VŠCHT PRAHA

FCHT

# Sborník anotací

Studentská vědecká konference

19. 11. 2026

Ústav kovových materiálů
a korozního inženýrství

## OBSAH

Harmonogram konference …… 02

Kovové materiály I. …… 03

Kovové materiály II. …… 12

Kovové materiály - restaurování …… 21

**Poslední aktualizace údajů:** *12.11. 2026*

# Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství (106)

## ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOŘI SVK 2026

- Ing. Jan Šerák, Ph.D.
- doc. Ing. Alena Michalcová, Ph.D.

## SEZNAM SEKCÍ

Kovové materiály I.
Kovové materiály II.
Kovové materiály - restaurování

## HARMONOGRAM KONFERENCE

### Přednáškové sekce

| Začátek | Konec | Posluchárna AII | Počet účastníků |
|---|---|---|---|
| **09-00** | **10-25** | Kovové materiály I. | 8 |
| **10-30** | **11-55** | Kovové materiály II. | 8 |
| **12-00** | **13-10** | Kovové materiály - restaurování | 6 |
| **13-15** | **13-45** | Prezentace sponzorů konference | |
| **13-45** | | Společné vyhlášení výsledků v sekcích | |

*Uvedené časy jsou orientační a mohou se změnit v důsledku neočekávaných okolností.*

# Kovové materiály I.

## MÍSTO: POSLUCHÁRNA AII

## KOMISE

doc. Ing. Jan Stoulil, Ph.D. (předseda)
Ing. Vojtěch Hybášek, Ph.D.
Ing. Eva Kristianová, Ph.D.

## PROGRAM

09:00 **Zahájení**

09:05 **Bc. Magdaléna Horová** (M2, Ing. Hong Nguyen Vu, Ph.D.)
*Stanovení optimálních podmínek pro získávání Li, K a Rb z cinvalditu spékáním s $Ca_3(PO_4)_2$*

09:15 **Bc. Jakub Karas** (M2, doc. Ing. Filip Průša, Ph.D.)
*Vlastnosti kompozitních materiálu NiTi vyztužených novým typem TiC částic*

09:25 **Bc. Matyáš Klaban** (M2, prof. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch)
*Vliv výrobní technologie na vlastnosti materiálu CoCrMo: konvenční odlévání na vytavitelný model vs moderní 3D tisk metodou PBF-LB*

09:35 **Bc. Hana Lesáková** (M2, Ing. Andrea Školáková, Ph.D., prof. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch)
*Předčasné lokální natavení slitiny Cu-Ni-Ti-Zr-Hf během kompaktizace*

09:45 **Jan Minařík** (B3, prof. Ing. Pavel Novák, Ph.D.)
*Intermetalická pojiva pro tvrdé kompozity*

09:55 **Bc. Petr Suchánek** (M2, prof. Ing. Pavel Novák, Ph.D.)
*Vliv tepelného zpracování na strukturu a vlastnosti oceli H13*

10:05 **Bc. Martin Suláni** (M2, Ing. Petr Dvořák, Ph.D.)
*Extrakce zinku a mědi z flotačního koncentrátu oxidačním loužením*

10:15 **Jan Zicha** (B3, doc. Ing. Filip Průša, Ph.D.)
*Optimalizace mechanických vlastností NiTi kompozitů pomocí Ni-core-shell částic*

# *Stanovení optimálních podmínek pro získávání Li, K a Rb z cinvalditu spékáním s $Ca_3(PO_4)_2$*

**Bc. Magdaléna Horová** (M2)
Školitel: Ing. Hong Nguyen Vu, Ph.D.

S rostoucí světovou spotřebou Li, jehož většina je používána k výrobě baterií, se do oblasti zájmu dostávají i méně kvalitní a v současné době obtížněji technologicky zpracovatelné zdroje Li, jejichž využití nebylo dosud ekonomické. Jedním z těchto zdrojů je ložisko cinvalditu na česko-německé hranici, které představuje největší silikátový zdroj Li v Evropě.
Tato práce se zabývá novým způsobem získávání Li, K a Rb z cinvalditu s použitím $Ca_3(PO_4)_2$ s cílem stanovit optimální podmínky pro získávání těchto kovů. Účinnost extrakce zájmových kovů byla sledována v závislosti na podmínkách spékání a složení surovinové směsi. Spečence byly charakterizovány pomocí rentgenové difrakční analýzy a rentgenové fluorescenční analýzy. Obsahy Li, K a Rb ve výluzích získaných loužením spečenců byly stanoveny metodou atomové absorpční spektroskopie.

# *Vlastnosti kompozitních materiálu NiTi vyztužených novým typem TiC částic*

**Bc. Jakub Karas** (M2)
Školitel: doc. Ing. Filip Průša, Ph.D.

Práce se zabývá přípravou a charakterizací kompozitního materiálu na bázi nitinolu (NiTi) vyztuženého 2,5 hm. % TiC vyrobeným plazma-reaktivní pyrolýzou. Cílem bylo posoudit vliv doby mechanického mletí v rozmezí 30 minut až 4 hodin a následného dvoustupňového tepelného zpracování na fázové složení, mikrostrukturu, tvrdost podle Vickerse, pevnost v tlaku a tribologické vlastnosti materiálu. Rentgenová difrakční analýza a mikrostrukturní pozorování prokázaly, že parametry zpracování ovlivňují fázové složení, homogenitu a pórovitost kompozitu. Změny v technologických podmínkách se zároveň promítají do jeho mechanických a tribologických vlastností. Výsledky přispívají k objasnění vztahu mezi podmínkami přípravy, následným tepelným zpracováním a vlastnostmi kompozitního materiálu NiTi-TiC

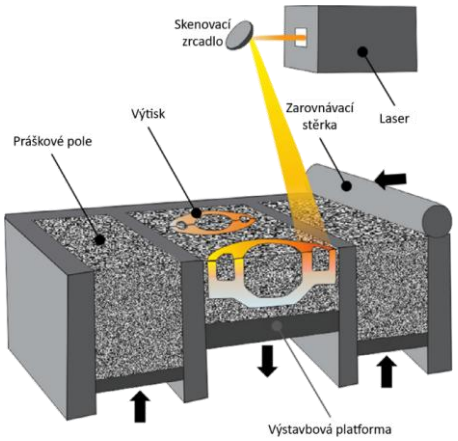
# *Vliv výrobní technologie na vlastnosti materiálu CoCrMo: konvenční odlévání na vytavitelný model vs moderní 3D tisk metodou PBF-LB*

**Bc. Matyáš Klaban** (M2)
Školitel: prof. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch

Slitina CoCrMo je perspektivní materiál, který vyniká především vysokou odolností proti opotřebení, odolností proti únavovému porušení a biokompatibilitou. Díky svým technologickým vlastnostem ji navíc lze zpracovávat řadou různých výrobních postupů. Uplatňuje se proto v mnoha průmyslových odvětvích, například při výrobě lopatek turbín, řezných nástrojů a otěruvzdorných povlaků, a také v medicíně, kde se z ní vyrábějí náhrady velkých kloubů lidského těla. Aditivní výroba přitom umožňuje přizpůsobit tvar a rozměry implantátu individuálním potřebám konkrétního pacienta.
Cílem této práce je porovnat, jak ovlivňují vlastnosti slitiny CoCrMo dvě odlišné výrobní technologie: konvenční lití na vytavitelný model a moderní 3D tisk kovů metodou PBF-LB (Powder Bed Fusion-Laser Beam). Vliv obou technologií byl hodnocen na základě analýzy mikrostruktury, chemického a fázového složení a mechanických vlastností.




**Obr. 1.:** *Schéma odlévání na vytavitelný model*




**Obr. 2.:** *Schéma 3D tisku kovových materiálů metodou L-PBF (Laser-Powder Bed Fusion)*

# *Předčasné lokální natavení slitiny Cu-Ni-Ti-Zr-Hf během kompaktizace*

**Bc. Hana Lesáková** (M2)
Školitel: Ing. Andrea Školáková, Ph.D.
prof. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch

Vývoj nových vysokoteplotních slitin s tvarovou pamětí (HTSMA) na bázi komplexních koncentrovaných slitin (CCA) slibuje překonání teplotních limitů použitelnosti klasického NiTi. Slitina Cu15Ni35Ti25Zr12,5Hf12,5 (at. %) je nadějným kandidátem v této oblasti. Křehkost této slitiny v litém stavu, způsobená výraznou dendritickou segregací, si však vyžádala přechod k práškové metalurgii.
Zvolenou metodou kompaktizace atomizovaného prášku bylo jiskrové plazmové spékání (SPS). Přestože vypočtený rovnovážný diagram teplotní závislosti fázového složení předpovídal stabilitu pevné fáze až do teplot těsně pod 1100 °C (databáze TCHEA7), resp. do přibližně 1260°C (TCHEA4), došlo během spékání nečekanému lokálnímu natavení slitiny a k destrukci formy již při 1000 °C.
Tato práce objasňuje mechanismus tohoto selhání – lokální depresí teploty solidu v oblastech obohacených Cu, řízenou difúzí v pevné fázi. Současně představuje nový výpočetní rámec spojující retrospektivní Scheilovu-Gulliverovu analýzu tuhnutí (sledující preferované segregační trajektorie prvků) a 2D mapy lokální rovnováhy (teplota vs. koncentrace). Kombinace těchto metod umožňuje predikovat bezpečné procesní okno pro spékání rychle tuhnutých prášků CCA s nízkotavitelnou složkou, a to bez nutnosti využití obtížně dostupných vysokoteplotních kalorimetrických měření.

# *Intermetalická pojiva pro tvrdé kompozity*

**Jan Minařík** (B3)
Školitel: prof. Ing. Pavel Novák, Ph.D.

Ve slinutých karbidech, ale také v kompozitech s diamantovými částicemi, se jako pojivo využívá kobalt. Ten je pro Evropu obtížně dostupný, protože se tu netěží ani nevyrábí. Tato práce uvažuje náhradu kobaltu pojivem, které bude tvořeno intermetalickými sloučeninami niklu s hliníkem, tzv. aluminidy. Ty budou připravovány tak, že částice výztuže (keramické částice) budou povlakovány niklem, povlakované částice se následně smísí s hliníkem, slisují a za tepla dojde ke zreagování niklu s hliníkem za vzniku intermetalických sloučenin. Výsledkem bude kompozit tvořený keramickými částicemi s aluminidovým pojivem. Budou testovány mechanické vlastnosti (tvrdost a odolnost proti opotřebení) a mikrostruktura získaných produktů. Výsledné vlastnosti budou porovnány s kompozitem s kobaltovým pojivem.

# *Vliv tepelného zpracování na strukturu a vlastnosti oceli H13*

**Bc. Petr Suchánek** (M2)
Školitel: prof. Ing. Pavel Novák, Ph.D.

Ocel H13 je běžně používaná pro tváření za tepla, díky její vysoké pevnosti, houževnatosti a dobré odolnosti proti tepelné únavě. Před použitím musí být vhodně tepelně zpracována, jinak její mechanické vlastnosti mohou být jiné, než se očekává. Tato práce je zaměřena na stav struktury a vlastnosti oceli H13 před a po tepelném zpracování. Tyto výsledky budou dále využity jako referenční stav pro 3D tisknutou ocel H13.

# *Extrakce zinku a mědi z flotačního koncentrátu oxidačním loužením*

**Bc. Martin Suláni** (M2)
Školitel: Ing. Petr Dvořák, Ph.D.

V rámci přípravy obnovení těžby rud v lokalitě Zlaté Hory je prováděn komplexní výzkum zpracování potenciálně těžené horniny. Jedná se o sulfidické rudy, jejichž většinu tvoří sfalerit a chalkopyrit. Vytěžené vzorky byly nejprve zpracovány flotací a získaný flotační koncentrát byl dodán k laboratorním zkouškám pro získávání zinku a mědi.
Před samotným hydrometalurgickým zpracováním je nutné flotační koncentrát podrobit mletí pro zvětšení měrného povrchu částic a zvýšení reaktivity materiálu. Typ mletí představoval jeden z klíčových faktorů, které byly v rámci práce sledovány. Následná extrakce uvedených kovů je realizována oxidačním loužením v prostředí $H_2SO_4$, při kterém byl sledován vliv klíčových procesních parametrů, jako je teplota či doba loužení. Práce tak byla zaměřena na stanovení vhodných podmínek loužení, které by vedly k maximálnímu přechodu zinku a mědi do roztoku.

# *Optimalizace mechanických vlastností NiTi kompozitů pomocí Ni-core-shell částic*

**Jan Zicha** (B3)
Školitel: doc. Ing. Filip Průša, Ph.D.

Tato práce se zaměřuje na optimalizaci mechanických vlastností NiTi kompozitů využitím Ni(C)-core-shell částic připravených mikrovlnnou plasma-reaktivní pyrolýzou. Cílem práce bylo optimalizovat strategii inkorporace vyztužujících částic. U vzorků tak byla studována proměnná doba mletí prášků. Připravené vzorky byly podrobeny komplexní charakterizaci, kdy byla studována mikrostruktura a z mechanických vlastností byla studována tvrdost dle Vickerse (HV30) a bylo provedeno mechanické testování v tlaku. Práce poskytuje základní pohled na vztah mezi parametry přípravy (zejména dobou mletí) a výslednými užitnými vlastnostmi modifikovaného NiTi-Ni(C) kompozitu.

# Kovové materiály II.

## MÍSTO: POSLUCHÁRNA AII

## KOMISE

prof. Ing. Pavel Novák, Ph.D. (předseda)
doc. Ing. Jaroslav Fojt, Ph.D.
Ing. Petr Dvořák, Ph.D.

## PROGRAM

10:30 **Zahájení**

10:35 **Dita Burianová** (B3, prof. Dr. Ing Dalibor Vojtěch)
*Mikrostruktura 3D tištěné porézní titanové slitiny s antibakteriální vrstvou pro využití v medicíně*

10:45 **Aneta Hanzalová** (B3, Ing. Vojtěch Hybášek, Ph.D.)
*Příprava a elektrochemická charakterizace vrstev na bázi pruské modři pro detekci draselných iontů*

10:55 **Bc. David Mašát** (M2, doc. Ing. Jiří Kubásek, Ph.D.)
*Vliv tvaru laserového svazku na vlastnosti slitiny Zn–1Mg–3Ag připravené metodou PBF-LB*

11:05 **Bc. Klára Peterková** (M2, Ing. Vojtěch Hybášek, Ph.D.)
*Detekce monovalentních iontů ve fyziologickém prostředí*

11:15 **Bc. Polina Romashkova** (M1, doc. Ing. Jiří Kubásek, Ph.D.)
*Biodegradovatelné slitiny zinku legované mědí a manganem*

11:25 **Kristián Řehout** (B2, prof. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch)
*Vliv parametrů 3D tisku na vlastnosti oceli 316L*

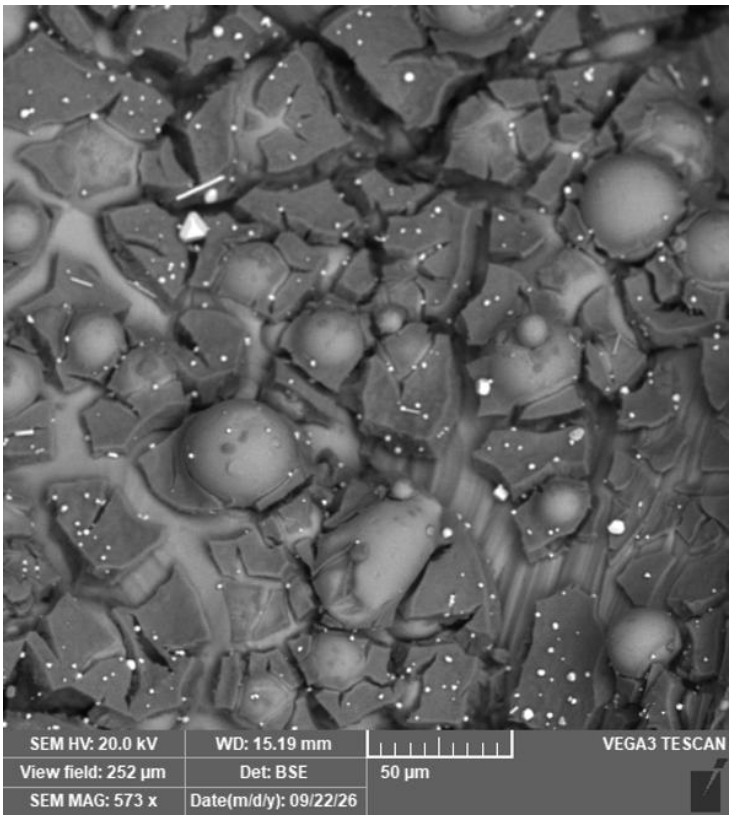
11:35 **Lucie Řehůřková** (B3, doc. Ing. Jiří Kubásek, Ph.D.)
*Harmonická mikrostruktura jako cesta ke zlepšení vlastností zinkových materiálů*

11:45 **Matěj Smysl** (B3, prof. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch)
*Vliv horkého izostatického lisování na 3D tištěné porézní titanové implantáty*

# *Mikrostruktura 3D tištěné porézní titanové slitiny s antibakteriální vrstvou pro využití v medicíně*

**Dita Burianová** (B3)
Školitel: prof. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch

Práce se věnuje antibakteriální povrchové úpravě 3D tištěných porézních implantátů ze slitiny Ti6Al4V (struktura dodethick). Na členitém porézním povrchu se mohou usadit bakterie, které na implantátu vytvoří biofilm, který může vést k selhání implantátu. Řešením by mohl být povlak, který bude působit antibakteriálně díky přítomnosti stříbra. Práce se zabývá sol-gel povlakem TAN04HA (titaničitý sol s Ag a hydroxyapatitem) a sádrou Velox (s příměsí Ag a hydroxyapatitu). Výsledky sledují koncentraci uvolněného Ag po dobu 4 týdnů v simulované tělní tekutině (SBF) a fyziologickém roztoku metodou UV-VIS, a změnu povrchu pomocí SEM a EDS. Bylo zjištěno, že koncentrace uvolňovaného stříbra z antibakteriálních povlaků byla v průběhu času lineární a u TAN04HA je rychlost uvolňování stříbra v obou testovaných prostředích srovnatelná.




Povrchová vrstva TAN04HA na porézním implantátu Ti6Al4V s patrnými precipitáty AgCl po 4 týdnech expozice ve fyziologickém roztoku

# *Příprava a elektrochemická charakterizace vrstev na bázi pruské modři pro detekci draselných iontů*

**Aneta Hanzalová** (B3)
Školitel: Ing. Vojtěch Hybášek, Ph.D.

Draselné ionty ($K^+$) hrají významnou roli v mnoha fyziologických procesech, zejména při regulaci membránového potenciálu, přenosu nervových vzruchů a regulaci buněčného objemu. Na těchto dějích se podílí sodno-draselná pumpa zajišťující přenos iontů a udržování jejich nerovnoměrného rozložení na obou stranách buněčné membrány. Změny koncentrace draselných iontů mohou souviset s poškozením buněk a zánětlivými procesy.
Cílem práce je příprava a elektrochemická charakterizace vrstev pruské modři ($Fe_4[Fe(CN)_6]_3$) s potenciálním využitím pro detekci draselných iontů. Jako substrát je použita slitina Ti6Al4V s povrchovou úpravou – nanotubulárními strukturami $TiO_2$. Komplexní vrstvy jsou připravovány metodou pulzní potenciostatické depozice.
Elektrochemická charakterizace připravených PB vrstev je prováděna měřením samovolného korozního potenciálu. Sledována je odezva vrstev v roztocích obsahujících ionty $K^+$, $Na^+$, $Mg^{2+}$ a $NH_4^+$ s cílem posoudit schopnost upravené elektrody rozlišovat jednotlivé ionty a zhodnotit potenciál připravených vrstev pro vývoj elektrochemického senzoru selektivního vůči draselným iontům a s možným využitím pro monitorování procesů spojených s rozvojem zánětu.

# *Vliv tvaru laserového svazku na vlastnosti slitiny Zn–1Mg–3Ag připravené metodou PBF-LB*

**Bc. David Mašát** (M2)
Školitel: doc. Ing. Jiří Kubásek, Ph.D.

Biodegradovatelné slitiny zinku představují perspektivní materiály pro dočasné implantáty, které se po splnění své funkce postupně rozkládají v organismu. Technologie LPBF umožňuje vyrábět z těchto slitin tvarově složité struktury přizpůsobené individuálním potřebám pacienta a současně ovlivňovat jejich mikrostrukturu a mechanické vlastnosti prostřednictvím procesních parametrů. Tato práce se zabývá přípravou slitiny Zn–1Mg–3Ag metodou laserového tavení v práškovém loži (PBF-LB) s využitím různých tvarů laserového svazku. Hodnocen je vliv podmínek na porozitu, mikrostrukturu a mechanické vlastnosti připraveného materiálu. Cílem je objasnit souvislosti mezi tvarem svazku a parametry tisku, výslednou strukturou a vlastnostmi slitiny.

# *Detekce monovalentních iontů ve fyziologickém prostředí*

**Bc. Klára Peterková** (M2)
Školitel: Ing. Vojtěch Hybášek, Ph.D.

Stav titanových implantátů v těle nelze průběžně sledovat, přestože změny iontového složení na rozhraní implantátu a tkáně mohou včas signalizovat její poškození nebo zánět. Cílem práce je proto vývoj potenciometrického senzoru s pevným kontaktem pro detekci monovalentních iontů, především $K^+$, vytvořeného přímo na slitině Ti6Al4V využívané v medicíně pro výrobu implantátů. Povrch slitiny byl anodickou oxidací upraven na nanotrubky $TiO_2$, na které byla cyklickou voltametrií deponována vrstva pruské modři (10 a 15 cyklů) jako převodník iont–elektron. Selektivitu zajišťuje $K^+$-selektivní membrána na bázi změkčeného PVC s valinomycinem jako ionoforu. Odezva senzorů je studována měřením potenciálu otevřeného obvodu v roztocích KCl, NaCl, $NH_4Cl$ a $MgCl_2$ o koncentraci 0,1 mol/l a u vybraných vzorků i ve fyziologických koncentracích. Pomocí referenčních vzorků bez membrány a bez pruské modři je posuzována role jednotlivých vrstev. Práce se zaměřuje na selektivitu vůči interferujícím kationtům, stabilitu a reverzibilitu odezvy a vlivu množství pruské modři.

# *Biodegradovatelné slitiny zinku legované mědí a manganem*

**Bc. Polina Romashkova** (M1)
Školitel: doc. Ing. Jiří Kubásek, Ph.D.

Zinek a jeho slitiny představují perspektivní materiály pro výrobu biodegradovatelných kovových implantátů díky své dobré biokompatibilitě a vhodné rychlosti degradace v biologickém prostředí. Jejich širší využití však omezují nedostatečné mechanické vlastnosti, které lze zlepšit přídavkem legujících prvků a optimalizací technologického postupu přípravy. Jednou z možností je využití metod práškové metalurgie k přípravě materiálů s jemnozrnnou strukturou a zlepšenými mechanickými vlastnostmi.
Tato práce se zabývá přípravou a charakterizací zinkových slitin legovaných mědí a manganem připravených technologiemi lití, slinování v plazmatu (SPS) a protlačování. Pozornost je věnována především vlivu legujících prvků a způsobu přípravy na výslednou mikrostrukturu a mechanické vlastnosti slitin. Součástí práce je také příprava materiálů s harmonickou strukturou, tvořenou měkkými jádry čistého zinku a pevnějšími oblastmi obohacenými legujícími prvky, s cílem dosáhnout vhodné kombinace pevnosti a plasticity materiálu.

# *Vliv parametrů 3D tisku na vlastnosti oceli 316L*

**Kristián Řehout** (B2)
Školitel: prof. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch

Ocel 316 L je v současné době jedním z nejrozšířenějších biomateriálů. Jedná se o korozivzdornou ocel, kterou lze zpracovávat také metodou 3D tisku – konkrétně technologií SLM (Selective Laser Melting). Její významná pozice je dána možností tisku tvarů implantátů na míru pacienta, což je nesporná výhoda oproti např. technologii odlévání.
Parametry 3D tisku mají naprosto zásadní vliv na strukturu a vlastnosti tištěného materiálu, zejména výkon laseru, jenž v této práci zkoumáme. Cílem bylo zjistit, jak výkon laseru ovlivní výslednou porozitu a tvrdost. Vysoký výkon způsobil lepší spečení prášku, čímž se snížila porozita a zároveň došlo k nárůstu tvrdosti. Naopak nízký výkon vedl k nedostatečnému natavení materiálu a špatné soudržnosti jednotlivých vrstev.

# *Harmonická mikrostruktura jako cesta ke zlepšení vlastností zinkových materiálů*

**Lucie Řehůřková** (B3)
Školitel: doc. Ing. Kubásek Jiří, Ph.D.

Zinkové slitiny se vyznačují slibnými vlastnostmi pro výrobu biodegradovatelných kostních implantátů. Jejich využití však brání jejich nízké mechanické vlastnosti. Tato práce se zabývá materiály s harmonickou strukturou tvořenými měkkými oblastmi čistého zinku a tvrdými oblastmi slitiny Zn-Ag-Mg. V rámci práce se zaměřujeme na to, jak podmínky mechanického mletí a následné konsolidace prášků cíleně vytvářejí tuto strukturu. Pomocí elektronové mikroskopie a difrakční analýzy jsou hodnoceny výsledná mikrostruktura, reprodukovatelnost jejího vzniku a potenciál překonat obvyklý kompromis mezi pevností a tažností.

# *Vliv horkého izostatického lisování na 3D tištěné porézní titanové implantáty*

**Matěj Smysl** (B3)
Školitel: prof. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch

Tato studie se věnuje vlivu izostatického lisování za tepla (HIP) na mikrostrukturu, porozitu a mechanické vlastnosti porézní slitiny Ti-6Al-4V vyrobené selektivním laserovým tavením (SLM). Porézní struktury na povrchu titanových implantátů mají potenciál v ortopedii díky možnosti lokální aplikace léčiva a snížení rizika stress shieldingu. Nevýhodou těchto struktur jsou vnitřní defekty v struktuře materiálu, které vznikají při výrobě. Ty mohou negativně ovlivnit materiál a zvýšit riziko selhání implantátu. Možné řešení této problematiky představuje technologie HIP. Cílem studie je posoudit vliv HIPu na vnitřní strukturu, mechanické vlastnosti a na základě výsledků posoudit jeho potenciál při výrobě implantátu pro ortopedické využití.

# Kovové materiály - restaurování

## MÍSTO: POSLUCHÁRNA AII

## KOMISE

doc. Ing. Milan Kouřil, Ph.D. (předseda)
Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.
Ing. Tereza Boháčková, Ph.D.
Ing. Richard Bureš, Ph.D.
Ivan Houska
Světlana Spiwoková, Ph.Dr.

## PROGRAM

12:00 **Zahájení**

12:05 **Jan Komárek, DiS.** (B2, Ing. Šárka Msallamová, Ph.D., Milan Hrubý, DiS.)
*Uměleckohistorický a materiálový průzkum litinového kříže*

12:15 **Bc. Roman Kotrč** (M1, Ing. Richard Bureš, Ph.D.)
*Restaurování pušky džeferdar*

12:25 **Aneta Machatá** (B3, Ing. Jan Jeníček)
*Restaurování procesního kříže*

12:35 **Bc. Jonatan Mates** (M1, Ing. Šárka Msallamová, Ph.D., Katharina Klein, M.A., Milan Hrubý, DiS.)
*Restaurování pušky ze sbírek Staatliche Kunstsammlungen Dresden*

12:45 **Anna Novotná** (B2, Ing. Jan Jeníček)
*Restaurování naviculy*

12:55 **Bc. Tereza Vráblíková** (M1, Ing. Šárka Msallamová, Ph.D., Milan Hrubý, DiS.)
*Restaurování barokizující monstrance*

# *Uměleckohistorický a materiálový průzkum litinového kříže*

**Jan Komárek, DiS.** (B3)
Školitel: Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.
Milan Hrubý, DiS.

Práce se zabývá uměleckohistorickým a materiálovým průzkumem litinového kříže, pocházejícího ze Starého hřbitova obklopující kostel Panny Marie Sněžné ve Velkých Popovicích. Předmět je rozsáhle mechanicky i korozně poškozen a chybí mu některé části. Cílem bylo zmapovat historické, technologické a materiálové charakteristiky předmětu pro následné sestavení restaurátorského záměru. Uměleckohistorická část průzkumu se věnuje historickému vývoji funerálních litinových křížů na našem území od počátku 19. do první poloviny 20. století. Dále se v této části nachází stylové a časové zařazení zkoumaného předmětu. Materiálová část se zaměřuje na charakteristiku struktury použitého materiálu, technologii výroby a povrchové úpravy litinového kříže. Využívá k tomu několik typů analýz, mezi které patří metalografie, WD-XRF spektrometrie, XRD, SEM-EDS analýza.



# *Restaurování pušky džeferdar*

**Bc. Roman Kotrč** (M1)
Školitel: Ing. Richard Bureš, Ph.D.

Puška typu džeferdar z balkánské oblasti Boka Kotorská, která je dnes součástí Černé Hory, je datována do období 18. – 19. století. Dnes je začleněná do sbírek Krkonošského muzea v Jilemnici, které jí poskytlo k restaurování za účelem čištění, doplnění chybějící výzdoby a konzervace.
Součástí práce byl materiálový průzkum pomocí analýz provedených na VŠCHT Praha v externích organizacích. Výsledky byly materiálové průzkumy, které pomohly určit typy materiálů použitých při konstrukci a konzervaci pušky.
Jelikož se na celém předmětu nacházely korozní produkty a degradované konzervační vrstvy, bylo již v předací smlouvě sjednáno jejich odstranění. Současně bylo schváleno i doplnění chybějících dekorativních součástí z perleti.
Práce byla v praktické části vedena Milanem Hrubým, Dis. a z většiny, z důvodu špatné přístupnosti součástí, byla provedena mechanickým a rozpouštěcím čištěním. Pro doplnění chybějících součástí byla použita pravá perleť a lepení bylo provedeno původní technikou. Následně byla provedena stabilizace ocelových součástí a konzervace celého předmětu.
Posledním krokem práce bylo navržení podmínek uložení v depozitáři, které zohledňovaly všechny materiály na pušce.



Zámek pušky před zásahem

# *Restaurování procesního kříže*

**Aneta Machatá** (B3)
Školitel: Ing. Jan Jeníček

Prezentace pojednává o restaurování procesního kříže se symbolem IHS. Zabývá se popisem nálezového stavu předmětu a jeho historickým průzkumem. Následuje materiálový průzkum předmětu, který zahrnuje průzkum struktury železného kovu (základní materiál předmětu), analýzu pokovení a prvkového složení jednotlivých barevných vrstev. Je zde také uveden postup čištění předmětu, rovnání mechanicky zdeformovaných částí a v některých částech předmětu také následná fixace. Popsán je i postup sjednocení povrchu lokálními nátěry, na které byla fragmentárně doplněna imitace zlacení a jeho finální zakonzervování.



# *Restaurování pušky ze sbírek Staatliche Kunstsammlungen Dresden*

**Bc. Jonatan Mates** (M1)
Školitel: Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.
Katharina Klein, M.A.
Milan Hrubý, DiS.

Bakalářská práce byla věnována restaurování historizující pušky s křesadlovým zámkem ze sbírky Rüstkammer, Staatliche Kunstsammlungen Dresden, inv. č. G 2196. V teoretické části byly nejprve představeny dějiny a vývoj střelných zbraní, historie Rüstkammer a pojem historismus. Následně byla popsána konstrukce pušky, její dekorativní prvky, výrobní techniky, dochovaný stav a zdokumentované poškození. Dále byl zpracován historický a materiálový přehled jednotlivých součástí a byly představeny analytické metody použité při průzkumu. Součástí průzkumu bylo posouzení složení kovových, dřevěných a organických prvků a vyhodnocení původních povrchových úprav. Pozornost byla věnována také historizujícímu charakteru výzdoby a možnému druhotnému použití starších součástí.
V praktické části byla vymezena koncepce konzervačně-restaurátorského zásahu a zdokumentovány jeho jednotlivé fáze. Zohledněny byly také rozdíly mezi českým a německým přístupem, zaznamenané během práce v dílně Rüstkammer. V rámci zásahu byla zbraň rozebrána, byly očištěny kovové součásti i dřevěná pažba a odstraněny vybrané zbytky starých lepidel. Chybějící části pažby byly doplněny dřevem, vybrané chybějící slonovinové prvky byly nahrazeny jelením parožím, byly provedeny zkoušky rytí a rekonstruována část intarzie z mosazného drátu. Nakonec byly zakonzervovány kovové povrchy.
Zásahem bylo dosaženo stabilizace pušky a jejího uvedení do stavu vhodného pro dlouhodobé uložení v klimaticky kontrolovaném depozitáři Rüstkammer.



# *Restaurování naviculy*

**Anna Novotná** (B2)
Školitel: Ing. Jan Jeníček

Práce se zabývá restaurováním historické naviculy a její příslušné lžičky. Navicula je liturgický předmět, který slouží k uchovávání kadidla. Na základě konzultace s historičkou umění a pozorování typických zdobných prvků, lze předmět datovat do období rokoka, pravděpodobně druhé poloviny 17. století. V rámci materiálového průzkumu byla provedena komplexní analýza využitím metod: XRF, SEM/EDS a optické mikroskopie (OM). Analýza potvrdila, že hlavní složkou materiálu naviculy je postříbřená mosaz a lžičky postříbřený bronz. Vlastníkem předmětu je Římskokatolická farnost Blatná a požaduje opětovné využívání předmětu k liturgické praxi. Podle toho byl zvolen restaurátorský záměr a přístup. Byl koncipován tak, aby umožnil funkční užívání a zároveň v maximální možné míře zachoval autentický stav a historickou patinu. Zatím byla provedena opatrná demontáž na jednotlivé díly a následně jejich mechanické a chemické čištění.



# *Restaurování barokizující monstrance*

**Bc. Tereza Vráblíková** (M1)
Školitel: Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.
Milan Hrubý, DiS.

Práce se zabývá restaurováním sluncové monstrance z 1. pol. 19. století z Holešic. Monstrance vykazovala rozsáhlé mechanické poškození. Povrch byl výrazně pokryt sazemi. Dvě obruby kamenů postrádaly závlačky a uvnitř schrány chyběla lunula. Před zásahem byl proveden materiálový průzkum, který zahrnoval RTG snímkování, XRF, metalografický výbrus, SEM/EDS, fraktografii, Ramanovu spektroskopii a stereomikroskopii. Analýzami bylo zjištěno, že je předmět vyroben z mosazi, která je žárově pozlacena a postříbřena. Příčinou prasklin byla selektivní koroze olova podél hranic zrn. Kameny byly určeny jako draselnovápenatá skla s obsahem fluoru a většinou se jednalo o dublety. Jedno sklo bylo olovnaté. Předmět byl nejprve demontován a prachové nečistoty byly odstraněny pomocí mýdlové vody. Saze byly čištěny stlačenou párou a zlacené části dočištěny pomocí $NaHCO_3$, zatímco u stříbřených částí byly saze odolnější, proto bylo přistoupeno k elektrolytickému čištění. Saze na obrubách byly rozrušeny mosazným kartáčem a dočištěny benzínem. Kameny byly čištěny ethanolem. Chybějící závlačky byly vyrobeny z postříbřené mosazi a připevněny SnPb pájkou. Praskliny na věnci a paprskách byly podloženy mosaznou záplatou s odpovídající povrchovou úpravou, přilepeny epoxidovým lepidlem a retušovány olejovými barvami. Po zásahu byl předmět zakonzervován a smontován. Pro přepravu byla vyrobena adjustace z PE pěny. Na závěr byly navrženy podmínky uložení.



