

Témata bakalářských prací 2026/2027

program *Základy strojího inženýrství*

specializace *Základy strojího inženýrství*

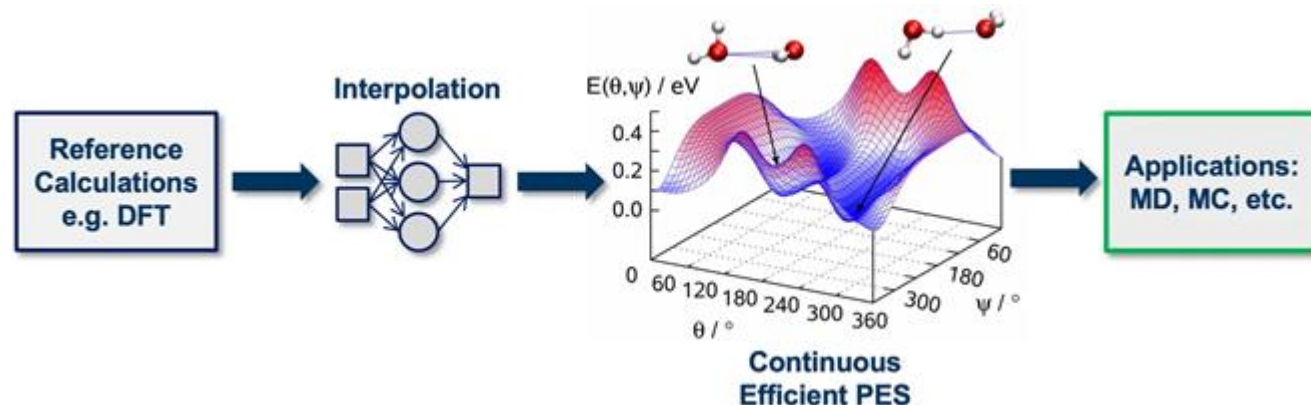
pro 3. ročník

Univerzální modely pro predikci vlastností materiálů pomocí strojového učení

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Martin Zelený, PhD. (zeleny@fme.vutbr.cz)

Strojové učení dnes nachází uplatnění nejen při práci s textem nebo obrazem, ale také při výzkumu nových materiálů. Pomocí modelů natrénovaných na rozsáhlém množství dat lze předpovídat, jak se budou atomy v materiálu vzájemně ovlivňovat a jaké vlastnosti z toho budou vyplývat. To umožňuje provádět počítačové simulace mnohem rychleji než pomocí tradičních kvantově-mechanických výpočtů. V posledních letech se navíc objevují univerzální modely, které nejsou určeny jen pro jeden konkrétní materiál, ale mohou být použity pro celou řadu různých chemických prvků, sloučenin a struktur.

Cílem práce je seznámit se s využitím strojového učení při počítačovém modelování materiálů a s principy univerzálních modelů pro popis jejich atomární struktury. Vybrané metody budou následně prakticky otestovány na vhodném materiálovém systému a jejich výsledky budou porovnány s dostupnými referenčními daty.



Charakterizace vlivu parametrů mechanického legování na přípravu nemísitelné slitiny Cu-Co

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Ondřej Adam, Ph.D. (ondrej.adam@vutbr.cz)

Pro přípravu nemísitelných slitin s rovnoměrnou mikrostrukturou je vhodné využít mechanické legování. To má výhodu, že pomocí většího počtu proměnných parametrů je možné ovládat výslednou mikrostrukturu prášku. Nevýhodou je, že tyto parametry je nutné nejprve optimalizovat.

Bakalářská práce se zaměří na charakterizaci vlivu vybraných parametrů mechanického legování pro přípravu nemísitelné slitiny Cu-Co. U připravených mechanicky legovaných prášků bude hodnocena mikrostruktura a dále velikost a tvar částic.



Možnosti využití recyklovaných materiálů pro přípravu nemísitelných slitin Cu–Fe

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Ondřej Adam, Ph.D. (ondrej.adam@vutbr.cz)

Recyklace kovových materiálů představuje významný nástroj pro snižování spotřeby primárních surovin a environmentálních dopadů metalurgické výroby. V případě recyklace ocelí však dochází ke kumulaci reziduálních prvků, zejména mědi, jejichž odstranění je technologicky náročné a jejichž přítomnost snižuje užité vlastnosti recyklovaných ocelí. Zajímavou alternativou může být využití recyklovaných ocelí jako výchozího materiálu pro přípravu nemísitelných slitin na bázi Cu–Fe.

Bakalářská práce se zaměří na současné trendy v recyklaci kovových materiálů se zaměřením především na slitiny železa a mědi. Cílem práce bude posoudit možnosti a potenciál využití recyklovaných materiálů pro přípravu nemísitelných slitin Cu–Fe.

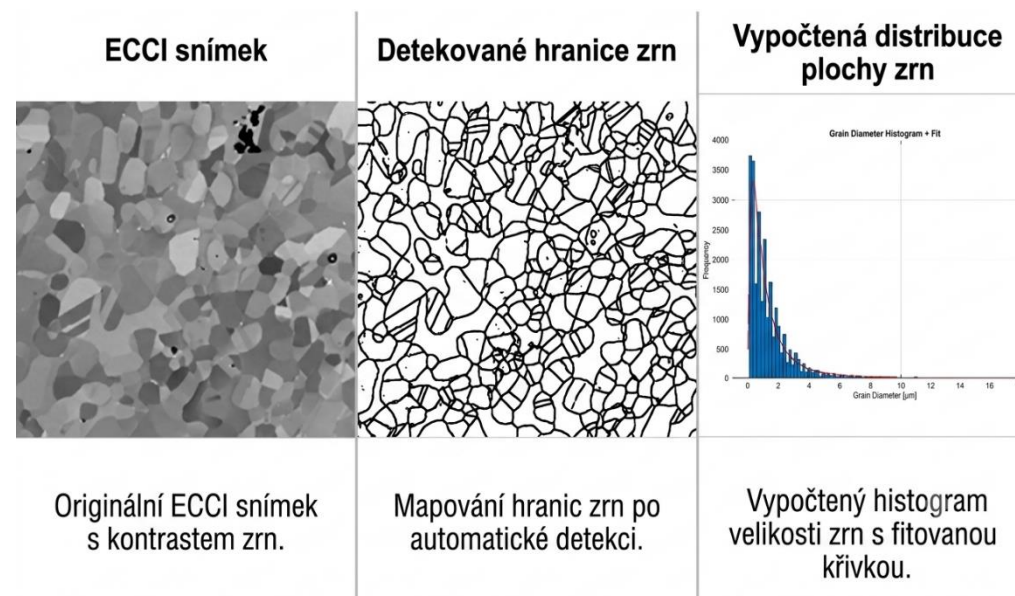
Určení velikosti zrna pomocí metody ECCI

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Jan Čupera, Ph.D. (cupera@fme.vutbr.cz)

Měření velikosti zrna u velmi jemnozrnných materiálů naráží na limity světelné mikroskopie, zatímco metoda EBSD ve skenovacím elektronovém mikroskopu je časově náročná a trpí driftem či kontaminací měřené plochy. Metoda elektronového kanálového kontrastu (ECCI) představuje rychlou alternativu založenou na závislosti emise zpětně odražených elektronů (BSE) na krystalografické orientaci zrn, což umožňuje zrekonstruovat hranice zrn a spočítat jejich velikost během několika minut.

V rámci bakalářské práce student zpracuje rešerši zaměřenou na principy SEM, techniku EBSD, detekci BSE a metodu ECCI. V praktické části připraví metalografické výbrusy, pořídí ECCI snímky na mikroskopu TESCAN VEGA a provede jejich softwarové zpracování v programu MATLAB (při tvorbě a ladění skriptu lze plně využít nástrojů AI). Výsledné hodnoty velikosti zrna pak verifikuje srovnáním s měřením metodou EBSD.

Práce vyžaduje technickou zručnost, schopnost programování v MATLABu a angličtinu.



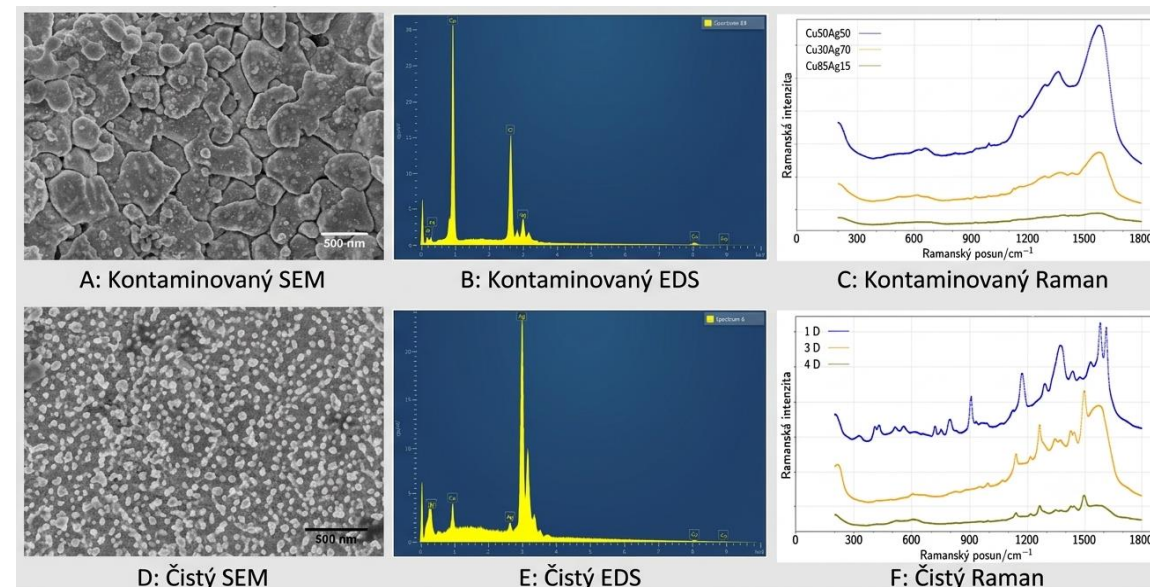
Optimalizace složení bezchloridových leptadel pro přípravu nanostrukturovaného stříbra určeného pro SERS spektroskopii

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Jan Čupera, Ph.D. (cupera@fme.vutbr.cz)

Příprava porézního stříbra pro SERS spektroskopii se běžně provádí selektivním odleptáním mědi ze slitiny Cu-Ag, avšak konvenční chloridová leptadla (FeCl_3 , HCl) vytvářejí na povrchu i uvnitř struktury nerozpustný AgCl , který ucpává nanopóry a snižuje SERS odezvu.

Cílem této bakalářské práce je optimalizace bezchloridových leptacích systémů (např. na bázi $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$, zředěné HNO_3 nebo elektrochemického leptání), které zajistí získání čisté 3D porézní struktury stříbra bez kontaminace halogenidy.

Student v rešeršní části popíše metody selektivního leptání a vliv kontaminace chlorem na SERS. V experimentální části připraví a otestuje sérii bezchloridových lázní na vzorcích Cu-Ag v porovnání s referenčním FeCl_3 , přičemž chemickou čistotu zhodnotí pomocí EDS, morfologii nanopórů pomocí SEM a SERS odezvu stanovením faktoru zesílení. Práce vyžaduje technickou zručnost, laboratorní pečlivost a angličtinu.

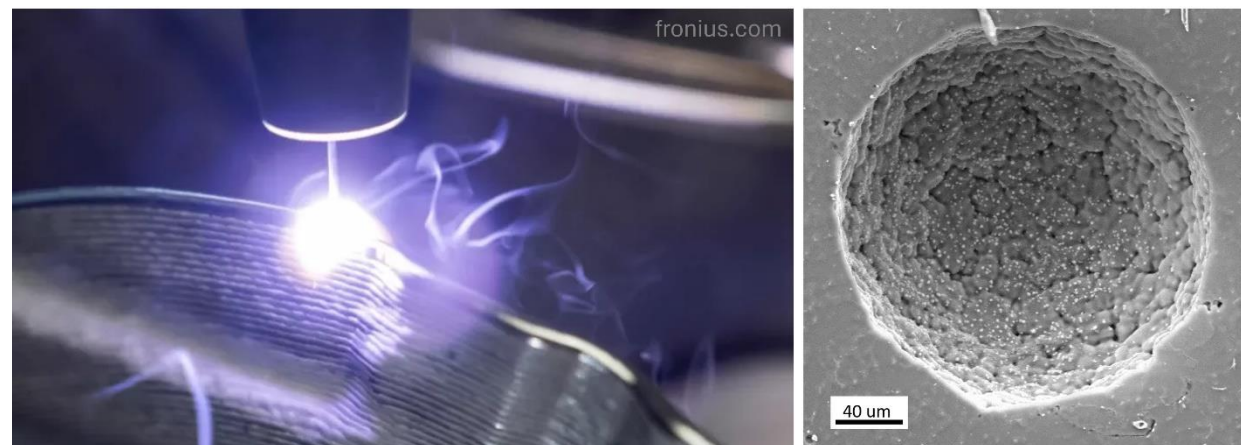


Strukturní heterogenita a korozní chování oceli vyrobené metodou 3D tisku

Vedoucí bakalářské práce : Ing. Miroslava Horynová, Ph.D. (horynova@fme.vutbr.cz)

Cílem práce bude hodnocení vlivu výroby na strukturní heterogenitu a korozní rychlost tenké stěny vyrobené metodou Wire arc additive manufacturing (WAAM) z oceli. Tato technologie umožňuje rychlou výrobu součástí s minimálním odpadem a oproti aditivním technologiím s pracovní komorou není limitovaná pro stavbu velkých součástí. Nevýhodou je, že takto vyrobený materiál vykazuje anizotropii vlastností a strukturní heterogenitu, která může dále ovlivňovat vlastnosti a použití vyrobené součásti.

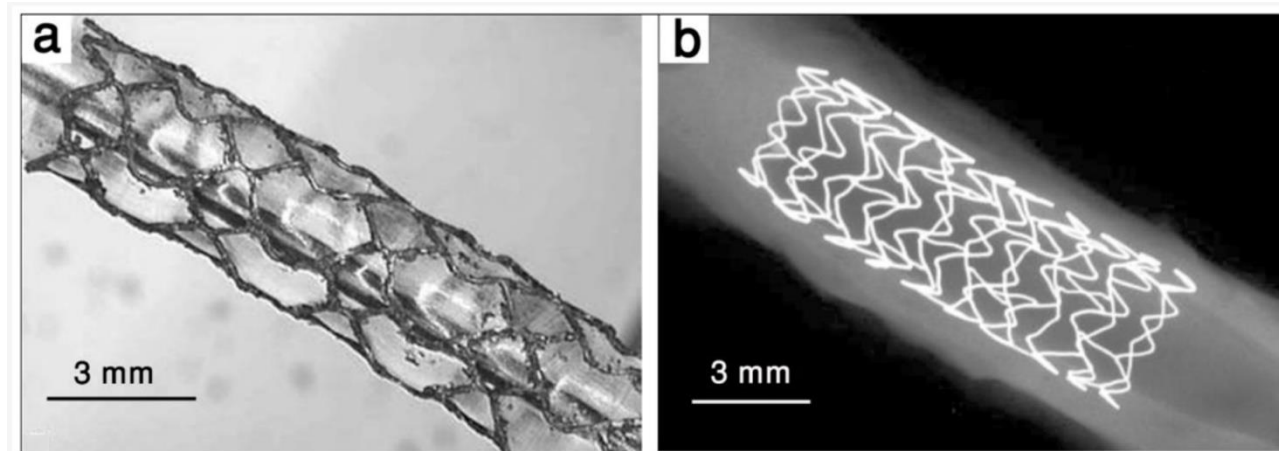
Student se seznámí s technologií WAAM a připraví vzorky pro mikrostrukturní analýzu a korozní zkoušky. Koroze bude hodnocena na vzorcích z různých částí tenké stěny pomocí metody založené na měření vývoje vodíku. V rámci mikrostrukturní analýzy bude student hodnotit tvar a velikost zrna, porozitu, a změny v jednotlivých částech vzorku vzhledem k procesu výroby.



Biodegradabilní materiály na bázi železa pro medicínské aplikace

Vedoucí bakalářské práce : Ing. Miroslava Horynová, Ph.D. (horynova@fme.vutbr.cz)

Úkolem studenta bude sepsání literární rešerše na téma biodegradabilní materiály na bázi železa. Při sepisování práce se student seznámí s konceptem biodegradabilních materiálů, mechanismem koroze čistého železa a strategiemi pro urychlení koroze včetně možných výhod a nevýhod jednotlivých postupů. Dále bude provedeno srovnání vlastností jednotlivých slitin na základě jejich chemického složení a použitých výrobních procesů. Ve stručnosti budou popsány také metody testování biodegradabilních materiálů. Na závěr student shrne poznatky z literární rešerše a navrhne možné směry ve vývoji degradabilních slitin na bázi Fe.



Biodegradabilní slitiny na bázi Fe-Mn pro medicínské aplikace

Vedoucí bakalářské práce : Ing. Miroslava Horynová, Ph.D. (horynova@fme.vutbr.cz)

Úkolem studenta bude sepsání literární rešerše na téma biodegradabilní slitiny na bázi Fe-Mn. Při sepisování práce se student seznámí s konceptem biodegradabilních materiálů a způsobem jejich testování a dále pak se s slitinami ze systému Fe-Mn, jejich mikrostrukturou a vlastnostmi. Součástí práce bude i přehled legujících prvků a jejich vliv na výslednou strukturu a vlastnosti slitin. Na závěr student provede srovnání vlastností jednotlivých slitin a navrhne možné směry ve vývoji degradabilních slitin na bázi Fe-Mn.

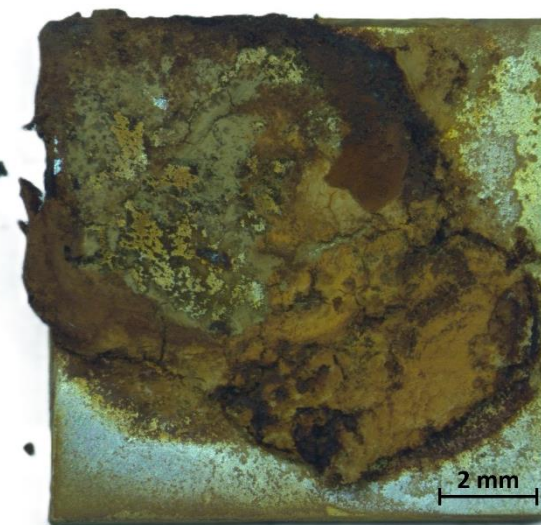


Vliv tepelného zpracování na korozní vlastnosti povlaku z materiálu AISI 304L připraveného metodou Cold Spray

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Simona Hutařová, Ph.D. (hutarova@fme.vutbr.cz)

Technologie Cold spray je založena na kinetické depozici částic prášku na substrát. Částice jsou urychleny proudem plynu, dopadají nadkritickou rychlostí na povrch substrátu a jsou tak výrazně deformovány za teplot nižších, než je jejich teplota tavení. To ovlivňuje mechanické vlastnosti takto vyrobeného povlaku, který je výrazně deformačně zpevněný, vyznačuje se vysokou tvrdostí a naopak nízkou plasticitou a minimální porozitou. To, že struktura materiálu je výrazně deformována, je porézní, ač minimálně, a není stabilizačně žíhaná, může mít negativní vliv na korozní vlastnosti jinak korozně odolné oceli AISI 304L připravené konvenční cestou.

Bakalářská práce bude zaměřena na studium vlivu tepelného zpracování na korozní vlastnosti povlaku z materiálu AISI 304L vyrobeného technologií CS. Korozní odolnost bude testována pomocí ponorových testů v prostředí koncentrované mořské vody na vzorcích ve stavu po nástřiku metodou CS a po následném tepelném zpracování na teplotě 900 a 1100 °C. Budou hodnoceny zejména váhové úbytky a budou porovnány s konvenčně vyrobeným materiálem AISI 304L. Z výsledků experimentu budou v rámci práce vyvozeny závěry ve smyslu, zda aplikovaná technologie CS a následné tepelné zpracování hrají negativní či pozitivní roli na korozní odolnost AISI 304L v prostředí chloridů.



Využití polymerních odpadů

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Eva Molliková, Ph. D., Paed IGIP (mollikova@fme.vutbr.cz)

Cílem práce je seznámit se s principy cirkulární ekonomiky, jejímž hlavním cílem je udržení materiálů v oběhu po co nejdelší dobu a minimalizace potřeby využívání primárních surovin.

Součástí práce bude charakteristika přístupů, které nahlízejí na odpady jako na potenciálně hodnotné materiálové zdroje.

Dále budou polymerní materiály rozděleny do základních skupin a budou popsány moderní technologie recyklace jednotlivých skupin polymerních materiálů a kompozitních materiálů s polymerní maticí.

Práce bude rovněž zaměřena na uvedení příkladů využití získaných druhotných surovin a na přehled metod nakládání s odpady, které již nelze materiálově využít.



Návrh optimalizace studené kinetické depozice hliníkové slitiny 6061 pro strukturní opravy

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Roman Štěpánek, Ph.D. (stepanek.r@fme.vutbr.cz)

Bakalářská práce bude zahrnovat vypracování řešení zabývajících se depozicí hliníkové slitiny 6061 se zaměřením na strukturní opravy poškození.

V rámci experimentu budou v rámci práce porovnávány nástřiky v současné době využívané pro strukturní opravy uvedené slitiny s navrhovanou metodou používající jiný typ prášku a případného aditiva. Bude posuzována jak kvalita tak adhezní pevnost nástřiku vyrobeného ze směsi sférických částic slitiny 6061 a keramických částic Al_2O_3 (komerční postup), z nesférických částic slitiny 6061 a ze směsi nesférických částic slitiny 6061 a keramických částic Al_2O_3 .



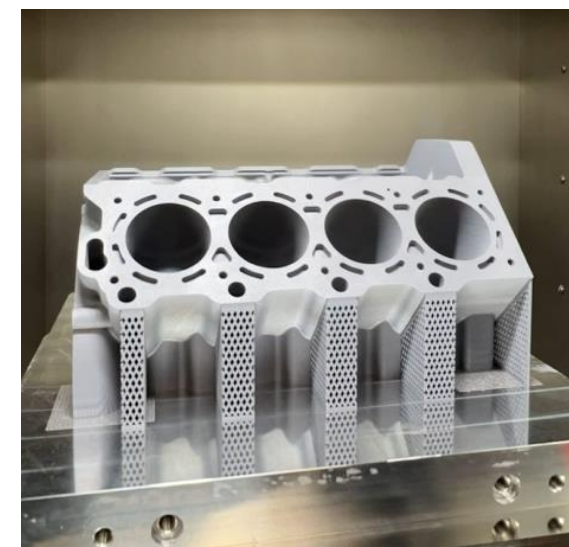
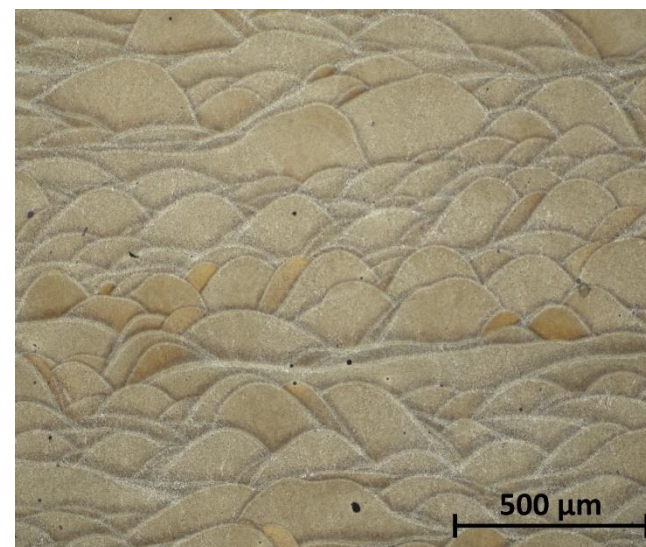
Únavová pevnost aditivně připravené hliníkové slitiny

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jakub Judas, Ph.D. (jakub.judas@vutbr.cz)

Bakalářská práce se bude zabývat stanovením vysokocyklové únavové odolnosti hliníkové slitiny AlSi9Cu3Ni vyrobené metodou selektivního laserového tavení (LPBF). Rešeršní část práce bude nejprve zaměřena na metody aditivní výroby kovových materiálů se zvláštním důrazem na technologii LPBF a její vliv na výsledné mikrostrukturu a mechanické vlastnosti materiálů. Následně bude pozornost věnována problematice únavového chování kovových slitin, zejména 3D tištěných hliníkových slitin typu Al-Si, a faktorům ovlivňujícím jejich únavovou životnost.

Únavové experimenty budou realizovány na elektrodynamickém zkušebním stroji LTM10 s technologií lineárního motoru za použití malých zkušebních těles. Na základě získaných výsledků bude vyhodnocena vysokocyklová únavová pevnost studované slitiny a její únavová životnost při různých úrovních cyklického zatížení.

Součástí práce bude také fraktografická analýza porušených zkušebních těles se zaměřením na charakter a mechanismus únavového porušení.



Mechanické vlastnosti plastů připravených metodou 3D tisku

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jakub Judas, Ph.D. (jakub.judas@vutbr.cz)

3D tisk polymerních materiálů představuje v současnosti široce rozšířenou technologii aditivní výroby, která nachází uplatnění v průmyslu i ve výzkumu. Její významnou předností je možnost vytvářet geometricky složité součásti přímo z digitálního modelu při efektivním využití spotřebního materiálu. Mechanické vlastnosti vytištěných součástí jsou ovlivněny nejen typem použitého filamentu, ale také orientací stavby, teplotou trysky a dalšími technologickými podmínkami. Tyto faktory mohou výrazně ovlivnit strukturu výsledné součásti a následně její pevnost, tuhost či míru anizotropie.

Bakalářská práce bude nejprve věnována na rešerši metod aditivní výroby polymerních materiálů se zvláštním důrazem na v současnosti nejrozšířenější technologii FDM (Fused Deposition Modeling). Následně budou představeny a rozebrány nejvýznamnější polymerní materiály využívané pro 3D tisk. Praktická část práce se poté bude zabývat stanovením mechanických vlastností vybraných plastů (PLA, PET-G, ABS apod.) dle normy EN ISO 527 a hodnocením vlivu technologických parametrů na jejich mechanické vlastnosti.



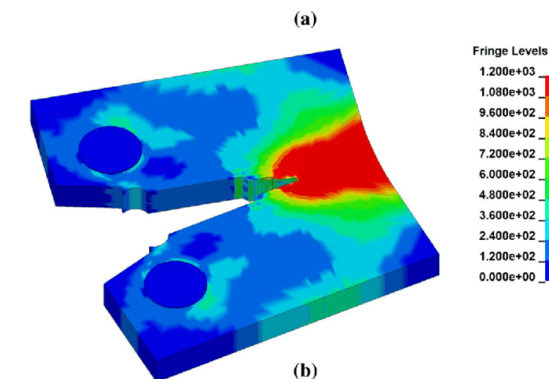
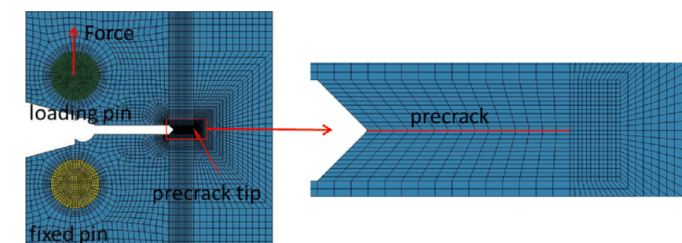
Postupy při stanovení lomové houževnatosti litých materiálů při rovinné deformaci

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Josef Zapletal, Ph.D. (zapletal@fme.vutbr.cz)

Práce se bude zabývat řešeršní činností a experimentálním postupem pro stanovení hodnoty K_{Ic} při rovinné deformaci na tělesech typu CT.

V řešeršní části bude zpracována teorie lineárně-elastické lomové houževnatosti, typy zkušebních těles, problematika tvorby startovacího vrubu, cyklování únavové trhliny, samotného experimentu a vyhodnocení lomové houževnatosti.

V experimentální části bude na vhodně zvoleném materiálu na tělesech typu „CT“ proveden celý postup prací vedoucí ke stanovení K_{Ic}



Návrh modernizace Charpyho rázového kladiva pomocí programovatelného logického automatu

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Josef Zapletal, Ph.D. (zapletal@fme.vutbr.cz)

Práce se bude zabývat řešeršní činností s úvodem k preciznímu pochopení testování pomocí rázových kladiv, fyzikální podstatě, instrumentaci jednotlivých částí a normativních základů metody.

Práce se bude dále zaměřovat na současné možnosti komplexní rekonstrukce rázového kladiva Heckert PSd 300/150 s použitím digitálních enkodérů a řízení pomocí „PLC“ s možností pokročilého řízení a vyhodnocení rázových experimentů.

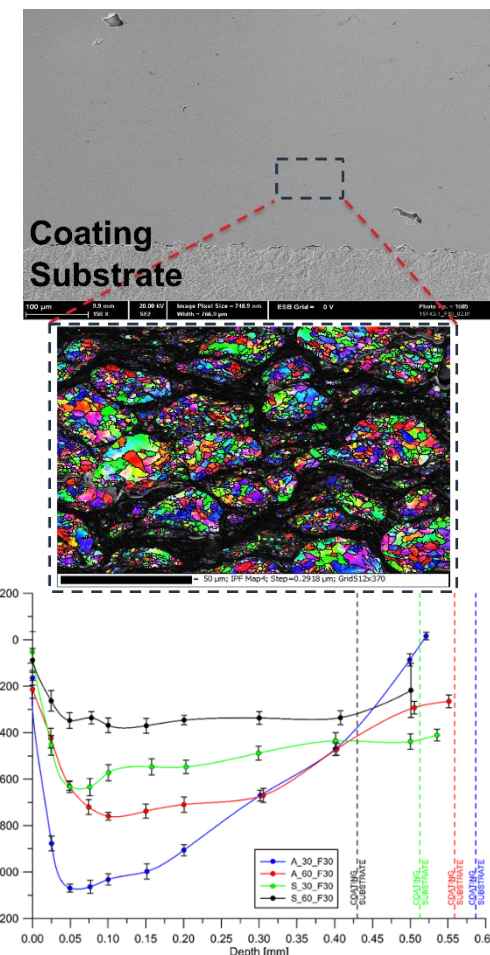


Použití technologie Cold Spray při zpracování slitin typu Inconel

Vedoucí bakalářské práce : Ing. Marek Doubrava, Ph.D. (marek.doubrava@vutbr.cz)

Cold spray, neboli studená kinetická depozice, je progresivní technologie vhodná nejen k výrobě volně stojících anebo opravě opotřebovaných součástí z širokého spektra materiálů. Základním principem této technologie je urychlení částic kovového prášku proudem inertního plynu na rychlosti (až 1200 m/s), které po dopadu umožní přilnutí částic na povrchu substrátu. Následně je vrstvu po vrstvě vytvářen nástřík s vysokou relativní hustotou. Zejména letecký, zbrojní a automobilový průmysl vyvíjí tlak na výzkum technologie Cold Spray s cílem rozšířit spektrum deponovatelných materiálů a zvýšit tak její atraktivitu a konkurenceschopnost. Velkému zájmu se těší i niklové superslitiny typu Inconel, které se díky svým specifickým vlastnostem používají zejména ve vysokoteplotních aplikacích.

V rámci bakalářské práce student provede detailní rešerši současného stavu poznání. Informace bude čerpat z odborné literatury a dalších dostupných zdrojů. Důraz bude kladen na komplexnost shrnutí uvedených depozičních parametrů a výsledků, které byly na materiálech tohoto typu získány a publikovány.



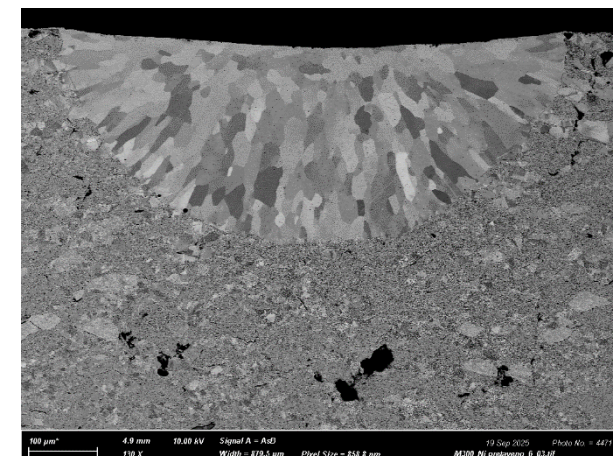
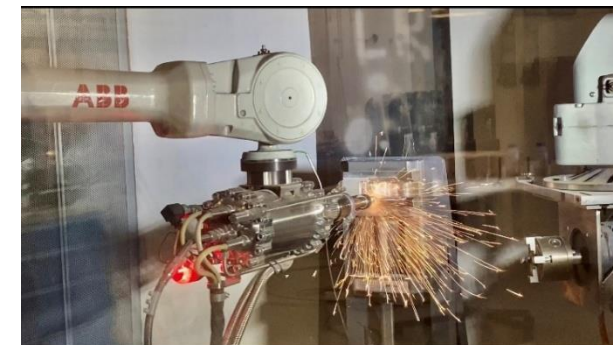
Modifikace mikrostruktury Cold Spray vrstvy oceli MAR300 po přetavení elektronovým svazkem

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Petr Havlík, Ph.D. (Petr.Havlik1@vutbr.cz)

Metoda Cold Spray (CS) přináší možnost přesného nanášení kovových prášků na povrch různých materiálů. Výsledkem je typická morfologie nastříkané vrstvy, která i při použití správných procesních parametrů, může obsahovat určitou míru defektů.

Elektronový svazek (EB) přináší možnost přesného řízení procesu, což lze použít pro lokální modifikaci CS vrstev.

Cílem práce bude posouzení vlivu přetavení vrstvy oceli MAR300 řízeným průchodem EB na výslednou kvalitu CS vrstvy. Na základě získaných výsledků pak bude diskutována vhodnost a přínos kombinace technologií Cold Spray a elektronového svazku.

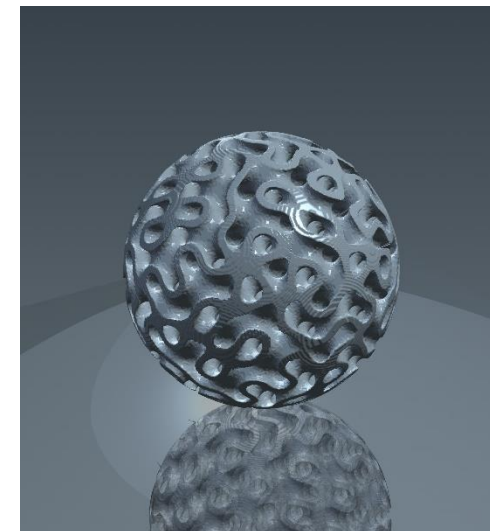


3D tištěné keramické struktury s parametricky řízenou architekturou

Vedoucí bakalářské práce : Ing. Vojtěch Mařák, Ph.D. (Vojtech.Marak@ceitec.vutbr.cz)

Cílem bakalářské práce je navrhnout a vygenerovat modely porézních keramických struktur vhodných pro přípravu pomocí 3D tisku. Porézní keramické struktury nacházejí potenciální uplatnění zejména v regenerativní medicíně nebo v oblasti keramických metamateriálů.

Práce bude zaměřena na konstrukční keramické materiály, zejména oxid hlinitý a oxid zirkoničitý. Parametry navržených struktur budou optimalizovány s ohledem na jejich tisknutelnost, následné slinování a výsledné mechanické vlastnosti. Součástí práce bude tvorba a úprava digitálních modelů, praktická práce s 3D tiskárnou, příprava keramických vzorků a základní vyhodnocení jejich mechanických vlastností a mikrostruktury.

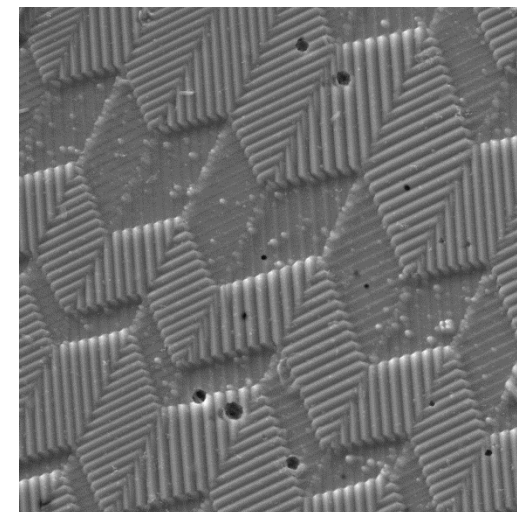


Vliv dopování BCZT piezokeramiky na stabilizaci elektrických vlastností a doménové struktury

Vedoucí bakalářské práce : Ing. Vojtěch Mařák, Ph.D. (Vojtech.Marak@ceitec.vutbr.cz)

Cílem bakalářské práce je připravit dopovanou BCZT piezokeramiku a ověřit, zda vybraný dopant přispívá ke stabilizaci jejích elektrických vlastností a doménové struktury.

Práce se zaměří na porovnání nedopované a dopované BCZT keramiky z hlediska dielektrických a piezoelektrických vlastností, zejména jejich stability po polarizaci a následném tepelném cyklování. Součástí práce bude příprava keramických vzorků, jejich tepelné zpracování, základní elektrická charakterizace, analýza mikrostruktury, doménové struktury a fázového složení.

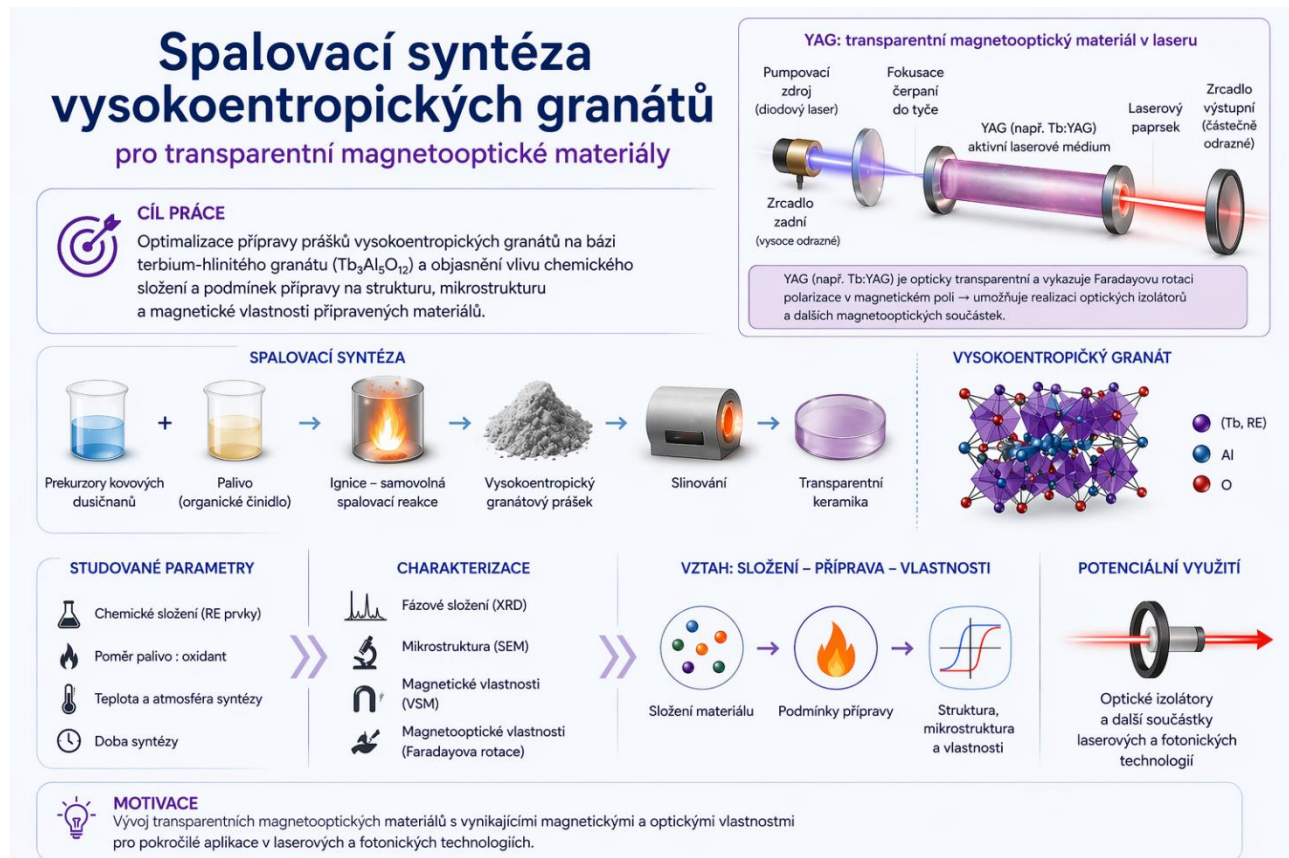


Spalovací syntéza vysokoentropických granátů pro transparentní magnetooptické materiály

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Daniel Drdlík, Ph.D. (daniel.drdlik@ceitec.vutbr.cz)

Cílem práce je optimalizace přípravy prášků vysokoentropických granátů na bázi terbium-hlinitého granátu ($\text{Tb}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$) a objasnění vlivu chemického složení a podmínek přípravy na strukturu, mikrostrukturu a magnetické vlastnosti připravených materiálů.

Studie se zaměřuje na vztah mezi složením materiálu, způsobem jeho přípravy a výslednými vlastnostmi. Výzkum je motivován vývojem transparentních magnetooptických materiálů s potenciálním využitím v optických izolátorech a dalších součástkách laserových a fotonických technologií.



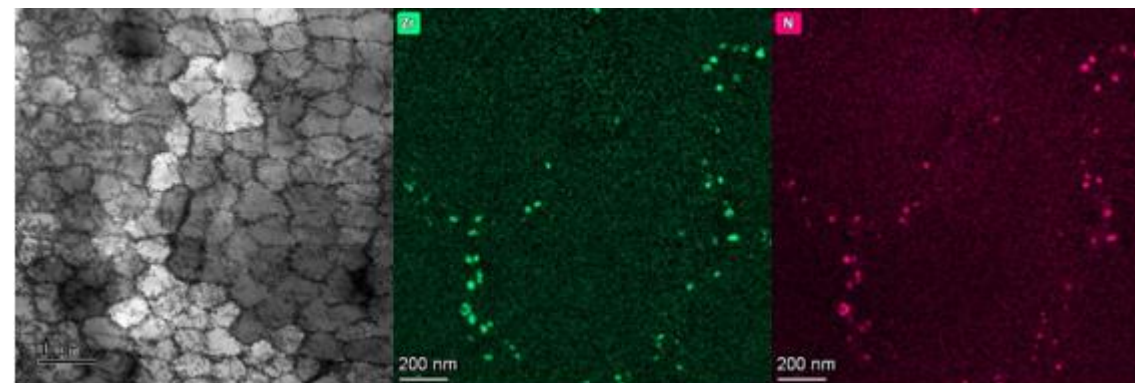
Vliv nanodisperze nitridů na mechanické vlastnosti slitiny VDM 602CA

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Ivo Šulák, Ph.D. (sulak@ipm.cz)

Niklové slitiny se řadí mezi klíčové materiály pro řadu kritických průmyslových aplikací. Jejich výjimečné vlastnosti vycházejí z jejich mikrostruktury, která úzce souvisí s chemickým složením a s použitou výrobní technologií. Tradiční výrobní postupy, jako jsou tváření a odlévání, zůstávají i nadále nezbytné pro hromadnou výrobu. Aditivní technologie představují moderní alternativu k tradičním výrobním metodám.

Diplomová práce bude zaměřena na porovnání vlivu nanodisperze ZrN na mechanické vlastnosti niklové slitiny VDM 602CA vyrobené metodou LPBF. Student v rámci práce sepíše literární rešerši v oblasti možností disperzního zpevnění materiálů. V praktické části se zaměří na vyhodnocení mechanických vlastností slitiny VDM 602CA. V průběhu řešení práce se student seznámí s metodikou základních kvazistatických a dynamických testů a předpokládá se získání základních praktických zkušeností s prací na světelném a elektronovém mikroskopu.

Experimentální práce bude probíhat na Ústavu fyziky materiálu AV ČR.



Analýza laserového svarového spoje vedení pro supravodiče ve fúzním reaktoru z oceli 316L

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Ivo Kuběna, Ph.D. (kubena@ipm.cz)

Fúzní energetika představuje perspektivní zdroj energie, nicméně stavba fúzní elektrárny přináší řadu výzev. Jednou z nich je spolehlivé spojování velkých konstrukčních dílů reaktoru, kde svařování hraje klíčovou roli.

Tato bakalářská práce se bude zabývat analýzou laserového svarového spoje vedení pro supravodiče ve fúzním reaktoru zhotoveného z korozi-vzdorné austenitické oceli 316L. Součástí práce bude literární rešerše metod svařování korozi-vzdorných ocelí a základů fúzní energetiky, metalografická příprava svarového spoje a hodnocení jeho kvality pomocí světelné mikroskopie. Bude provedeno rovněž měření tvrdosti ve svarovém kovu a v tepelně ovlivněné zóně.

Cílem práce je posoudit kvalitu laserového svaru a zhodnotit jeho vhodnost pro dané použití.

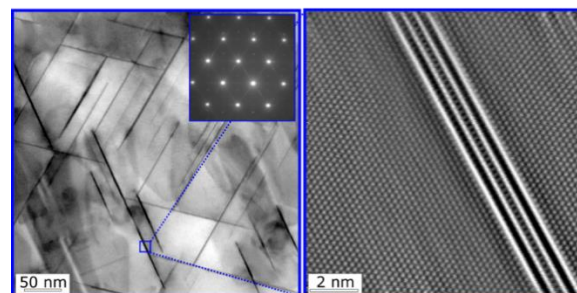
Charakterizace vlivu precipitujících částic na deformační chování Al slitin

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Michal Jambor, Ph.D. (jambor@ipm.cz)

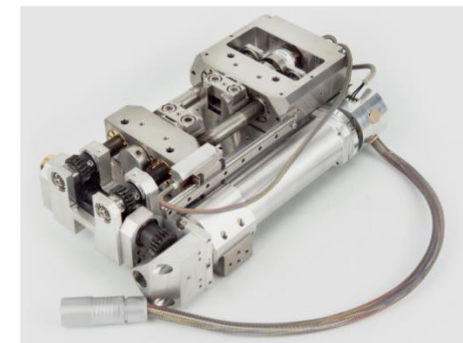
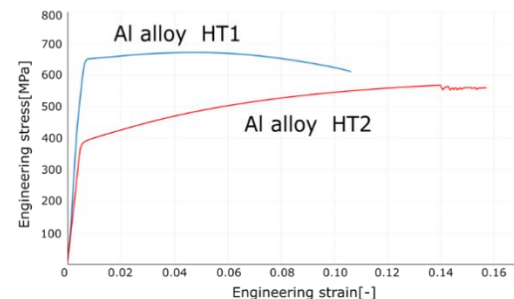
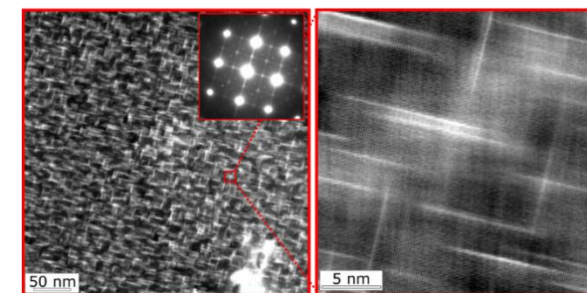
Moderní vysokopevnostní slitiny hliníku vděčí za své mechanické vlastnosti precipitačnímu vytvrzování, přičemž typ precipitujících částic determinuje charakter plastické deformace.

Cílem bakalářské práce bude u vybraných stavů tepelného zpracování pomocí in-situ tahových zkoušek v SEM popsat souvislosti mezi typem precipitujících částic a pozorovaným deformačním chováním vybrané hliníkové slitiny.

Al alloy HT1



Al alloy HT2



Identifikace velikosti plastické zóny na čele únavové trhliny pomocí digitální korelace obrazu

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Miroslav Šmíd, Ph.D. (smid@ipm.cz)

Cyklické zatěžování způsobuje podstatnou část poruch strojů nebo jejich komponent, kde je hlavním činitelem růst únavové trhliny až do momentu, kdy daná struktura není schopna dále nést maximální sílu vnějšího zatěžování. Odolnost materiálu vůči růstu únavové trhliny tedy určuje jeho zbývající životnost. Detailní pochopení chování únavové trhliny v závislosti na dané mikrostruktuře je velmi důležité pro možnou optimalizaci struktury nebo návrh nové slitiny.

Předložená bakalářská práce se zaměří na identifikaci a popis plastické zóny na čele únavové trhliny v austenitické oceli. K tomuto účelu bude použita digitální korelace obrazu pomocí skenovacího elektronového mikroskopu. Tato pokročilá obrazová analýza dokáže charakterizovat plastickou zónu i v relaci k aktuální délce trhliny a lokálnímu charakteru mikrostruktury studovaného materiálu, například velikosti zrn a jejich krystalografické orientaci.

Student se bude podílet na přerušovaných únavových experimentech, kombinovaných s in-situ zatěžováním zkušebních compact tension těles přímo v elektronovém mikroskopu.

Využití kvantových počítačů v materiálových vědách

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Martin Friák, Ph.D. (friak@ipm.cz)

Materiálový výzkum se v posledních desetiletích opírá o masivní využití výpočetní techniky a numerických simulací. Na řešení mnoha palčivých problémů ale naše současné počítače nestačí. Jako velmi slibné se jeví synergické provázání klasických superpočítačů s nastupující výpočetní technologií počítačů kvantových, případně podpořené ještě nástroji umělé inteligence (AI). Tyto hybridní výpočetní systémy by mohly brzy poskytnout až exponenciálně vyšší výpočetní výkon.

Student/studentka se seznámí s principy kvantových počítačů, jejich programováním a výpočty na kvantových počítačích v ČR (VLQ v centru IT4Innovations) i zahraničí (kvantové počítače firmy IBM) a to z hlediska využití v materiálových vědách.



Studium mechanismů porušení pedikulárních šroubů

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Natália Králová, Ph.D. (kralova@ipm.cz)

Pedikulární šrouby jsou chirurgické implantáty, které se používají při operacích páteře k jejímu zpevnění po úrazech, při deformacích nebo degenerativních onemocněních. Avšak, uvolnění případně porušení těchto šroubů vede ke klinickým problémům jako jsou trvalé poruchy hybnosti či už k poruchám vegetativním. Tyto poruchy výrazně zhoršují kvalitu života pacientů, a zvláště u starších pacientů mohou být i fatální.

Hlavním cílem bakalářské práce bude provedení analýzy poškozených vzorků vyjmutých z pacientů, ale také vzorků po únavových zkouškách, pomocí světelného optického mikroskopu a skenovacího elektronového mikroskopu. Součástí výzkumu bude rovněž fraktografická analýza vzorků, která umožní identifikovat únavové porušení.

Výsledky budou důležité pro stanovení diagnózy a umožní porovnání klinických nálezů s experimentálními a literárními údaji. Všechny tyto výsledky pomohou při dlouhodobém výzkumu a mohou zlepšit kvalitu života mnoha pacientů.



Metody trvalého spojování polotovarů nově vyvíjené slitiny FeAlOY zpevněné oxidickou disperzí

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Denisa Bártková, Ph.D. (bartkova@ipm.cz)

Slitina FeAlOY je slitina zpevněná oxidickou disperzí (ODS) s potenciálem pro využití za teplot až 1200 °C. Aby byly zajištěny co nejlepší vysokoteplotní mechanické vlastnosti, je potřebné, aby mikrostruktura materiálu byla hrubozrnná s jemnou, stabilní disperzí. Takové mikrostruktury je dosaženo specifickou technologií přípravy materiálu. Výsledným polotovarem jsou válcované plechy o velikosti asi 300×30×3 mm. Možnost spojení těchto polotovarů do větších celků by významně zvýšila praktickou využitelnost materiálu. Konvenční tavné metody svařování narušují komplikovaně nabytou mikrostrukturu – zejména oxidickou disperzi. Proto je nutné se zaměřit na metody trvalého spojování materiálu v tuhém stavu, tak aby byly v maximální míře zachovány vlastnosti polotovaru.

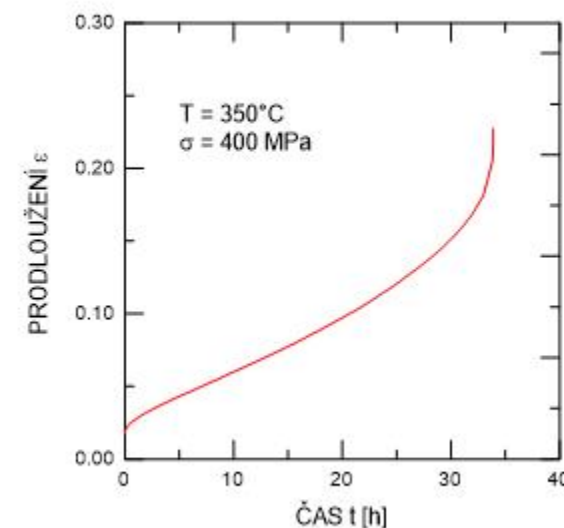
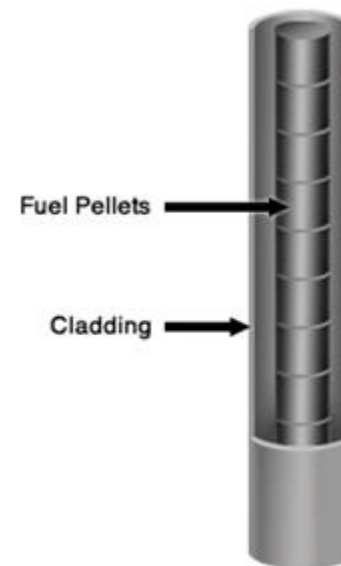
Creepové chování zirkoniové slitiny na palivové pokrytí v jaderných elektrárnách

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Marie Kvapilová, Ph.D. (kvapilova@ipm.cz)

Bakalářská práce bude zaměřena na studium creepového chování zirkoniové slitiny používané pro výrobu palivového pokrytí v jaderných elektrárnách.

V teoretické části bude zpracována literární rešerše věnovaná zirkoniovým slitinám, jejich vlastnostem a využití v jaderném průmyslu. Experimentální část bude zahrnovat vyhodnocení výsledků creepových zkoušek provedených za různých teplotních a napěťových podmínek. Získané výsledky budou analyzovány z hlediska vlivu zkušebních podmínek na rychlost creepové deformace, dobu do lomu a mechanismy porušení materiálu.

Cílem práce je přispět k lepšímu pochopení creepového chování zirkoniových slitin za podmínek odpovídajících jejich provoznímu využití v jaderné energetice.



Strukturní a mechanické vlastnosti 3D tištěné titanové slitiny Ti6Al4V

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Stanislava Fintová, Ph.D. (fintova@ipm.cz)

Ti6Al4V (grade 5) je titanová slitina široce používaná v technických a lékařských oborech. Vzhledem k tomu, že technologie aditivní výroby nabízí nové možnosti pro výrobu materiálů a přizpůsobení jejich struktury, může charakterizace strukturních rozdílů mezi kovanými a 3D tištěnými materiály pomoci vysvětlit chování materiálu při zatížení.

Cílem bakalářské práce bude charakterizovat mikrostrukturu tvářeného a 3D tištěného materiálu, včetně základních mechanických vlastností. Práce se bude zabývat vztahem mezi strukturou materiálu a jeho vlastnostmi.

