



FAKULTA
CHEMICKÉ TECHNOLOGIE
VŠCHT PRAHA

Studentská Vědecká Konference

2018

22. 11. 2018

SBORNÍK ANOTACÍ

Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství (106)

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOR

Ing. Jan Šerák, Ph.D.

SEZNAM SEKČÍ

1. [Kovové materiály I.](#)
2. [Kovové materiály II.](#)
3. [Kovové materiály - restaurování I.](#)
4. [Kovové materiály - restaurování II.](#)

Kovové materiály I.

MÍSTO: POSLUCHÁRNA ÚSTAVU 106, MÍSTNOST A50

KOMISE

prof. Ing. Pavel Lejček, Dr.Sc. (předseda)

Ing. Hong Vu, Ph.D.

Ing. Jan Stoulil, Ph.D.

Ing. Filip Průša, Ph.D.

PROGRAM

08:30 **zahájení**

08:35 [Bc. Klára Hosová](#) (M2, Ing. Jiří Kubásek, Ph.D.)

Charakterizace slitiny Zn-0,8Mg-0,2Ca uvažované pro aplikace v medicíně

08:40 [Bc. Zdeněk Kačenka](#) (M2, Ing. Pavel Salvetr)

Tepelné zpracování slitiny NiTi vyrobené technologií práškové metalurgie

08:45 [Bc. Daniel Kučera](#) (M1, Ing. Alena Michalcová, Ph.D.)

Příprava a charakterizace slitiny na bázi Al-Cr-Fe připravené pomocí práškové metalurgie za využití extrémně vysokých kompaktizačních tlaků

08:50 [Bc. Jiří Linhart](#) (M1, doc. Ing. Pavel Novák, Ph.D.)

Vysokoteplotní chování vybraných slitin Ti-Al-Si připravených postupy práškové metalurgie

08:55 [Bc. Jakub Ludvík](#) (M2, Ing. Alena Michalcová, Ph.D.)

Struktura a vlastnosti rychle ztuhlé slitiny AlCa5

09:00 [Bc. Eva Miklášová](#) (M2, doc. Ing. Luděk Joska, CSc.)

Korozní chování slitiny Ti25Nb4Ta8Sn

09:05 [Bc. Tomáš Myslivec](#) (M2, Ing. Jaroslav Fojt, Ph.D.)

Elektrochemické chování oxidických vrstev na titanové β slitině

09:10 [Tomáš Najser](#) (M1, doc. Ing. Pavel Novák, Ph.D.)

Studium vlivu obsahu fosforu v Ni-P povlácích na jejich mikrostrukturu a vybrané mechanické vlastnosti.

09:15 [David Nečas](#) (B3, Ing. Drahomír Dvorský)

Kompozitní materiál Mg-MgF₂ se zlepšenými mechanickými i koroznímu vlastnostmi.

09:20 [Bc. Lucie Šulcová](#) (M1, doc. Ing. Pavel Novák, Ph.D.)

Struktura a vlastnosti legovaných slitin Ni-Ti-X

09:25 [Markéta Straková](#) (B3, Ing. Jiří Kubásek, Ph.D.)

Vliv podmínek lití a tepelného zpracování na vlastnosti slitin Zn-Mg-Ca

09:30 [Bc. Radek Bečvář](#) (M2, doc. Ing. Pavel Novák, Ph.D.)

Optimalizace eloxování pro následné spojování v leteckém průmyslu

09:35 [Valentyna Soldatenko](#) (B3, Ing. Alena Michalcová, Ph.D.)

Studium vývoje mikrostruktury rychle ztuhlé slitiny AlCrFeCuMg během jejího tepelného zpracování

vyhlášení výsledků

Charakterizace slitiny Zn-0,8Mg-0,2Ca uvažované pro aplikace v medicíně

Bc. Klára Hosová (M2)

Školitel: Ing. Jiří Kubásek, Ph.D.

Slitiny na bázi zinku se zdají být vhodným materiálem pro budoucí použití v medicíně v oblasti odbouratelných (biodegradovatelných) materiálů. Hlavní aplikací mohou být implantáty ve formě výztuží, které by dočasně fixovaly zlomenou kost, alternativní možností je i výroba stentů. Tématem práce bylo popsání struktury, mechanických a korozních vlastností slitiny Zn-0,8Mg-0,2Ca při různých podmínkách tuhnutí a tepelného zpracování. Korozní vlastnosti byly měřeny pomocí expozičních testů a elektrochemických metod v modelových tělních prostředích, konkrétně ve fyziologickém roztoku a SBF. Výsledkem této práce je popsání vlivů změn parametrů při zpracování na výsledný materiál a výpočet korozních rychlostí slitiny v modelovém prostředí.

Tepelné zpracování slitiny NiTi vyrobené technologií práškové metalurgie

Bc. Zdeněk Kačenka (M2)

Školitel: Ing. Pavel Salvetr

Nitinol je slitina Ni-Ti, která má vlastnost tvarové paměti nebo superelasticity. Tato vlastnost je dána fázovou přeměnou mezi nízkoteplotním martenzitem a vysokoteplotním austenitem. Jedním ze způsobů přípravy je prášková metalurgie. V této práci byly připraveny vzorky kombinací metod SHS, mletí a SPS, při které však dochází v důsledku značné plastické deformace ke ztrátě transformačního chování. Cílem práce bylo nalézt podmínky následného tepelného zpracování, které by obnovilo transformační chování materiálu. Vzorky byly vyžehány za různých teplot (400-900 °C). Byl zkoumán rozdíl ve fázovém složení, chemickém složení jednotlivých intermetalických fází, mechanických vlastnostech a výskytu transformačních teplot.

Příprava a charakterizace slitiny na bázi Al-Cr-Fe připravené pomocí práškové metalurgie za využití extrémně vysokých kompaktizačních tlaků

Bc. Daniel Kučera (M1)

Školitel: Ing. Alena Michalcová, Ph.D.

Cílem této práce bylo popsání struktury a mechanických vlastností slitin na bázi Al-Cr-Fe připravených pomocí atomizace taveniny tlakovým médiem a kompaktizovaných pomocí slinování v plazmatu za využití extrémně vysokého kompaktizačního tlaku. Dále bylo úkolem tyto slitiny porovnat se slitinami o témže složení sintrovaných pomocí konvenčního slinování v plazmatu. Zkoumán byl taktéž výchozí rychle ztuhlý prášek vzniklý atomizací taveniny. Na základě dosažených výsledků byla posouzena vhodnost využití extrémního tlaku při sintraci v plazmatu pro rychle ztuhlé hliníkové slitiny.

Vysokoteplotní chování vybraných slitin Ti-Al-Si připravených postupy práškové metalurgie

Bc. Jiří Linhart (M1)

Školitel: doc. Ing. Pavel Novák, Ph.D.

Práce se zabývá popisem vysokoteplotního chování vybraných slitin Ti-Al-Si připravených kombinací mechanického legování a slinování v plazmatu. Tyto slitiny jsou charakterizovány velmi nízkou hustotou, vysokou odolností proti oxidaci, dobrou tepelnou stabilitou, a proto patří mezi perspektivní materiály, cílené na použití v extrémních podmínkách, např. v leteckých tryskových motorech. U vybraných slitin, které obsahovaly různé poměry hliníku a křemíku, bylo sledováno chování za vysokých teplot pomocí cyklických oxidačních zkoušek, které probíhaly při teplotách 800 °C a 1000 °C. První z teplot byla zvolena z důvodu ověření mezní teploty použitelnosti, do které jsou stabilní intermetalika na bázi Ti-Al. Druhá teplota byla stanovena vyšší pro zdůvodnění předpokladu pozitivního vlivu křemíku na daná intermetalika. Na základě cyklických oxidačních zkoušek byla popsána kinetika vysokoteplotní oxidace a fázové složení oxidických vrstev vybraných slitin systému Ti-Al-Si.

Struktura a vlastnosti rychle ztuhlé slitiny AlCa5

Bc. Jakub Ludvík (M2)

Školitel: Ing. Alena Michalcová, Ph.D.

Self-healing materiály zažívají v posledních letech veliký rozvoj. Kovové self-healing materiály mají potenciál s ohledem na delší životnost a nižší náklady spojené s opravami než běžné kovy. S tím jsou ovšem spojeny značné nároky na takové materiály. V práci byla sledovaná struktura, mechanické a self-healing vlastnosti rychle ztuhlé slitiny AlCa5 a její tepelná stabilita. Struktura byla pozorována optickým mikroskopem, skenovacím a transmisním elektronovým mikroskopem. Bylo zjištěno, že AlCa5 je tepelně nestálý a měkký materiál. Self-healing vlastnosti se nepovedlo prokázat.

Korozní chování slitiny Ti25Nb4Ta8Sn

Bc. Eva Miklášová (M2)

Školitel: doc. Ing. Luděk Joska, CSc.

β slitiny titanu disponují vynikajícími pevnostními vlastnostmi, korozní odolností a na rozdíl od současně používaných slitin titanu a čistého titanu také nižším modulem pružnosti. Výrazně odlišný modul pružnosti od lidské kosti může vést až k uvolnění implantátu. Výše zmíněné slitiny jsou legovány Nb, Ta, Zr nebo Sn. Předmětem této práce bylo porovnat korozní chování β slitiny Ti25Nb4Ta8Sn (v hm.%) připravené metodami práškové metalurgie a standardní metalurgickou technologií vůči slitině Ti6Al4V, běžně užívané v lékařství. Byla porovnáвана korozní odolnost slitin v různých korozních prostředích. Korozní chování bylo stanoveno elektrochemickými metodami – měřením samovolného korozního potenciálu, polarizačního odporu, potenciodynamických křivek a elektrochemické impedanční spektroskopie. Náchylnost k nerovnoměrným formám koroze byla určena pomocí metody potenciostatické polarizace a obousměrné potenciodynamické polarizace. Výsledky prokázaly, že slitina Ti25Nb4Ta8Sn připravená metodou práškové metalurgie disponuje lepší korozní odolností než porovnávané slitiny pouze v prostředí v přítomnosti fluoridových iontů. V ostatních korozních prostředích vykazala výrazně horší korozní odolnost. Náchylnost k nerovnoměrným formám koroze nebyla u této slitiny prokázána.

Elektrochemické chování oxidických vrstev na titanové β slitině

Bc. Tomáš Myslivec (M2)

Školitel: Ing. Jaroslav Fojt, Ph.D.

Nanostrukturování povrchu titanových slitin je v oblasti biomateriálů předmětem mnoha výzkumů. Takto upravený povrch umožňuje lepší adhezi a proliferaci buněk spolu s urychlením osseointegrace. Jednou z metod jeho přípravy je anodizace v elektrolytu obsahujícím fluoridové ionty. Ty leptají vznikající oxidovou vrstvu a vytvářejí tak nanotrubky. V těch však po procesu zůstává fluor, který je považován za toxický, a je jej tedy nutné ze struktury odstranit tepelným zpracováním. V rámci práce byly hledány optimální parametry tepelného zpracování nanostrukturované beta slitiny Ti-27Nb-4Ta-8Sn připravené práškovou metalurgií a zkoumán vliv přítomnosti fluoridových iontů v nanostruktuře na elektrochemické vlastnosti pomocí elektrochemické impedanční spektroskopie a Mott-Schottkyho křivek.

Studium vlivu obsahu fosforu v Ni-P povlacích na jejich mikrostrukturu a vybrané mechanické vlastnosti

Tomáš Najser (M1)

Školitel: doc. Ing. Pavel Novák, Ph.D.

Cílem práce byla příprava Ni-P povlaků s různými obsahy fosforu, jejich charakterizace a charakterizace jejich vlivu na substrát hořčíkové slitiny AZ91. Výsledné vlastnosti připravených povlaků závisí jednak na obsahu fosforu v deponované Ni-P vrstvě, jednak také na kvalitě a operačních podmínkách samotného depozičního procesu, či na preciznosti a charakteru postupu předúpravy hořčíkového substrátu. Množství vznikajícího fosforu je řízeno celou škálou parametrů a faktorů. Hlavními z nich jsou pH a složení niklovací lázně. Aplikací Ni-P povlaků na hořčíkové slitiny lze získat materiál, který je na povrchu velmi tvrdý, odolný proti opotřebení či korozi a navíc disponuje nízkou hmotností. Před aplikací Ni-P povlaku byl substrát AZ91 vhodně předupraven, poté již následovala chemická depozice v niklovacích lázních. Výsledné povlaky byly charakterizovány pomocí světelné a elektronové mikroskopie, prvkové složení a mapping byly provedeny pomocí SEM s EDS detektorem. Následovalo měření mikrotvrdosti dle Vickerse a pro stanovení mikrostruktury analýza XRD. Byly optimalizovány podmínky předúpravy substrátu AZ91 a v závislosti na obsahu fosforu ve vrstvě byla měřena tvrdost výsledného povlaku a velikost krystalitů.

Kompozitní materiál Mg-MgF₂ se zlepšenými mechanickými i korozními vlastnostmi

David Nečas (B3)

Školitel: Ing. Drahomír Dvorský

Hořčík a jeho slitiny jsou uvažovanými materiály pro výrobu biodegradovatelných implantátů díky jejich dobré biokompatibilitě a mechanickým vlastnostem, které se velmi podobají lidské kosti. Velkým problémem hořčíku je jeho vysoká korozní rychlost. Koroze je doprovázena tvorbou vodíku, který má negativní dopad na proces léčby. Korozní odolnost i mechanické vlastnosti materiálu lze zlepšit například vhodným legováním, povrchovými úpravami nebo termomechanickým zpracováním, či přípravou materiálu progresivními metodami práškové metalurgie. Tato práce je zaměřena na spojení postupů práškové metalurgie a povrchového zpracování. Atomizovaný prášek hořčíku byl v rámci projektu loužen v kyselině fluorovodíkové. Na povrchu jednotlivých částic prášku vznikají málo rozpustné vrstvy MgF₂, které dokáží zpomalit degradaci materiálu. Následnou kompaktizací je tak připraven kompozitní materiál se spojitým síťovým MgF₂, který efektivně zpomaluje rychlost degradace. U připravených vzorků byla zkoumána mikrostruktura, mechanické a korozní vlastnosti. Výsledky prokázaly, že aplikace této metody vede ke zlepšení korozních i mechanických vlastností výsledného materiálu.

Struktura a vlastnosti legovaných slitin Ni-Ti-X

Bc. Lucie Šulcová (M1)

Školitel: doc. Ing. Pavel Novák, Ph.D.

Slitiny Ni-Ti jsou slitiny niklu s titanem s přibližně ekvimolárním množstvím prvků. Tyto slitiny mají mnoho zajímavých vlastností jako je paměťový efekt, superelastická, pseudoplastická, jednocestný paměťový efekt, dvoucestný paměťový efekt, biokompatibilita a korozní odolnost. Slitiny Ni-Ti se skládají z různých fází. Fáze NiTi jim dodává jejich charakteristické vlastnosti. Při výrobě vznikají společně s touto fází i nežádoucí fáze (Ti_2Ni , Ni_3Ti , Ni_4Ti_3), které výhodné vlastnosti slitin potlačují. Jedním z možných řešení, jak tyto fáze destabilizovat, je přidání legujících prvků. V této práci byly popsány struktura a vlastnosti vzorků legované slitiny Ni-Ti vyrobené metodou práškové metalurgie pomocí reaktivní sinterace. Jako legující prvky byly do slitiny přidány Zr, Nb, Cr v množství 1 a 3 hm. %. Byl pozorován vliv legujících prvků na mikrostrukturu, fázové složení, mechanické vlastnosti a transformační chování slitiny.

Vliv podmínek lití a tepelného zpracování na vlastnosti slitin Zn-Mg-Ca

Markéta Straková (B3)

Školitel: Ing. Jiří Kubásek, Ph.D.

Materiály na bázi zinku jsou v současné době uvažovány pro aplikace v oblasti biodegradovatelných materiálů určených např. k fixaci zlomenin. Relativně dlouho jsou pro podobné účely studovány slitiny hořčíku, které však narážejí na úskalí vysoké korozní rychlosti spojené s nadměrným uvolňováním vodíku a předčasnou ztrátou mechanické integrity implantátu. Zinek se vyznačuje nižší korozní rychlostí v důsledku tvorby ochranných vrstev a při jeho rozpouštění v organismu nedochází k uvolňování vodíku. Proto se o zinku a jeho slitinách hovoří jako o potenciálních kandidátech pro biodegradovatelné implantáty. V této práci je předmětem studia slitina Zn-0,8Mg-0,2Ca (hm. %) připravená litím a následnou extruzí. U připravených materiálů byla zkoumána mikrostruktura a mechanické vlastnosti. Mikrostruktura slitin obsahuje dendrity primárního tuhého roztoku zinku, na jejichž rozhraní se nachází eutektická směs fází α -Zn a ZnMg₂. V materiálu se dále nachází ostrohranné útvary masivní fáze CaZn₁₃. Mechanické vlastnosti slitiny se zásadně liší především v závislosti na teplotě extruzního procesu.

Optimalizace eloxování pro následné spojování v leteckém průmyslu

Bc. Radek Bečvář (M2)

Školitel: doc. Ing. Pavel Novák, Ph.D.

Technologie výroby součástí pro letecký průmysl se vyznačuje řadou výjimek v porovnání s technologiemi výroby v jiných odvětvích. Spolu s technologiemi pro armádní účely se možné používání technologií již zakázaných pro jejich ekologickou nevhodnost, byť výsledné vlastnosti výrobku jsou nenahraditelné. To se týká i zkoumané lepené součástky vyráběné pro použití v letadlech. Její chromeloxovaný povrch (vytvářený elektrolyticky v lázni oxidu chromového) vykazoval špatnou soudržnost lepeného spoje s druhou chromeloxovanou součástkou. Úkolem bylo zjistit příčiny nesoudržnosti těchto součástí.

Studium vývoje mikrostruktury rychle ztuhlé slitiny AlCrFeCuMg během jejího tepelného zpracování

Valentyna Soldatenko (B3)

Školitel: Ing. Alena Michalcová, Ph.D.

Studium vývoje mikrostruktury rychle ztuhlé slitiny AlCrFeCuMg během jejího tepelného zpracování Rychle ztuhlé slitiny hliníku obvykle mají dobré mechanické vlastnosti a jsou velmi stabilní při tepelném zpracování. Cílem tohoto projektu bylo změřit tvrdost a prostudovat mikrostrukturu slitiny a její případné změny po teplotním zpracování po různou dobu a při různých teplotách. V rámci práce byly připraveny metalografické vzorky různě tepelně zpracované slitiny AlCrFeCuMg. Pomocí těchto vzorků byla sledovaná mikrostruktura dané slitiny a pak i změřená mikrotvrdost daného materiálu. Z výsledků lze odvodit závislost tvrdosti a změny v mikrostruktuře na odpovídajícím režimu tepelného zpracování.

Kovové materiály II.

MÍSTO: POSLUCHÁRNA ÚSTAVU 106, MÍSTNOST A50

KOMISE

doc. Ing. Pavel Novák, Ph.D. (předseda)

Ing. Petr Dvořák, Ph.D.

Ing. Jaroslav Fojt, Ph.D.

Ing. Jiří Kubásek, Ph.D.

PROGRAM

10:00 **zahájení**

10:05 [Matěj Reiser](#) (B3, Ing. Jan Šerák, Ph.D.)

Vliv Sn a Pb na vlastnosti slitiny AlSi8Cu2

10:10 [Bc. Nicola Vodehnalová](#) (M2, Ing. Michaela Roudnická)

Tepelné zpracování slitiny Ti6Al4V připravené 3D tiskem metodou SLM

10:15 [Bc. Ivana Arvajová](#) (M2, Ing. Filip Průša, Ph.D.)

Vliv obsahu Mn na mechanické vlastnosti slitiny CoCrFeNiMn s vysokou entropií

10:20 [Bc. Tomáš Kapal](#) (M1, Ing. Nguyen Hong Vu, Ph.D.)

Rozpouštění Li, K a Rb z cinvalditu v organickém rozpouštědle saturovaném kyselinou chlorovodíkovou.

10:25 [Zuzana Žofková](#) (B3, Ing. Filip Průša, Ph.D.)

Příprava a vlastnosti nanokrystalických kompozitů slitin s vysokou entropií

10:30 [Tadeáš Bastl](#) (M1, Ing. Alena Michalcová, Ph.D.)

Vliv předúpravy rychle ztuhlých pásků slitiny na bázi Al na strukturu a vlastnosti kompaktní slitiny připravené práškovou metalurgií

10:35 [Bc. Tomáš Hrdlička](#) (M1, Ing. Alena Michalcová, Ph.D.)

Příprava a charakterizace slitiny na bázi Al-Si-Fe s dispergovanými částicemi intermetalické fáze Ag_2Al připravené práškovou metalurgií

10:40 [Bc. Aneta Šprinclová](#) (M1, Ing. Jan Stoulil, Ph.D.)

Korozní chování svarů korozivzdorných ocelí s borem

10:45 [Bc. Jitřenka Jírů](#) (M1, Ing. Petra Jarolímová)

Studium korozního chování mědi a stříbra pro antibakteriální úpravu materiálů na bázi titanu

10:50 [Bc. Veronika Valešová](#) (M1, Ing. Michaela Roudnická)

Vliv tepelného zpracování na vlastnosti 3D-tištěné slitiny $AlSi9Cu3$

10:55 [Bc. Tereza Stejskalová](#) (M2, Ing. Filip Průša, Ph.D.)

Teplotní degradace vlastností hasičských žebříků ze slitiny AA 6063

11:00 [Bc. Jiří Bigas](#) (M1, Ing. Michaela Roudnická)

Vlastnosti slitiny $Ti-6Al-4V$ vyrobené 3D tiskem metodou EBM

11:05 [Bc. Dino Alferi](#) (M1, Ing. Vojtěch Hybášek)

Korozní chování slitin $NiTiX$ připravených metodou práškové metalurgie

11:10 [Bc. Aleš Návojl](#) (M2, doc. Ing. Pavel Novák, Ph.D.)

Optimalizace procesu boridování na intermetalických slitinách Fe-Al-Si

vyhlášení výsledků

Vliv Sn a Pb na vlastnosti slitiny AlSi8Cu2

Matěj Reiser (B3)

Školitel: Ing. Jan Šerák, Ph.D.

V této práci je zkoumán vliv nečistot ve formě cínu a olova na strukturu a tvrdost slitiny hliníku AlSi8Cu2. Tato slitina vyniká velmi dobrou slévatelností a je vhodná pro dynamicky namáhané či složité odlitky. Hliník krystaluje v kubické plošně centrované krystalické mřížce, a proto je málo pevný a měkký. Pro zlepšení mechanických vlastností je legován prvky jako například: Cu, Zn, Si, Mg a dalšími. Při výrobě a popřípadě recyklaci slitin hliníku se do slitiny mohou dostat nečistoty, jejich maximální obsah je stanoven normami. Pro slitinu AlSi8Cu2 je maximální povolené množství Sn 0,2 hm. %. Olovo a cín byly přidány v množstvích (0 hm. %, 0,1 hm. %, 0,2 hm. %, 0,5 hm. %, 1 hm. %) do celkem 12 vzorků, byla pozorována změna vlastností oproti čistému vzorku. Tvrdost byla měřena Bricknellovou metodou, jelikož větší velikost indentoru postihne lépe nehomogenitu struktury než metoda Vickersova.

Tepelné zpracování slitiny Ti6Al4V připravené 3D tiskem metodou SLM

Bc. Nicola Vodehnalová (M2)

Školitel: Ing. Michaela Roudnická

Díky možnosti zpracovávat kovové materiály lze 3D tisk již aplikovat na výrobu plně funkčních dílů. Oblast 3D tisku kovových materiálů se proto velmi rychle rozvíjí a začíná se dostávat do průmyslového měřítko. Jedním z nejpoužívanějších materiálů je slitina Ti-6Al-4V, která má díky svým výhodným vlastnostem uplatnění převážně v medicíně, zejména pro dentální aplikace a náhrady kloubů, a v leteckém průmyslu. Titanové součástky připravené 3D tiskem se však potýkají s celou řadou problémů, zejména s vysokým vnitřním pnutím, póry, trhlinami a v důsledku toho nevhodnými mechanickými vlastnostmi. Proto je nutné materiál před aplikací dodatečně upravit. Pro odstranění vnitřních pnutí je zásadní tepelné zpracování. Cílem této práce bylo najít nejvhodnější podmínky tepelného zpracování slitiny Ti-6Al-4V připravené pomocí metody Selective Laser Melting (SLM), která k tavení kovových prášků využívá laserový paprsek. Byl sledován vliv teploty a doby tepelného zpracování na mikrostrukturu a mechanické vlastnosti této slitiny. Výsledky prokázaly, že lze tepelným zpracováním mechanické vlastnosti optimalizovat dle požadavků dané aplikace. Pro medicínské využití jsme stanovili jako nejvhodnější režim žíhání při teplotě 750 °C po dobu 90 minut.

Vliv obsahu Mn na mechanické vlastnosti slitiny CoCrFeNiMn s vysokou entropií

Bc. Ivana Arvajová (M2)

Školitel: Ing. Filip Průša, Ph.D.

Slitiny s vysokou entropií, známé také pod pojmem HEAs (High Entropy Alloys), jsou novou rozvíjející se skupinou kovových materiálů. Zajímavé jsou svými mechanickými vlastnostmi, které jsou mnohdy lepší než vlastnosti konvenčních slitin, dále také dobrými korozními vlastnostmi a vynikající odolností proti vysokoteplotní oxidaci. Mohou tak najít uplatnění v široké škále odvětví. V této práci byly připraveny mechanickým legováním tři slitiny s vysokou entropií CoCrFeNiMn lišící se v obsahu Mn – s 5, 20 a 35 at. %. Kompaktizace připravených prášků byla provedena technologií slinování v plazmatu SPS (Spark Plasma Sintering). Cílem práce bylo porovnat tyto slitiny z hlediska mikrostruktury a mechanických vlastností (pevnost v tlaku a tvrdost), tepelné stability a odolnosti proti vysokoteplotní oxidaci. Mikrostruktury všech slitin se příliš nelišily, byly jemnozrné a mírně porézní. Nejvyšší tvrdosti a meze kluzu dosahovala ekvatomární slitina s 20 at. % Mn. U této slitiny byla zaznamenána také nejnižší relativní plastická deformace po tepelném žíhání (800 °C). Vlivem žíhání nedošlo ke změnám tvrdosti, a tak lze považovat tyto slitiny jako tepelně stabilní, čehož lze využít v aplikacích s extrémními podmínkami. V průběhu tepelného žíhání došlo k tvorbě málo přilnavé oxidické vrstvy.

Rozpouštění Li, K a Rb z cinvalditu v organickém rozpouštědle saturovaném kyselinou chlorovodíkovou.

Bc. Tomáš Kapal (M1)

Školitel: Ing. Nguyen Hong Vu, Ph.D.

Lithium je kvůli svému rostoucímu využití v akumulátorových bateriích velmi důležitý kov a je třeba neustálý vývoj metod jeho získávání z nových surovinových zdrojů. V této práci je vyzkoušena nová metoda získávání lithia z cinvalditového koncentrátu. Tato metoda spočívá v loužení koncentrátu za přítomnosti nejen kyseliny, která se běžně při loužení používá, ale také v přítomnosti organického rozpouštědla, které se běžně používá k následné extrakci lithia z loužících výluhů. Lithium by v takovémto systému mělo přecházet nejprve do vodní fáze a z ní se hned extrahovat do organické fáze. Tím by mělo dojít k posunutí chemické rovnováhy v žádoucím směru a ke zvýšení efektivity loužení.

Příprava a vlastnosti nanokrystalických kompozitů slitin s vysokou entropií

Zuzana Žofková (B3)

Školitel: Ing. Filip Průša, Ph.D.

Příprava a vlastnosti nanokrystalických kompozitů slitin s vysokou entropií
Autor: Zuzana Žofková
Ročník: B3
Ústav: Kovových materiálů a korozního inženýrství
Školitel: Ing. Filip Průša, Ph.D.
Slitiny s vysokou entropií (High entropy alloys- HEAs) jsou relativně nové intenzivně zkoumané materiály. Jedná se o systémy tvořené většinou pěti prvky o přibližně ekviatomárním složení. Jsou to slitiny, které se vyznačují vysokou hodnotou směšovací entropie, díky které vznikají tuhé roztoky namísto intermetalických fází. Disponují obecně vynikajícími mechanickými vlastnostmi a korozní odolností. Své uplatnění naleznou i pro vysokoteplotní použití, protože si díky tepelné stabilitě zachovávají své mechanické vlastnosti a jsou odolné proti oxidaci při vysokých teplotách. Tato práce je zaměřena na přípravu a vlastnosti kompozitu FeCoCrNiMn a FeCoCrNiNb smíšeného v poměru 1:1. Prášky jednotlivých HEAs byly smíchány a mechanicky legovány v kulovém mlýnu, poté zkompaktizovány metodou SPS. Byla popsána mikrostruktura a mechanické vlastnosti. V porovnání se slitinou FeCoCrNiMn dosáhl tento kompozit vyšší meze kluzu, pevnosti a tvrdosti a na rozdíl od slitiny FeCoCrNiNb vykazoval významnou plasticitu.

Vliv předúpravy rychle ztuhlých pásků slitiny na bázi Al na strukturu a vlastnosti kompaktní slitiny připravené práškovou metalurgií

Tadeáš Bastl (M1)

Školitel: Ing. Alena Michalcová, Ph.D.

Cílem práce bylo nalézt optimální metodu předúpravy rychle ztuhlých pásků slitiny AlFe7Mm4. Pásky připravené pomocí melt spinningu byly mechanicky mlety a kryomlety. Prášky byly následně zkompaktizovány slinováním v plazmatu. U kompaktních vzorků i samotných prášků byla zkoumána mikrostruktura, chemické složení a mikrotvrdość. Na základě dosažených výsledků byla posouzena vhodnost mechanického mletí a kryomletí jako předúpravy rychle ztuhlých slitin na bázi Al.

Příprava a charakterizace slitiny na bázi Al-Si-Fe s dispergovanými částicemi intermetalické fáze Ag_2Al připravené práškovou metalurgií

Bc. Tomáš Hrdlička (M1)

Školitel: Ing. Alena Michalcová, Ph.D.

Cílem této práce bylo nalézt optimální metodu přípravy hliníkové slitiny Al-Si-Fe-Ni s jemně dispergovanými částicemi Ag_2Al pomocí práškové metalurgie. Slitina byla připravena metodou melt-spinning a následně kompaktizována slinováním v plazmatu. Následně bylo do slitiny přidáno stříbro a to buď ve formě nanočástic připravených redukcí z dusičnanu stříbrného, nebo jako tenká vrstva na částicích výchozího materiálu. Byla vyhodnocena distribuce částic Ag_2Al , které vznikly během kompaktizace, popsána a porovnána mikrostruktura a mikrotvrdość.

Korozní chování svarů korozivzdorných ocelí s borem

Bc. Aneta Šprinclová (M1)

Školitel: Ing. Jan Stoužil, Ph.D.

Práce se zabývá korozivzdornými oceli legovanými borem, ze kterých se vyrábí pouzdra pro vyhořelé palivové články. Cílem bylo hledání rychlé elektrochemické reaktivační metody pro stanovení náchylnosti ocelí k mezikrystalové korozi v roztocích kyseliny borité. Galvanostatické leptání v kyselině šťavelové se ukázalo jako nevhodná metoda pro posuzování materiálu. Z reaktivačních testů s dvojitým záznamem DL-EPR vyplývá, že ideální kompromis představuje roztok 1 M kyseliny sírové s nejcitlivější rychlostí polarizace 1mV/s. Prostředí kyseliny sírové a thiokyanatanu draselného se ukázalo jako příliš agresivní a prostředí kyseliny borité naopak velmi málo agresivní. Expoziční zkoušky v kyselině borité potvrdily velmímalou agresivitu.

Studium korozního chování mědi a stříbra pro antibakteriální úpravu materiálů na bázi titanu

Bc. Jitřenka Jírů (M1)

Školitel: Ing. Petra Jarolímová

Práce je zaměřena na výzkum elektrochemického chování stříbra a mědi, jakožto kovů, které by mohly být použity pro antibakteriální úpravu povrchu implantátů. Veškerá měření proběhla v modelech tělního prostředí, a to ve fyziologickém roztoku, simulované tělní tekutině a minimálním esenciálním médiu. Ze získaných výsledků plyne, že korozní rychlost stříbra byla oproti mědi na akceptovatelné úrovni jak v simulované tělní tekutině, tak minimálním esenciálním médiu. Využití mědi pro antibakteriální úpravu povrchu implantátů vyžaduje další výzkum, jelikož rychlost uvolňování měděných iontů z povrchu materiálu je pro aplikaci do lidského těla příliš vysoká.

Vliv tepelného zpracování na vlastnosti 3D-tištěné slitiny AlSi9Cu3

Bc. Veronika Valešová (M1)

Školitel: Ing. Michaela Roudnická

V dnešní době se do popředí dostává technologie 3D tisku. Jedná se o plně automatizovaný proces, který umožňuje vyrábět porézní struktury či součásti složitých tvarů dle zadaných požadavků zákazníka, v co nejkratší době. Toho je využíváno nejen ve zdravotnictví, ale také v leteckém a automobilovém průmyslu, kde je vyžadována lehkost a pevnost. Díky tomu roste poptávka po hliníkových slitinách, kterými jejichž využitím lze docílit snížení emisí a množství spotřebovaného paliva kvůli nižší hmotnosti konstrukce. Před samotným zavedením materiálu do výroby je nutné důkladně zmapovat jeho vlastnosti. Proto se tato práce zabývá možností zpracování hliníkové slitiny AlSi9Cu3 aditivní technologií SLM (z angl. selective laser melting; selektivní tavení laserovým paprskem). Kromě základní charakterizace materiálu a jeho porovnání s běžně připraveným odlitkem, je zkoumán i vliv tepelného zpracování (žihání pro odstranění vnitřních pnutí a T6 = rozpouštěcí žihání + stárnutí) na změny mikrostruktury, mechanických vlastností a korozní odolnosti. Nejvyšších mechanických vlastností bylo dosaženo po tepelném zpracování T6 díky homogenizaci mikrostruktury a vyloučení jemných precipitátů fáze CuAl₂. Obě tepelná zpracování ovšem výrazně snížila korozní odolnost této slitiny.

Teplotní degradace vlastností hasičských žebříků ze slitiny AA 6063

Bc. Tereza Stejskalová (M2)

Školitel: Ing. Filip Průša, Ph.D.

Hasičské zásahové žebříky jsou vyráběné ze slitiny AA 6063, patřící do hliníkových slitin řady 6xxx, které jsou vhodné pro extruzi. Na žebřících jsou prováděny práce ve výškách a nad volnou hloubkou a mohou být vystaveny zvýšeným teplotám o hodnotě až několik set stupňů Celsia. Cílem práce je stanovení životnosti – teplotní degradace vlastností a nedestruktivní hodnocení stavu zásahových žebříků, které jsou v současné době zkoumány podle normy ČSN EN 1147. Byl ověřen vliv zvýšené teploty na mikrostrukturu, a s tím spojených mechanických vlastností. Bylo zjištěno, že vystavení žebříku teplotám vyšším než 250°C způsobuje již po krátkém čase v řádu několika minut podstatné snížení mechanických vlastností.

Vlastnosti slitiny Ti-6Al-4V vyrobené 3D tiskem metodou EBM

Bc. Jiří Bigas (M1)

Školitel: Ing. Michaela Roudnická

Práce je zaměřena na studium slitiny Ti-6Al-4V zpracované technologií 3D tisku EBM (z angl. electron beam melting). EBM patří k perspektivním metodám zpracování kovových práškových materiálů, a to zejména pro výrobu součástí pro letecký, medicínský a automobilový průmysl. Jedinečnost této metody oproti ostatním technologiím 3D tisku spočívá především v předeřívání stavební komory elektronovým paprskem, které vede ke snížení vnitřních pnutí ve výrobcích. Po EBM proto není nezbytně nutné výrobky tepelně zpracovávat. U studovaného materiálu byla v této práci charakterizována mikrostruktura, byly testovány mechanické vlastnosti v tlaku a tvrdost. Z důvodu anizotropie materiálu související s principem aditivní výroby, byly mikrostruktura i mechanické vlastnosti zkoumány v závislosti na směru tisku, tudíž ve směru souhlasném a ve směru kolmém. Na základě literatury byl tento materiál rovněž vystaven tepelnému zpracování spočívajícímu v rozpouštěcím žíhání a následném stárnutí. Byl ověřen vliv toho zpracování na změnu mikrostruktury a mechanických vlastností, neukázal se však přínosný.

Korozní chování slitin NiTiX připravených metodou práškové metalurgie

Bc. Dino Alferi (M1)

Školitel: Ing. Vojtěch Hybášek

Slitiny NiTi jsou v biomateriálové oblasti zajímavé zejména díky jevu tvarové paměti, superelasticity a dobré korozní odolnosti. V této práci byl sledován vliv legujících prvků na korozní chování slitiny NiTi. Vzorky byly připravené metodou SHS, rozemlety a následně proběhla kompaktizace metodou SPS. Jako legury byly vybrány křemík, hořčík a hliník, vždy v 5 hmotnostních procentech. Tyto materiály byly porovnávány s NiTi, který byl připravený litím. Měření probíhala ve fosfátem pufrovaném solném roztoku o různých úrovních pH. Korozní odolnost byla hodnocena na základě měření polarizačního odporu. Křemík polarizační odpor zvyšoval, hořčík a hliník ho snižovaly. Snížení pH vedlo k nárůstu korozní rychlosti. Další část práce se zaměřovala na testy nerovnoměrného korozního napadení, což zahrnovalo cyklickou potenciodynamickou a potenciostatickou polarizaci. Z cyklických potenciodynamických křivek při neutrálním pH bylo zjištěno, že se korozní napadení se iniciuje v pórech, které jsou na povrchu materiálů přítomné z výroby. U referenční slitiny se korozní napadení projevilo nejméně. Snížení pH vedlo ke změně korozního mechanismu, napadány byly jednotlivé fáze materiálu.

Optimalizace procesu boridování na intermetalických slitinách Fe-Al-Si

Bc. Aleš Návoř (M2)

Školitel: doc. Ing. Pavel Novák, Ph.D.

Slitiny typu Fe-Al-Si jsou materiály vyvinuté Vysokou školou chemicko-technologickou v Praze. Jejich velikou předností je dobrá chemická odolnost za vysokých teplot a vysoká otěruvzdornost. Tyto materiály byly zkoušeny s přídavkem niklu a titanu. Cílem této práce je popis prvního kroku zlepšení mechanických vlastností těchto slitin boridováním. Slitiny byly připraveny mechanickým legováním a poté boridovány v prášku. Boridování bylo provedeno v různých časech a byl popsán vliv doby boridování na vlastnosti povrchové vrstvy těchto slitin. Také byl popsán vliv legujících prvků jako Al, Si, Ti a Ni na charakter, tloušťku a složení vzniklé boridové vrstvy.

Kovové materiály - restaurování I.

MÍSTO: HLAVNÍ CHODBA ÚSTAVU 106

KOMISE

doc. Ing. Milan Kouřil, Ph.D. (předseda)

prof. ing. Pavel Novák, CSc.

Ing. Petra Říhová

Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.

PROGRAM

09:00 **zahájení**

09:05 [Matouš Hons](#) (B3, Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.)

Restaurování velocipedu J. Kohout Smíchov - Champion bicycle, vč. 650

09:10 [Tomáš Blecha](#) (B4, Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.)

Restaurování barokního kalichu

09:15 [Martin Lacka](#) (B4, Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.)

Trombón

09:20 [David Dušek](#) (B3, Ing. Tereza Jamborová)

Konzervování – restaurování mosazného svícnu

09:25 [Dominik Chalupník](#) (B3, Ing. Tereza Jamborová)

Konzervování – restaurování litinového podnosu

09:30 [Tomáš Aliger Dis.](#) (B3, Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.)

Restaurování stříbrného stolovacího setu

vyhlášení výsledků

Restaurování velocipedu J. Kohout Smíchov - Champion bicycle, vč. 650

Matouš Hons (B3)

Školitel: Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.

Velociped pocházející ze sbírek Městského muzea v Nové Pace byl restaurován v rámci Semestrální práce II. Jedná se o velociped z produkce české firmy J. Kohout ze Smíchova. Jedná se o největšího výrobce velocipedů za celou éru existence Rakousko Uherska. Dochovaným stavem i kompletností se může řadit mezi nejlepší v České republice. I přes to byla většina kovových dílů napadena korozí, kožené a pryžové díly byly značně degradovány, některé díly byly mechanicky poškozeny či zcela chyběly. Cílem restaurátorského zásahu bylo zachovat výpovědní hodnoty předmětu, čímž je myšlen jednak význam estetický, též historický, nikoliv však funkční. Dalším důležitým cílem byla analýza užitých materiálů. Pro účely vystavování i uložení předmětu v depozitáři byl na základě dostupných analogií vyroben pro velociped speciální stojan.



Restaurování barokního kalichu

Tomáš Blecha (B4)

Školitel: Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.

V rámci semestrální práce byl posuzován a restaurován kalich z Děkanského (farního) kostela sv. Petra a Pavla v Broumově. Památka pochází z první poloviny 18. století a během své existence prošla několika zásahy a výměnami částí. Jako základový materiál byla použita měď, stříbro a mosaz. Památka byla opatřena na převážné části povrchu povrchovou úpravou zlacením a někde i stříbřením. K restaurování bylo přistupováno s vědomím, že vlastník nechce předmět opět používat v aktivní liturgii. Předmět byl nejvíce poškozen mechanicky a druhotnými neodbornými zásahy. Korozním poškozením byl předmět poškozen lehce. Po podrobném průzkumu byl sestaven restaurátorský záměr, podle kterého se přikročilo k zásahu. Zásah zahrnoval demontáž, čištění, odstranění druhotných neodborných zásahů, vyrovnání mechanických deformací, odstranění korozních produktů, výrobu nových krapen k medailonům se smalty a závěrečnou konzervaci.

Trombón

Martin Lacka (B4)

Školitel: Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.

Práce pojednává o konzervování a restaurování trombónu ve vlastnictví Krkonošského muzea v Jilemnici. Pojem trombón se kromě hudebních nástrojů používá také pro palné zbraně, kterým se hlaveň směrem k ústí rozšiřuje. Trombón funguje na křesadlový zámek, má bohaté zdobení dřevěné části ve formě kovových inkrustací, pak také leptaný zdobný nápis na protikrytu zámku a plátovaný nápis s výzdobou na hlavni. Poškozeno na tomto předmětu bylo jak dřevo, které trpělo prasklinami a vypadanými inkrustacemi, pak také kovové prvky, které byly pokryty korozními produkty. Delší poškození se týkalo lučíku, který byl zlomený na dvě části. V materiálovém průzkumu bylo zjištěno, že materiálem protikrytu zámku, krytu pažby a lučíku je mosaz. Plátované zdobení na hlavni je pak z mosazi a ze stříbra. Během restaurování byly odstraněny korozní produkty mechanicky a lokálně chemicky, praskliny ve dřevě byly konsolidovány akrylátovou disperzí, lučík spájen a byly vyrobeny inkrustace stejného tvaru, které byly usazeny ve dřevě za pomoci akrylátové disperze. K adjustaci bylo doporučeno prostředí bez kolísavé teploty v rozmezí ideálně mezi 15-18 stupni celsia, vlhkosti 45-60 %, pravidelná kontrola předmětu a ochrana proti prachovým nečistotám.



Konzervování – restaurování mosazného svícnu

David Dušek (B3)

Školitel: Ing. Tereza Jamborová

Tématem práce je průzkum a restaurování liturgického svícnu z kostela sv. Petra a Pavla v Broumově. Svícen je tvořen několika segmenty z mosazného plechu, navlečenými na ocelový trn. Na tyto segmenty jsou pomocí šroubků upevněny zdobné mosazné apliky. Materiálový průzkum potvrdil, že povrch těla svícnu byl zlacen a povrch aplik stříbřen. Předmět byl pokryt korozními produkty základových materiálů (měď a ocel). Ocelový trn a mnohé mosazné části byly mechanicky deformované, některé apliky a šroubky dokonce chyběly. Na některých místech byl předmět druhotně opravován. Po rozebrání byly deformované části dorovnány a byly odstraněny nevhodné druhotné zásahy. Mosazné části byly čištěny pomocí 8% roztoku H_2SO_4 s přídavkem H_2O_2 , ocelový trn pak pouze mechanicky, pomocí ocelové vaty. Chybějící apliky byly nahrazeny novými, vytvořenými pomocí galvanoplastické metody. Chybějící šroubky pak byly nahrazeny tvarově podobnými, z korozivzdorné oceli. Následovala konzervace mosazných částí Paraloidem B72 a ocelového trnu roztokem taninu. Poté byl celý předmět opětovně sestaven. Doporučený režim památky byl zhotovován s ohledem na možné umístění předmětu v kostele, i jeho praktické použití.



Konzervování – restaurování litinového podnosu

Dominik Chalupník (B3)

Školitel: Ing. Tereza Jamborová

Konzervování – restaurování litinového podnosu Dominik Chalupník (B3) Školitel: Ing. Tereza Jamborová Práce se zabývá konzervováním a restaurováním litinového podnosu z Krkonošského muzea v Jilemnici. Podle pozdně barokního až rokokového reliéfu lze předpokládat, že předmět byl vyroben na konci 18. století. Nelze však vyloučit, že se jedná o repliku z pozdějšího období. Materiálový průzkum prokázal, že se jedná o litinu s lupínkovým grafitem. Podnos se skládá ze čtyř částí, tácu a tří identických nožiček. Na celém povrchu předmětu se nacházela vrstva druhotně naneseného zeleného laku, z pohledové strany dále překrytá mosaznou barvou. Na některých místech se vyskytovaly korozní produkty železa. Jedné ze tří nožiček chyběla uražená část. Druhotné vrstvy z korozní produkty byly odstraněny kombinací chemického a mechanického čištění. Chybějící část nožičky byla doplněna odlitkem z epoxidové pryskyřice. Pro konzervaci předmětu byl použit mikrokrystalický vosk. Na závěr byly ustanoveny doporučené podmínky uložení a používání památky.



Restaurování stříbrného stolovacího setu

Tomáš Aliger Dis. (B3)

Školitel: Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.

Tématem práce je průzkum a restaurování stříbrného stolovacího setu z 2/2 19. století vyrobeného jednou z Pražských zlatnických dílen. Set je zhotoven ze stříbra a železa a na některých dílech se nachází zlacení. K setu také patří dvoupatrová etue zhotovená ze dřeva, potažená textilem, usní, papírem a opatřená mosazným kováním s železným zámekem. V rámci restaurování byly provedeny analýzy kovových materiálů pomocí důkazové zkoušky, XRF analyzátoru a metalografického výtrusu, dále byl analyzován usňový povrch a to na způsob zpracování usně, její typologie a kvalita koherence kolagenových vláken. Na některých absentujících částech byla řešena možnost jejich doplnění pomocí 3D technologie. V rámci restaurování byly z kovových povrchů odstraněny nečistoty s korozními produkty a následně byly tyto povrchy vyleštěny, tak aby bylo dosaženo jejich původního vzhledu. Etue byla očištěna, nesoudržné spoje slepeny a useň byla tukována. Chybějící části byly doplněny a deformace jednotlivých příborů vyrovnány. Na závěr byl předmět konzervován a byl nastaven jeho ochranný režim.



Kovové materiály - restaurování II.

MÍSTO: HLAVNÍ CHODBA ÚSTAVU 106

KOMISE

prof. Ing. Pavel Novák, CSc. (předseda)

doc. Ing. Milan Kouřil, Ph.D.

Ing. Petra Říhová

Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.

PROGRAM

10:00 **zahájení**

10:05 [Bc. Jan Růžička DiS.](#) (M1, Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.)

Restaurování přenosné železniční karbidové svítilny

10:10 [Bc. Václav Gerstner](#) (M1, Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.)

Restaurování japonské pušky s doutnákovým zámkem

10:15 [Roman Pešl](#) (B4, Ing. Tereza Jamborová)

Průzkum a restaurování historické mříže

10:20 [Martin Pavel](#) (B4, Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.)

Restaurování fragmentu barokní mříže

10:25 [Jan Langfelner](#) (B4, Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.)

Ostatkový kříž

10:30 [Bc. František Míček](#) (M1, Ing. Jiří Děd, CSc.)

Restaurování heraldických insignií

vyhlášení výsledků

Restaurování přenosné železniční karbidové svítilny

Bc. Jan Růžička DiS. (M1)

Školitel: Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.

Příspěvek přibližuje restaurátorský zásah na přenosné drážní mosazné karbidové lucerně ze sbírek Národního technického muzea. Tato svítilna pochází z velkosériové produkce firmy J. C. Giessing pro sjednocené německé dráhy (Deutsche Reichseisenbahn) zformované roku 1920. Lucerna nese četné stopy po dlouhodobém používání ve formě mechanických poškození, chybějících částí, dodatečných úprav, koroze jednotlivých materiálů a usazených nečistot. Na základě podrobného restaurátorského průzkumu bylo provedeno čištění, restaurování a konzervace památky s důrazem na zachování vypovídací hodnoty předmětu. Oproti tradičním ověřeným metodám byla při fixaci nejslabších částí lucerny použita jako výztuž epoxidové pryskyřice hydrofobní a hydrofilní polyamidová nanotextilie Nanopith Surface Nano membrane jako alternativa běžně používaných skelných vláken či polyesterové netkané textilie.



Restaurování japonské pušky s doutnákovým zámekem

Bc. Václav Gerstner (M1)

Školitel: Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.

Tématem této práce bylo restaurování japonské pušky s doutnákovým zámekem z 19. století nazývané teppó, Tanegašima či hi nawa jyu. Zbraň s inv. č. H 1685 Ji byla zapůjčena z Krkonošského muzea v Jilemnici. Většina částí zbraně byla vyrobena z oceli, další části pak z mosazi a dubového dřeva. Na výzdobu zbraně – tausování a plátování bylo mimo mosazi použito stříbro a slitina cínu a olova. Zbraň zpočátku pokrývaly prachové a mastné nečistoty spolu s korozními produkty přítomných kovů, díky kterým výzdoba zbraně působila nečitelně. Kovové části jevily známky opotřebení způsobeného častým používáním. Zbraň byla navzdory všem poškozením zcela kompletní. Hlavním cílem práce byla částečná obnova původního stavu pušky, která bude nadále používána pro výstavní účely v expozici muzea. Restaurátorský zásah, který vycházel z materiálového průzkumu a průzkumu poškození, spočíval v kompletní demontáži zbraně, očištění částí od prachových a mastných nečistot, částečného odstranění korozních produktů, konzervaci a montáži zbraně. Na závěr byl určen ochranný režim vhodný pro expozici a režim pro případné uložení zbraně v depozitáři.

Průzkum a restaurování historické mříže

Roman Pešl (B4)

Školitel: Ing. Tereza Jamborová

Práce se zabývá průzkumem a restaurováním kované historické mříže, kterou vlastní Historické muzeum Národního muzea. Mříž je součástí depozitáře kovových předmětů uložených v centrálním depozitáři v Terezíně. Cílem práce bylo provést průzkum předmětu, odstranit svrchní vrstvu korozních produktů, současně zachovat povrchovou úpravu a následně povrch zakonzervovat. Mříž byla vyrobena mezi roky 1680 a 1720, tedy v barokním slohu, ale v kovářském řemesle se stále uplatňují renesanční prvky. Při průzkumu byly odhaleny odlišnosti ve výrobních postupech, ale i v použitém materiálu. Restaurování zahrnovalo odstranění povrchových nečistot, mechanické odstranění nesoudržných korozních produktů a současně zachování povrchové úpravy. Zbylé korozní produkty byly stabilizovány tanátováním a povrch byl následně konzervován mikrokrystalickým voskem. Dále byla provedena grafická rekonstrukce předpokládaného původního vzhledu mříže a stanoveny ochranné podmínky uložení. Kovaná mříž bude nadále uložena v depozitu Národního muzea s předpokladem, že by mohla v budoucnu posloužit jako součást výstavní expozice.

Restaurování fragmentu barokní mříže

Martin Pavel (B4)

Školitel: Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.

Autor: Martin Pavel
Vedoucí práce: Ing. Šárka Msallamová Ph.D.
Odborný konzultant: Jaroslav Prášil, Ing. Jiří Kmošek
Cílem práce byl průzkum a restaurování fragmentu kované mříže. Mříž je ve vlastnictví Národního muzea, konkrétněji historického muzea v Praze. Předmět je v současnosti umístěn v depozitáři v Terezíně. Fragment mříže pochází pravděpodobně z doby kolem roku 1730, je vyrobena kovářskými technikami v barokním slohu. Na předmětu byl proveden podrobný umělecko-historický a materiálový průzkum s následným zakonzervováním současného stavu předmětu a to včetně dochovaných povrchových úprav. Samotný zásah spočíval v mechanickém odstranění prachu, nečistot a nekompaktních korozních produktů. Stabilizace kompaktních korozních produktů byla provedena technologií tanátování, konečná fixace povrchu pak byla provedena voskem Revax 30. Součástí práce byla také grafická rekonstrukce pravděpodobného vzhledu mříže. Pro předmět byly dále stanoveny ochranné podmínky pro uložení v depozitáři. Předmět by mohl být zařazený do výstavní expozice.



Ostatkový kříž

Jan Langfelner (B4)

Školitel: Ing. Šárka Msallamová, Ph.D.

Restaurovaný předmět patří Římskokatolické farnosti – Děkanství sv. Jana Křtitele ve Dvoře Králové nad Labem a je datován před rok 1805. Kříž je tvořen ze stříbra a mědi s vrstvou zlacení. V místě křížení ramen se nachází relikviář s ostatky sv. apoštolů Petra, Pavla a Ondřeje. Na okrajích ramen se nacházejí barevná skla červené a zelené barvy. Součástí předmětu je i dopis složený v jeho noze obsahující zprávu o koupi kříže a dalších předmětů v roce 1822. Restaurátorský zásah byl proveden na základě výsledku analýz a požadavku majitele k použití předmětu v liturgické praxi. Byly odstraněny korozní produkty mědi a stříbra a doplněny chybějící části předmětu. Následná konzervace byla provedena 10% Paraloidem B72 v xylenu. Součástí práce byla i konzervace dopisu. Ten byl přeložen a následně byl proveden výzkum o autorovi i adresátovi dopisu. Zároveň s tím byl zkoumán autor pečeti na relikviáři. Vypracoval: Jan Langfelner; vedoucí práce: Ing. Šárka Msallamová, PhD. a Jaroslav Prášil, restaurátor s licenci



Restaurování heraldických insignií

Bc. František Míček (M1)

Školitel: Ing. Jiří Děd, CSc.

Tato práce se zabývá historickým zařazením, identifikací, restaurátorským průzkumem a restaurováním souboru heraldických insignií, meče a žezla, z Muzea města Brna. K restaurovaným předmětům se nedochovaly žádné informace, proto byla práce zaměřena primárně na průzkum. Předměty jsou vyrobeny z mědi a pokryty mnoha sekundárními opravnými povrchovými úpravami. Metalografický průzkum a elektronová mikroanalýza základního materiálu potvrdila dataci předmětů do období baroka kolem druhé poloviny 17. století. Stratigrafický průzkum a elektronová mikroanalýza povrchových úprav prokázala přítomnost celkem čtyř povrchových úprav. Na základě průzkumu byl sestaven restaurátorský záměr.. Předměty byly rozloženy na jednotlivé díly a očištěny od prachových nečistot 2% roztokem Syntaponu L v destilované vodě a následně zbaveny korozních produktů mědi jejich rozpuštěním v 15% roztoku Chelatonu 3. V místě narušení finální povrchové úpravy zůstaly naadsorbované prachové nečistoty, které byly odstraněny tryskáním drcenými ořechovými skořápkami. Rubové strany dílů bez žárového zacení byly tryskány skleněnou balotinou. Povrch předmětů byl zakonzervován voskopryskyřičnou směsí a poté byly předměty smontovány. Byl doporučen způsob adjustace a stanoven doporučený režim uložení.



