlečíková

Ročník: M2

Školitel: Ing. Petra Špringer Šimonová, Ph.D.

Pro biokeramické materiály, jako je kompozitní keramika na bázi hydroxyapatitu (HAp) a wollastonitu (W), je důležité zkoumat složení po výpalu, neboť to může nejen ovlivnit reakci kompozitu s tělním prostředím, a to zejména s kostní tkání, ale může také měnit mechanické vlastnosti daného materiálu. Práce je zaměřena na přípravu kompozitní keramiky na bázi HAp a W. Vzorky byly připraveny v hmotnostních poměrech 8:2 a 7:3 a vypáleny při teplotách v rozmezí 900–1200 °C. Na vzorcích byla provedena analýza fázového složení (XRD), byla zjištěna otevřená pórovitost a objemová hmotnost. Elastické vlastnosti (Youngův modul, smykový modul, Poissonovo číslo) byly měřeny pomocí metody impulzní excitace. Bylo zjištěno, že v kompozitech vzniká nová fáze CPS (silikokarnotitu), která má potenciální využití pro zlepšení biokompatibility a mechanických vlastností ve srovnání s trikalciem fosfátem (fosforečnan vápenatý) a HAp. Pro podporu vzniku CPS fáze byla zvolena teplota výpalu 1100 °C, což bylo potvrzeno i předchozími experimenty. Při této teplotě výpalu byly připraveny vzorky koncových členů W a HAp a kompozity v poměru 8:2, 7:3, 1:1. Tyto vzorky byly měřeny metodou tříbodového ohybu a byla pro ně stanovena pevnost v ohybu pomocí Weibullový statistiky a zdánlivý Youngův modul z lineární části křivky deformace.

Vliv příměsí na rozpustnost sádry v simulované tělní tekutině

Jakub Klazar

Ročník: B3

Školitel: Ing. Martina Šídlová, Ph.D.

Sádra představuje významné anorganické pojivo s širokým využitím ve stavebnictví, umění i v moderní medicíně. Díky své biokompatibilitě, snadné tvarovatelnosti a kontrolované rozpustnosti se stává zajímavým materiálem pro tvorbu dočasných implantátů či kostních náhrad. Cílem této práce je sledovat vliv přídavku různých příměsí na rozpustnost sádry v simulované tělní tekutině (SBF). Za tímto účelem byla připravena série směsí obsahujících komerční sádro (Sádra VELOX) a další sádrová pojiva nebo doplňkové příměši (Anhydrit AII, sádrovec, hydroxid vápenatý, kalcinovaný jíl či sacharóza). Připravené vzorky byly vystaveny působení SBF po dobu 28 dnů. Následně byly hodnoceny změny hmotnosti, tvaru a morfologie (z hlediska vlivu na průběh rozpouštění) a pH výluhů v závislosti na čase. Největší úbytek hmotnosti byl zaznamenán u vzorku směsi sádry a sacharózy. Nejnižší hodnota pH byla naměřena ve výluhu vzorku samotné sádry, nejvyšší hodnota pak byla naměřena ve výluhu vzorku směsi sádry a hydroxidu vápenatého. Získaná data umožní lépe porozumět vlivu jednotlivých příměsí na rozpustnost sádrových systémů, což může přispět k vývoji nových (či vylepšení stávajících) biomedicínských materiálů s cílenou rychlostí degradace.

Low-temperature densification of hydroxyapatite with tailored porosity

Emmanuel Aliofha Mosquera Cristancho, B.Eng.

Ročník: M2

Školitel: Ing. Vojtěch Nečina, Ph.D.

Cold sintering process is a novel method that enables a densification of many ceramic materials, including hydroxyapatite (HAp), at low temperature (≤ 400 °C) and high pressure (hundreds of MPa) with the help of transient liquid phase. However, the application of high pressure is contradicting for preparation of HAp ceramics with tailored porosity which is important in its application as bone implants. This research seeks to develop a processing route in which a porous HAp is prepared with sufficient structural integrity. Potato starch was utilized as a pore-forming agent, and NaCl solutions (2–6 M) were investigated as a possible transient liquid phase for densification in comparison to distilled water. Different processing parameters (temperature, pressure and concentration of liquid phase) were investigated as well. Porosity was assessed by the Archimedes method (or from the weight and dimensions of the samples). Moreover, pore size and interconnectivity were investigated by scanning electron microscopy.

Příprava CaF_2 keramiky metodou *cold sintering* a studium vlivu procesních parametrů

Bc. Matyáš Mikula

Ročník: M2

Školitel: Ing. Vojtěch Nečina, Ph.D.

Cold sintering (slinování za studena) je relativně nová metoda, která využívá vysokého tlaku (pod 600 MPa), nízkých teplot (pod 400 °C) a přítomnosti kapalné fáze pro přípravu široké škály keramických materiálů. Do popředí výzkumného zájmu se dostala především díky své energetické nenáročnosti a zdánlivé jednoduchosti. Tato práce se zabývá přípravou CaF_2 keramiky a zkoumá vliv jednotlivých procesních parametrů (teplota, tlak, čas výdrže, typ kapalné fáze a její koncentrace). Zatímco efekt teploty, tlaku a výdrže na maximální teplotě je dobře předvídatelný a je v souladu s vysokoteplotním zpracováním, ukazuje se, že vliv typu kapalné fáze do značné míry diktuje průběh slinování a výsledného zhutnění, což je demonstrováno porovnáním efektivity různých roztoků (LiCl, NaCl, KCl) a destilované vody. Na základě určení hustoty Archimédovou metodou a mikrostrukturní analýzy skenovací elektronovou mikroskopií je dokázáno, že velikost kationtu je rozhodující pro efektivitu daného roztoku.



Obrázek 1: Vzorek CaF_2 keramiky připravený metodou *cold sintering* (teplota 350 °C, tlak 400 MPa, délka výdrže 60 minut, kapalná fáze 2M roztok LiCl).

Vliv zdrojů oxidu hlinitého na retenci těkavých látek během tavení při vitrifikaci jaderného odpadu

Bc. Eva Voláková

Ročník: M1

Školitel: Ing. Richard Pokorný, Ph.D.

Vitrifikace představuje osvědčený způsob imobilizace nízkoaktivních odpadů (LAW) vznikajících při zpracování použitého jaderného paliva. Během procesu dochází k částečné ztrátě těkavých prvků, zejm. technecia-99. Pro experimentální účely této práce je použito chemicky podobné, neradioaktivní rhenium (Re). Cílem je posoudit, jak volba zdroje hliníku (Al) ve skle ovlivňuje retenci Re. Práce vychází ze studií, že reaktivní hydroxidy hlinité (boehmit, gibbsit) se ohřevem rozkládají na nanokrystalický Al_2O_3 . Ten díky vysoké reaktivitě urychluje reakce s oxyanionty a podporuje vznik přechodné sodalitové fáze. Hlavní hypotézou práce je ověření, zda sodalit slouží jako dočasný hostitel pro anionty ReO_4^- , inkorporuje je do své struktury a přispívá k vyšší retenci Re. Pro srovnání byly připraveny čtyři kmeny se stejným základem, lišící se zdrojem Al (kyanit, gibbsit, boehmit, mikromletý Al_2O_3). Kmeny byly zahřívány v porcelánových kelímcích a vzorky odebrány po 100 °C (600–1150 °C). Retence Re byla zkoumána pomocí XRF, fázové přeměny a množství sodalitu rentgenovou difrakční analýzou (XRD) a vliv na primární pění pomocí vysokoteplotního pozorování. Pro ověření inkorporace Re do sodalitu byl připraven zjednodušený kmen (Boehmite, 700/800 °C) pro následnou analýzu TEM.

Anorganické nekovové materiály 2

KOMISE

prof. Dr. Dipl. Min. Willi Pabst (předseda)

Ing. Jan Macháček, Ph.D.

Ing. Diana Horkavcová, Ph.D.

SEZNAM STUDENTSKÝCH PRACÍ

Bc. Mei Hosokawa:	Influence of Fe-rich spinel aggregation on melting behavior of high-level waste glasses
Bc. Laura Löwy:	Effect of reducing agents on rhenium retention during nuclear waste vitrification
Bc. Anna Mašlová:	Vliv podmínek syntézy prášků niobičnanu draselno-sodného na vlastnosti slinuté keramiky
Bc. Radek Pezl:	Effect of melter operating conditions on subsurface and neck corrosion of high-chromium refractories
Bc. Miroslav Schubert:	Charakterizace submikronových vláken obsahujících hydroxyapatit připravených pomocí metody elektrostatického zvlákňování
Bc. Julie Slámová:	MEM vs. SBF: Alternativní roztoky pro testování bioskel
Bc. Aleksandra Ziganshina:	Pucolánová aktivita skrývkových jíílů: Porovnání zkušebních metod

Influence of Fe-rich spinel aggregation on melting behavior of high-level waste glasses

Bc. Mei Hosokawa

Ročník: M1

Školitelé: Ing. Richard Pokorný, Ph.D.

Glass vitrification is used to immobilize high-level radioactive waste due to its long-term chemical durability and ability to reduce waste volume. To increase waste loading, enhanced glass formulations are being developed. However, Fe-rich compositions promote spinel crystallization, which has been associated with melter operational issues such as cold-cap bridging and crystal settling. In this study, the melting characteristics of five feed compositions designed to produce glasses with high crystal content were evaluated using high-temperature observation method. Although no significant differences in volumetric expansion were observed, surface crystallization occurred in some samples, and one composition exhibited abnormally high viscosity. Calculated viscosities indicated that crystallinity alone could not account for this behavior. Optical microscopy showed extensive aggregation, and XRD and SEM consistently identified these phases as Fe-rich spinel. Notably, no such issues were observed in the other feeds with moderate increases in crystal content, indicating that a threshold may exist beyond which adverse effects on melt behavior and processability become significant. Ongoing experiments are thus investigating the dependence of aggregation on Fe content by image analysis to better understand feed-to-glass conversion behavior and to support strategies for achieving higher waste loading.

Effect of reducing agents on rhenium retention during nuclear waste vitrification

Bc. Laura Löwy

Ročník: M2

Školitel: Ing. Richard Pokorný, Ph.D.

The vitrification process will be used to manage nuclear waste originating from the Hanford Site, WA, USA. During vitrification, nuclear waste is mixed with glass-forming additives and immobilized in the form of borosilicate glass. The primary goal is to incorporate radioactive isotopes into a durable glass matrix to ensure safe long-term disposal. However, the high-temperature volatility of technetium (Tc) presents significant challenges, and enhancing its retention in the final glass product is essential for improving vitrification efficiency. Reducing agents such as sucrose—routinely added to waste glass feeds to suppress foaming—can affect the volatilization of Tc (and Re, its non-radioactive surrogate) and promote its retention in the glass. At lower temperatures, these agents decompose sodium nitrate and sodium nitrite, enabling earlier incorporation of Re into the glass-forming melt and increasing its retention. We investigated the effect of sucrose addition on Re retention in a series of low-activity and high-level waste feeds, with sucrose content ranging from 0 to 150% of the current nominal value. As shown in Fig. 1, increasing the sucrose fraction above the current nominal level leads to a significant improvement in Re retention, while decreasing it below the nominal level has only a minor effect. The implications for the vitrification at the Hanford Waste Treatment and Immobilization plant operation will be discussed.

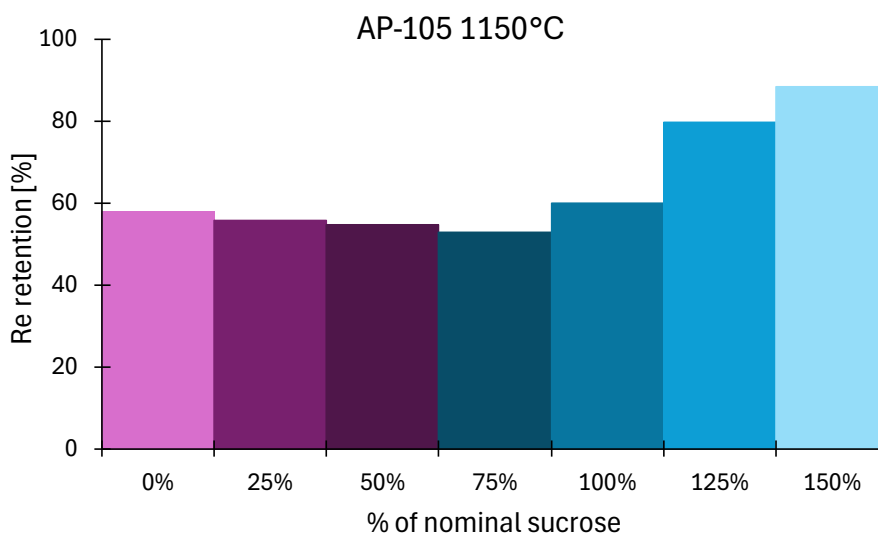


Fig. 1: Final Re retention in AP-105 waste glass at 1150°C produced from feeds with different sucrose levels.

Vliv podmínek syntézy prášků niobičnanu draselno-sodného na vlastnosti slinuté keramiky

Bc. Anna Mašlová

Ročník: M1

Školitel: Ing. Soňa Hříbalová, Ph.D.

Niobičnan sodno-draselný ($K_xNa_{1-x}NbO_3$ / KNN) představuje jednu z nadějných bezolovnatých alternativ ke keramice na bázi PZT ($Pb[Zr_xTi_{1-x}]O_3$) v aplikacích využívajících piezoelektrické vlastnosti těchto materiálů, mezi něž patří například sonografie, radary a parkovací senzory. Využití KNN v reálných aplikacích je však limitováno náročností a komplikacemi, které provázejí jeho přípravu. V předchozí práci byla zkoumána první fáze přípravy, a to syntéza keramických prášků se zaměřením na vliv prekurzorů a samotných podmínek syntézy na jejich výslednou kvalitu. V této práci byly tyto prášky využity pro přípravu vzorků za účelem zhodnocení projevu těchto parametrů ve slinutých vzorcích na teplotu 1100 °C. Tyto vzorky pak byly charakterizovány z hlediska pórovitosti a objemové hmotnosti, a dále změn během výpalu (porovnání fázového složení s výchozími prášky). Práce je tak dalším krokem k porozumění tomu, jaký vliv mají změny při syntéze KNN metodou reakce v pevném stavu (*solid-state synthesis*) na jeho vlastnosti jakožto keramického materiálu.

Effect of melter operating conditions on subsurface and neck corrosion of high-chromium refractories

Bc. Radek Pezl

Ročník: M2

Školitel: doc. Ing. Jaroslav Kloužek, CSc.

Monofrax® K-3, a high-chromium alumina refractory, is widely used as a lining material in nuclear waste glass melters due to its chemical durability and thermal resistance. However, melter performance is challenged by melt-line and subsurface corrosion under highly corrosive vitrification conditions. This study examines the corrosion behavior of Monofrax K-3 and selected other high-Cr refractories under static and dynamic conditions using a rotating crucible setup. After 6–24 hours of exposure, refractory samples were analyzed to assess corrosion depth. Subsurface corrosion increased by ~10% per mm/s of melt velocity, while melt-line corrosion was largely unaffected. Corrosion rate was found to correlate inversely with the temperature dependence of glass viscosity, and depended on the glass melt compositions, especially on the Cr_2O_3 , Al_2O_3 , and alkali content. Differences between subsurface and melt-line corrosion among high-chromium refractories show distinct trends, potentially linked to evolving surface tension gradients as refractory components dissolve into the melt. Preliminary surface tension measurements are being explored to better understand these interfacial effects. Derived diffusion coefficients support diffusion-controlled corrosion modeling, which will be coupled with CFD to optimize melter design and operation.

Charakterizace submikronových vláken obsahujících hydroxyapatit připravených pomocí metody elektrostatického zvlákňování

Bc. Miroslav Schubert

Ročník: M1

Školitelé: Ing. Kristýna Jílková, Ph.D.; doc. Dr. Ing. Martin Havlík Míka

Cílem této práce byla syntéza hydroxyapatitu, který je nedílnou složkou anorganické části lidské kosti či zubů, jeho důkladná charakterizace metodami XRD, XRF a PSD a následná tvorba nanovláken z polyvinylacetátu a polyvinylalkoholu, obsahujících připravený hydroxyapatit, pomocí metody elektrostatického zvlákňování. Výzkum byl zaměřen na výběr materiálů, které by mohly vykazovat dobrou biokompatibilitu s tělním prostředím, byly snadno biodegradovatelné a vhodné pro využití v biomedicíně. Připravená vlákna byla zkoumána pomocí XRD, XRF, SEM-EDS a CLSM metod. Dále je plánováno vlákna testovat v roztocích podobných těm tělním, popřípadě budou vystavena vlivu lidských kostních buněk pro zjištění biokompatibility, biodegradability a celkovému zjištění chování vláken a částic hydroxyapatitu v agresivním prostředí. Takto vzniklý materiál by mohl být slibný do budoucna a mohl by najít uplatnění v nanomedicíně a biomedicíně.

MEM vs. SBF: Alternativní roztoky pro testování bioskel

Bc. Julie Slámová

Ročník: M2

Školitel: Ing. Karolína Pánová, Ph.D.

Tato práce navazuje na dlouhodobý výzkum zaměřený na vývoj optimálních testovacích podmínek pro vysoce reaktivní skelné biomateriály. Testování probíhá standardně podle normy ISO 23317:2014, která využívá roztoku SBF (*simulated body fluid*), který obsahuje pufr TRIS. Dřívější testy prokázaly, že TRIS není v roztoku inertní, ale přímo reaguje se skelným, resp. sklokeramickým biomateriálem. Tato interakce vede k falešně pozitivním výsledkům: rychlému rozpouštění materiálu a masivní precipitaci hydroxyapatitu na povrchu biomateriálu. Kvůli prokázaným nedostatkům standardizovaného roztoku SBF je cílem této práce porovnat vhodnost dvou alternativních médií: komerčně dostupného roztoku MEM (Minimum Essential Medium) a modifikovaného roztoku SBF. Oproti normě obsahuje toto SBF navíc dvě aminokyseliny (kys. glutamová a histidin), které jsou v lidské krevní plasmě přítomné, a nepřidávají se žádné pufrы. Experiment probíhal s využitím celistvých vzorků bioaktivního skla (Bioglass 45S5) za staticko-dynamických podmínek. To zahrnovalo každodenní výměnu testovacích roztoků u každého vzorku po dobu 14 dnů. V průběhu testu byly analyzovány roztoky i materiál samotný, aby bylo možné zhodnotit kinetiku interakce. Celkem bylo připraveno a následně zanalyzováno 5 sad vzorků v obou roztocích. Analýza výluhů proběhla pomocí ICP-OES (stanovení koncentrace Si, Ca a P) a byly sledovány změny pH. U celistvých vzorků bioaktivního skla byla hodnocena změna hmotnosti a morfologie vzorku (rozpuštění, vznik vrstev apod.). K analýze materiálu byla použita OM, SEM/EDS a XRD.

Pucolánová aktivita skrývkových jílu: Porovnání zkušebních metod

Bc. Aleksandra Ziganshina

Ročník: M1

Školitel: Ing. Martina Šídlová, Ph.D.

Skrývkové jíly představují jemnozrnné, plastické sedimenty vznikající rozkladem primárních minerálů a hornin. Jejich chemické a mineralogické složení je značně proměnlivé, přičemž se často jedná o vedlejší či odpadní produkty těžby kvalitnějších surovin. Tyto materiály zůstávají většinou nevyužité, avšak díky svému potenciálu mohou v budoucnu představovat významný zdroj druhotných surovin pro stavebnictví. Cílem této práce bylo ověřit vhodnost použití metody R3 testu dle normy ASTM C1897 pro hodnocení pucolánové aktivity kalcinovaných skrývkových jílu. Výhodou R3 testu je jeho jednoduchost, nižší nároky na přístrojové vybavení. V rámci experimentu byla sledována změna obsahu vázané vody ve směsi kalcinovaného jílu, hydroxidu vápenatého a síranu vápenatého po sedmidenní reakci při 40 °C. Obsah vázané vody byl stanoven jako rozdíl hmotnosti před a po žíhání vzorků při 350 °C po dobu dvou hodin. Porovnáním výsledků R3 testu s Chapelle testem byla zhodnocena použitelnost metody pro stanovení pucolánové aktivity skrývkových jílu a její potenciál jako alternativního, jednoduššího postupu.

Anorganické nekovové materiály 3

KOMISE

doc. Dr. Ing. Martin Havlík Míka (předseda)

Ing. Vojtěch Nečina, Ph.D.

Ing. Richard Pokorný, Ph.D.

SEZNAM STUDENTSKÝCH PRACÍ

Bc. Jindřich Dvořák:	Charakterizace románských keramických dlaždic
Bc. Tereza Dvořáková:	Vliv lisovacích přísad na mechanické vlastnosti farmaceutických tablet
Jan Kerhart:	Pozorování léčivých přípravků polarizačním mikroskopem a využití umělé inteligence při charakterizaci částic
Bc. Kateřina Sedláčková:	Charakterizace scaffoldu vyrobeného 3D tiskem a sledování jeho bioaktivního chování in vitro testem
Bc. Veronika Solfronková:	Testování bioaktivních a antibakteriálních vlastností sol-gel povlaků na slitině TiSi5 a TiSi10
Bc. Petra Tabaková:	The potential of diatomaceous earth as a drug carrier in dental cements

Charakterizace románských keramických dlaždic

Bc. Jindřich Dvořák

Ročník: M2

Školitel: Ing. Mária Kolářová, Ph.D.

Předmětem práce je materiálová charakterizace keramických dlaždic pocházejících z románského kostela sv. Jana Křtitele v Dolních Chabrech. Cílem práce je stanovení chemického a mineralogického složení střepu a interpretace technologických aspektů jejich výroby. U vybraných fragmentů byly provedeny analýzy pomocí rentgenové fluorescence (XRF), rentgenové difrakce (XRD) a optické mikroskopie, na jejichž základě byly určeny hlavní složky keramické hmoty a upřesněny podmínky výpalu. Součástí projektu je rovněž návrh a realizace doplnku chybějící části historické dlaždice s využitím 3D modelování a 3D tisku. Tato část demonstruje potenciál digitálních technologií v oblasti dokumentace, rekonstrukce a konzervace archeologických keramických materiálů a přispívá k rozvoji metodiky jejich interdisciplinárního studia.



Vliv lisovacích přísad na mechanické vlastnosti farmaceutických tablet

Bc. Tereza Dvořáková

Ročník: M2

Školitel: Ing. Soňa Hříbalová, Ph.D.

Jedním z faktorů ovlivňujících mechanické vlastnosti tabletovaných léčiv je složení lisovací směsi. V této práci byl studován vliv lisovacích přísad na pevnost vzorků ibuprofenu lisovaných konstantním tlakem 100 MPa. Vzorky byly připraveny ve třech variantách: čistý ibuprofen, směs s 1 hm.% stearanu hořečnatého (kluzná látka) a směs s 50 hm.% mikrokrytalické celulózy (plnivo). Po lisování byly vzorky změřeny a podrobeny tříbodové ohybové zkoušce na trhacím stroji. Získaná data byla statisticky vyhodnocena pomocí Weibullova rozdělení. Cílem práce tak bylo porovnat mechanickou odolnost jednotlivých vzorků a určit, která varianta vykazuje nejvyšší pevnost v ohybu, a tedy potenciálně nejvhodnější vlastnosti pro farmaceutické využití.

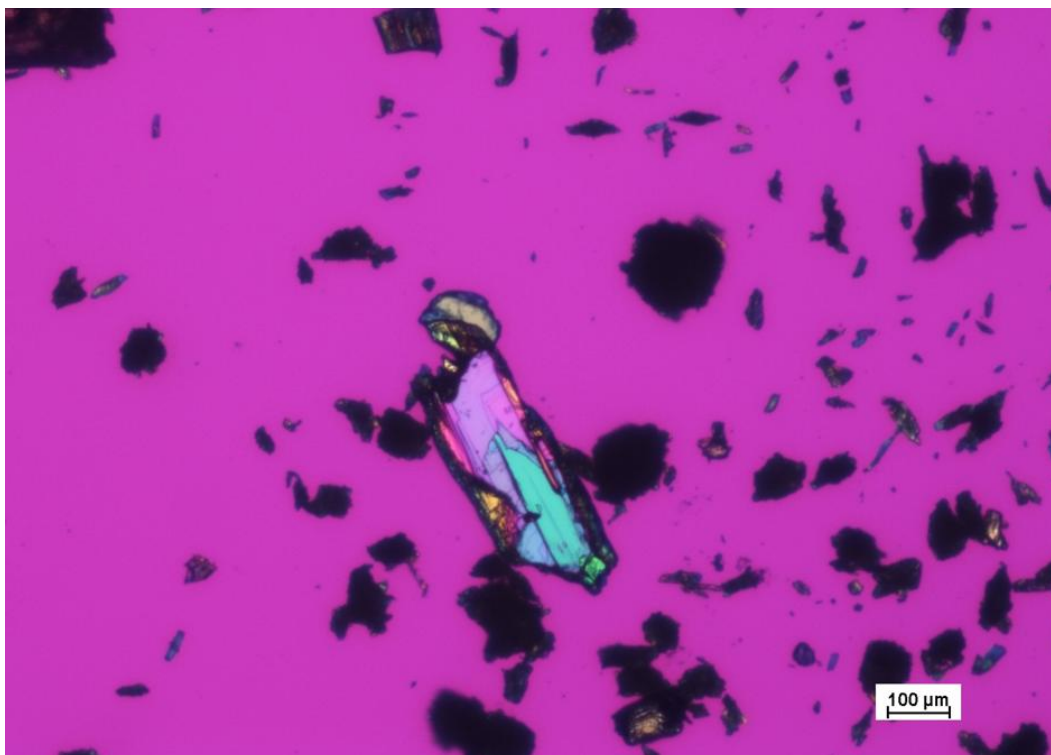
Pozorování léčivých přípravků polarizačním mikroskopem a využití umělé inteligence při charakterizaci částic

Jan Kerhart

Ročník: B3

Školitel: Ing. Jan Macháček, Ph.D.

Práce se zabývá mikroskopováním léčivých přípravků ve dvou směrech. Jednak přípravou mikroskopického preparátu pomocí vakuového dispergačního zařízení vlastní konstrukce. Úkolem zařízení je rozdužení agregátů částic práškového vzorku pomocí imploze do vakua. A dále využitím umělé inteligence při charakterizaci částic prášků na snímcích z polarizačního mikroskopu. Výhodou umělé inteligence je možnost identifikace částic, které nejsou kontrastní vzhledem k pozadí. Při polarizační mikroskopii léčiv se používá režim zkřížených polarizátorů s lambda kompenzátorem. Anizotropní částice jsou kromě specifické mikrostruktury rozlišitelné také díky změně interferenčních barev vzhledem k růžovofialovému pozadí, tj. vzhledem k interferenční barvě příslušné dráhovému rozdílu lambda kompenzátoru.



Obrázek 1: Mikroskopický snímek léčivého přípravku s obsahem artemisininu (antimalarikum) a mikrocelulózy. Mikroskop Nikon E400 Pol. Zkřížené polarizátory s lambda kompenzátorem. /foto N. Leyerová, 2025/

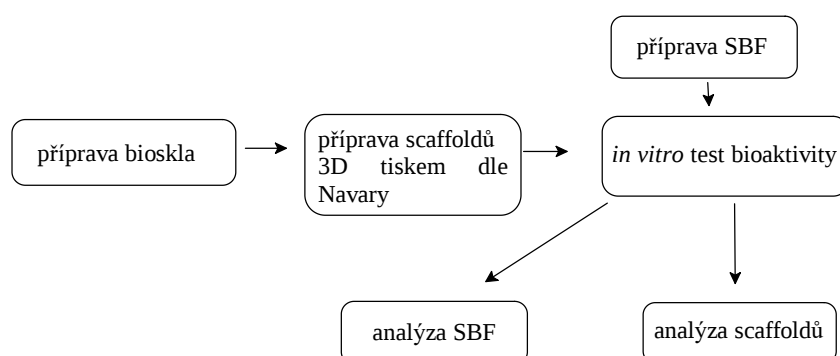
Charakterizace scaffoldu vyrobeného 3D tiskem a sledování jeho bioaktivního chování in vitro testem

Bc. Kateřina Sedláčková

Ročník: M1

Školitel: Ing. Jan Macháček, Ph.D.

Cílem této práce je příprava scaffoldů z bioskla a ověření jejich bioaktivního chování. Scaffoldy byly vyrobeny metodou 3D tisku, která umožňuje přesně kontrolovat velikost i rozmístění jednotlivých makropórů ve výsledných strukturách. Bioaktivita byla hodnocena pomocí statického in vitro testu, jehož principem je, že testovací médium, s nímž je materiál v kontaktu, není během expozice vyměňován. Tento test je dán normou ISO 23317. Celý experiment je znázorněn na obrázku 1. Výsledky naznačují, že připravené scaffoldy vykazují bioaktivní vlastnosti. Na jejich povrchu byly po určité době působení simulované tělní tekutiny (SBF) metodou SEM pozorovány precipitáty hydroxyapatitu. Bioaktivní chování dále potvrzují i analýzy roztoků SBF a XRF analýzy vzorků po expozici.



Obrázek 1: Schéma znázorňující průběh experimentu.

Testování bioaktivních a antibakteriálních vlastností sol-gel povlaků na slitině TiSi5 a TiSi10

Bc. Veronika Solfronková

Ročník: M2

Školitel: Ing. Diana Horkavcová, Ph.D.

Cílem experimentální práce bylo modifikovat povrch slitin TiSi5 a TiSi10 za účelem zlepšení jejich bioaktivních a antibakteriálních vlastností, které jsou zásadní pro využití v medicíně, zejména v ortopedii a dentální chirurgii. Povrchy slitin byly upraveny pomocí sol-gel metody a techniky *dip-coating*, která umožňuje tvorbu tenkých funkčních povlaků s přesnou kontrolou jejich tloušťky a homogenity. Bioaktivita povlaků s různým obsahem fosforečnanu vápenatého byla hodnocena podle normy ISO 23317:2014 na základě schopnosti indukovat tvorbu apatitu při expozici v simulované tělní tekutině (SBF). Po 21 dnech *in vitro* testování byla potvrzena tvorba apatitové fáze. Antibakteriální účinnost povlaků s různým obsahem stříbra byla sledována vůči gram-negativní bakterii *Escherichia coli*. Přídavek stříbra významně zvýšil antibakteriální aktivitu po 24hodinové interakci – byla dosažena až 100% inhibice růstu bakterií. Tyto povlaky tak vykazují vysoký potenciál pro aplikace vyžadující zvýšenou antibakteriální ochranu. Součástí experimentu bylo i hodnocení přilnavosti povlaků dle normy ASTM D 3359-02, přičemž titaničité sol-gel povlaky s přídavkem fosforečnanu vápenatého vykázaly výbornou adhezi k oběma typům slitin.

The potential of diatomaceous earth as a drug carrier in dental cements

Bc. Petra Tabaková

Ročník: M1

Školitel: Ing. Mária Kolářová, Ph.D.

Glass ionomer cement (GIC) is a well-established material in dentistry, particularly in pediatric applications. Its rapid setting, strong chemical adhesion to the tooth, and fluoride release make it an ideal material for temporary use, especially in situations where a permanent restoration cannot be done immediately. Its properties could be further enhanced by incorporating analgesic or anti-inflammatory drugs with gradual release. The main aim of this study was to select optimal diatomaceous earth (DE) as a nanocarrier of drugs in dental cement and to compare DE-modified cements with a reference cement (Fuji). Further research is ongoing to obtain more accurate data and to evaluate additional properties, mainly bioactivity and antibacterial effect.

Restaurování a konzervování

KOMISE

doc. Ing. Alexandra Kloužková, CSc. (předsedkyně)
Ing. Zuzana Zlámalová Cílová, Ph.D. (místopředsedkyně)
Ljuba Svobodová, restaurátorka s licencií MK ČR
Bc. Doubravka Novotná
MgA. Zita Brožková

SEZNAM STUDENTSKÝCH PRACÍ

Kristýna Hušková:	Restaurování lidové keramiky
Mgr. Tereza Kasalová:	Rekonzervace a restaurování dvou modře dekorovaných talířů
Tereza Kocincová:	Restaurování renesančního pekáče
Barbora Pospíšilová:	Restaurování historické vitráže
Libuše Štrosová, DiS.:	Komplexní restaurátorský zásah na vitráži s florálním motivem
Zuzana Šrámková:	Restaurování skleněné vázy – technologický a materiálový přístup
Kristina Tichá:	Skleněná dóza značky Wellner: dokumentace a restaurátorský zásah
Kateřina Tilleová:	Rekonzervace malované čtyřboké lahve z Pražského hradu

Restaurování lidové keramiky

Kristýna Hušková

Ročník: B3

Školitelé: doc. Ing. Alexandra Kloužková, CSc.; Ing. et Ing. Pavla Dvořáková

V práci bylo shrnuto restaurování tří předmětů lidové keramiky. Jednalo se o vázu s chodskými motivy, pozdišovskou vázu a talíř s florálním dekorem. V rámci práce byl proveden restaurátorský průzkum zahrnující kulturně-historický průzkum, hodnocení povrchů, stanovení chemického a mineralogického složení střepových hmot a glazur pomocí XRD a XRF/pXRF analýz a určení parametrů střepových hmot. Při samotném restaurování bylo provedeno dekomponování dřívějších špatně slepených spojů, čištění za mokra, vyhledávání a opětovné slepení fragmentů akrylátovými adhezivy. Chybějící části byly doplněny sádkou za použití otevřených a uzavřených forem. Následovala sádková modelace, barevná retuš akrylátovými barvami a u pozdišovské vázy imitace glazury lesklým lakem. Na závěr byly navrženy podmínky dlouhodobého uložení a vypracována restaurátorská zpráva. Celý zásah byl průběžně fotodokumentován.



Rekonzervace a restaurování dvou modře dekorovaných talířů

Mgr. Tereza Kasalová

Ročník: B3

Školitelé: doc. Ing. Alexandra Kloužková, CSc. a Ing. et. Ing. Pavla Dvořáková

Předkládaná práce prezentuje komplexní konzervátorsko-restaurátorský zásah, provedený na dvou talířích z 80. let 20. století vyrobených v hrabství Staffordshire v Anglii. Po převzetí talířů do laboratoře byly oba předměty očištěny a menší dříve lepený talíř dekomponován tamponováním ethanolem. Vybrané keramické segmenty byly nasnímány na optickém mikroskopu a byly odebrány vzorky na destruktivní průzkumy (XRF, XRD, XRD+ZnO, výbrus pro mikroskopii). V průběhu měření kritérií hutnosti došlo u většího z talířů k výraznému ztmavnutí střepu a na povrchu se objevily tmavé mastné kapičky. Vzorky těchto kapiček byly měřeny Ramanovou spektroskopií, aby bylo možné určit postup čištění. Po částečném vyčištění byly oba talíře lepeny akrylátovou disperzí značky Cleotoo. Následně byl větší talíř doplněn sádrou Velox a menší talíř dvousložkovým epoxidovým tmelem Milliput superfine white. Na doplňcích byla provedena barevná nápodobivá retuš akrylovými barvami a u menšího talíře byl aplikován vysoce lesklý lak. Na závěr byla vypracována závěrečná zpráva s podrobnou fotodokumentací, výsledky analýz a návrhem podmínek uložení a manipulace.



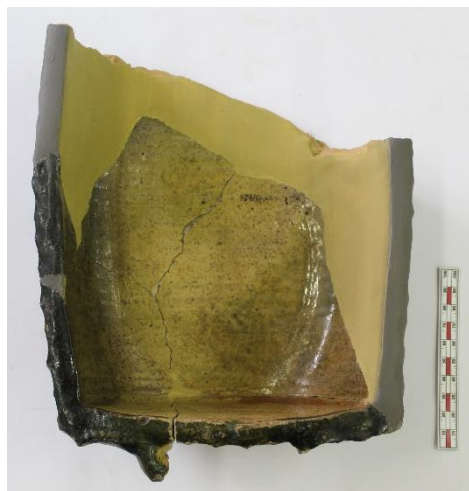
Restaurování renesančního pekáče

Tereza Kocincová

Ročník: B4

*Školitelé: doc. Ing. Alexandra Kloužková, CSc.; Ljuba Svobodová,
restaurátorka s licencií MK ČR*

Cílem restaurátorského zásahu bylo restaurovat pekáč a navrátit mu jeho původní vzhled s ohledem na množství dochovaného materiálu. Byl vypracován restaurátorský záměr a ten byl schválen zadavatelem práce. Restaurátorský zásah zahrnoval následující kroky: očištění a vyhledání keramických střepů, jejich slepení vhodným adhezivem (Plextol B 500), provedení dočasné separace na plochách (Lukopren Separátor) a trvalé konsolidace lomů (50% roztok Plextol B 500), doplnění ztrát sádrou (Alamo S). Na základě přání zadavatele byla provedena schematická barevná retuš dosádrovaných doplňků (akrylové barvy zn. Umton na latexu). Jednotlivé kroky byly fotograficky dokumentovány digitálním fotoaparátem Canon EOS 4000D. Součástí restaurátorského průzkumu bylo zkoumání povrchu střepu na stereomikroskopu a hodnocení mikrostruktury na polarizačním mikroskopu. Byly spočítány základní parametry střepové hmoty (nasákavost, objemová hmotnost, zdánlivá pórovitost a zdánlivá hustota). Chemické a mineralogické složení střepu i glazury bylo analyzováno pomocí XRF a XRD analýz. Na závěr práce byla vypracována restaurátorská zpráva a navrženy podmínky pro krátkodobé i dlouhodobé uložení předmětu.



Restaurování historické vitráže

Barbora Pospíšilová

Ročník: B3

Školitelé: Ing. Zuzana Zlámalová Cílová, Ph.D., Ing. arch. Jan Černožský

Cílem této práce bylo restaurování vitráže a její uvedení do stavu vhodného k uložení či pro případně vystavování. Při převzetí vykazoval předmět značná poškození. Na okrajích vitráže byly skleněné části dochovány jen omezeně, místy zcela chyběly. Olověné profily byly materiálově znehodnocené – zkřehlé a místy deformované. Na některých dílech je přítomna florální ornamentální sklomalba. Celý objekt byl pokrytý vrstvou nečistot. Po vypracování vstupní dokumentace byla vytvořena frotáž olověné sítě, skleněné díly byly z olověné sítě vyjmuty a následně umístěny na své místo na nákresu. V rámci průzkumu byly využity následující metody: optická mikroskopie a rentgenová fluorescenční analýza. Restaurátorský zásah spočíval v očištění skleněných dílů, nahrazení chybějících skel nově nařezanými díly, slepení fragmentů a doplnění chybějící sklomalby. Všechna skla byla postupně vložena do olověných profilů a očištěna. Hotová vitráž byla doplněna o barevnou retuš. Celý průběh zásahu byl fotograficky dokumentován. Restaurátorská zpráva obsahuje rovněž doporučení pro optimální podmínky uložení objektu.



Komplexní restaurátorský zásah na vitráži s florálním motivem

Libuše Štrosová, DiS.

Ročník: B3

Školitelé: Ing. Zuzana Zlámalová Cílová, Ph.D. Ing. arch. Jan Černohorský

Cílem práce bylo restaurování vitráže s florálním motivem, která byla při převzetí ve výrazně poškozeném stavu. Poškození se nejvíce projevovalo na okrajích, kde často chyběla skla úplně. Některé skleněné segmenty byly rozlomené na více částí. Olověné profily vykazovaly značnou degradaci – byly zkřehlé, deformované či místy zcela chyběly. Povrch celé vitráže byl pokryt nánosy bahna vzniklými v důsledku nevhodného předchozího uložení. Po provedení vstupní dokumentace byla vitráž zakreslena technikou frotáže, následovalo opatrné vyjmutí jednotlivých skleněných prvků z olověné sítě a odběr reprezentativních vzorků pro analýzu pomocí optické mikroskopie a rentgenové fluorescenční analýzy. Restaurátorský zásah zahrnoval čištění skleněných dílů, doplnění chybějících částí novým sklem, slepování rozbitých fragmentů (Araldite 2020), provedení sklomalby a barevné retuše. Vitráž byla následně znovu sestavena do nových olověných profilů, očištěna a fotograficky zdokumentována. Závěrem byla vypracována restaurátorská zpráva s návrhem vhodných podmínek uložení.



Restaurování skleněné vázy – technologický a materiálový přístup

Zuzana Šrámková

Ročník: B2

Školitelé: Ing. Zuzana Zlámalová Cílová, Ph.D.; Bc. Michaela Kněží Knížová

Cílem práce bylo kompletní restaurování skleněné vázy pravděpodobně z 20. století. Váza má matný, hrubý povrch, který svým vzhledem připomíná spíše keramiku než sklo. Při převzetí byla rozlomena na dva větší kusy a několik menších střepů, přičemž povrch byl ve velmi dobrém stavu. Po očištění jednotlivých fragmentů v roztoku neutrálního detergentu bylo provedeno jejich sesazení a identifikace chybějících částí. Lepení probíhalo ve dvou fázích za použití epoxidové pryskyřice HXTAL NYL-1, z níž byla rovněž vytvořena podpurná podložka pro vnitřní část vázy, umožňující přesné doplnění chybějící oblasti. Před samotným doplněním byla na původní střep nanесena tenká vrstva Paraloidu B72, aby byla zajištěna reversibilita zásahu, neboť doplnění bylo provedeno hůře odstranitelným materiálem Akepox 5010. Po vytvrzení byla doplněná oblast zabroušena elektrickou bruskou tak, aby přesně kopírovala profil vázy. Následně byla provedena barevná retuš. Celý průběh restaurování byl průběžně fotograficky dokumentován. Materiálová analýza vázy byla provedena pomocí rentgenové fluorescenční analýzy (XRF) a pozorováním pod binokulární lupou.



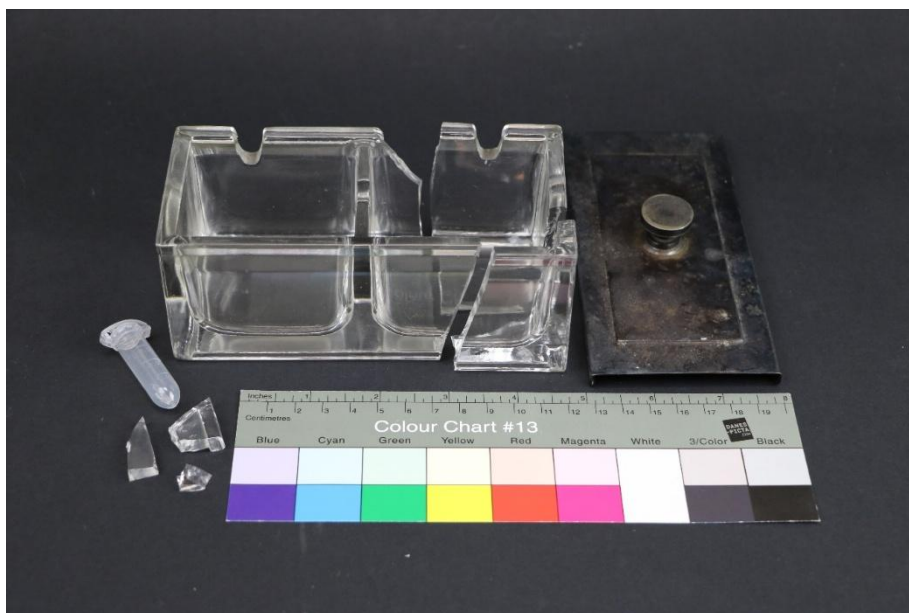
Skleněná dóza značky Wellner: dokumentace a restaurátorský zásah

Kristina Tichá

Ročník: B2

Školitelé: Ing. Zuzana Zlámalová Cílová, Ph.D.; Bc. Michaela Kněžů Knížová

Cílem práce bylo celkové restaurování skleněné dózy na džem s kovovým víkem. Byla vyrobena pod německou značkou Wellner v 1. polovině 20. století. Nádobu, rozdělenou přepážkou na dvě části, má po stranách otvory pro lžičky a sloužila k servírování různých džemů nebo medů, které bylo možné uzavřít posuvným kovovým víkem. Před zahájením restaurátorského zásahu byla dóza silně znečištěná a fragmentární, víko rovněž znečištěné a zkorodované. Restaurování probíhalo ve dvou hlavních fázích. V první fázi byly jednotlivé skleněné fragmenty a víko fotograficky zdokumentovány a binokulární lupou byly zaznamenány vrypy a další nedokonalosti na předmětu. Z odebraného vzorku skla byl proveden rozbor metodou XRF. Druhá fáze zahrnovala opatrné čištění, vyhledávání a sesazování střípků, jejich lepení (použit HXTAL NYL-1) a doplnění chybějících částí, doplňky byly na závěr vyleštěny. Kovové víko bylo rovněž odborně ošetřeno specialistou na tento materiál. Celý proces byl průběžně fotograficky dokumentován. Výsledkem je kompletně zrestaurovaný předmět s obnovenou funkční i estetickou hodnotou.



Rekonzervace malované čtyřboké lahve z Pražského hradu

Kateřina Tilleová

Ročník: B4

Školitelé: Ing. Zuzana Zlámalová Cílová, Ph.D.; Bc. Michaela Kněžů Knížová

Příspěvek je věnován rekonzervaci lahve ze 17. století nalezené v areálu Pražského hradu. Cílem této práce bylo navrátit předmětu reprezentativní vzhled, zajistit novou nosnou konstrukci a dokumentovat celý proces restaurátorského zásahu. Fragmenty předmětu byly vlivem stárnutí lepidla odděleny od původní nosné konstrukce a znečištěny. V rámci tohoto zásahu byl předmět dekomponován a očištěn organickými rozpouštědly. Podle návaznosti byly jednotlivé střepy vyhledány a znovu slepeny adhezivem PARALOID B72. Rekonstrukce tvaru byla provedena za použití plexiskla a transparentního silikonu CEYS® TOTAL TECH se separační vrstvou (PARALOID B72). Předmět byl opatřen identifikačním popiskem za použití akrylového inkoustu Schmincke Aerocolor® a PARALOID B72 jako separační vrstvy. V průběhu zásahu byly odebrány vzorky pro analýzu materiálů z předchozího restaurátorského zásahu (FTIR) a pro analýzu složení skla (SEM/EDS). Přítomnost zlata v dekoru byla měřena pomocí pXRF spektrometru. Finálním krokem bylo vytvoření lůžka pro stabilizaci předmětu při přepravě a navržení ochranných podmínek pro dlouhodobé uchování předmětu v depozitáři.

