

Témata disertačních prací

Studijní program: P0413D270002 – ŘÍZENÍ PRŮMYSLOVÝCH SYSTÉMŮ

Studijní program: P0712D130002 – CHEMICKÉ A ENVIRONMENTÁLNÍ INŽENÝRSTVÍ

Studijní program: P0713D070001 – TEPELNÁ TECHNIKA A PALIVA V PRŮMYSLU

Studijní program: P0715D270006 – METALURGICKÁ TECHNOLOGIE

Studijní program: P0719D270002 – NANOTECHNOLOGIE

Studijní program: P0788D270003 – MATERIÁLOVÉ VĚDY A INŽENÝRSTVÍ

Studijní program: P0413D270002 – ŘÍZENÍ PRŮMYSLOVÝCH SYSTÉMŮ

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	doc. Ing. Šárka Vilamová, Ph.D. sarka.vilamova@vsb.cz	Důsledky zavádění principů cirkulární ekonomiky v průmyslovém podniku	Trvale udržitelný rozvoj a principy cirkulární ekonomiky jsou velkým strategickým tématem nejen v zemích EU, ale v současné době i v rámci světového hospodářství. Jde o zásadní strategická rozhodnutí, která mohou eliminovat většinu příčin environmentálních hrozeb. Cílem disertační práce bude ekonomické vyhodnocení využití vybraných principů a nástrojů cirkulární ekonomiky v provozu průmyslového podniku a zobecnění možností jejich využití pro mnohá průmyslová odvětví.
2	doc. Ing. Šárka Vilamová, Ph.D. sarka.vilamova@vsb.cz	Digitální pasy produktů v kontextu zvyšování konkurenceschopnosti průmyslových firem	Cílem disertační práce bude identifikovat podmínky a bariéry efektivní implementace digitálních pasů produktů v podnicích a dodavatelských řetězcích v transformačních regionech, včetně požadavků na interoperabilitu informačních systémů, řízení dat a adaptaci podnikových procesů. Práce vyhodnotí přínosy DPP z hlediska environmentálních, ekonomických a inovačních dopadů a formuluje metodiku pro jejich implementaci s cílem podpořit konkurenceschopnost podniků, vznik nových znalostí a technologických kapacit.
3	prof. Ing. Kamila Janovská, Ph.D. kamila.janovska@vsb.cz	Využití umělé inteligence v logistických procesech: měření a snižování emisí CO ₂	Možnosti nasazení AI pro efektivnější řízení dopravy, optimalizaci dodavatelských řetězců a dosažení udržitelných cílů.
4	prof. Ing. Kamila Janovská, Ph.D. kamila.janovska@vsb.cz	Scénářová analýza kapacitních potřeb a infrastruktury CCS/CCU v České republice	Práce se soustředí na kvantitativní modelování potřeb CCS/CCU infrastruktury v ČR na základě vývoje emisí klíčových sektorů, technologických předpokladů a nákladových parametrů. Důraz je kladen na identifikaci kritických infrastrukturních uzlů, trasování přepravy CO ₂ a posouzení proveditelnosti jednotlivých scénářů v kontextu evropských infrastrukturních sítí.

Studijní program: P0712D130002 – CHEMICKÉ A ENVIRONMENTÁLNÍ INŽENÝRSTVÍ

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	prof. Ing. Kamila Kočí, Ph.D. kamila.koci@vsb.cz	Fotokatalyzátory s heteropřechodem pro fotokatalytickou generaci vodíku	Fotokatalyzátory s heteropřechodem mohou ovlivnit účinnost fotokatalytických reakcí účinnou separací párů elektronů a děr a umožnit absorpci dopadajícího světla pro tvorbu párů elektron a díra v oblasti slunečního spektra. Práce bude zaměřena na základní výzkum nových fotokatalyzátorů s heteropřechodem pro fotokatalytickou generaci vodíku z vodných roztoků alkoholů či jiných organických sloučenin. Cílem práce bude komplexní analýza vztahu mezi přípravou fotokatalyzátorů s heteropřechodem, jejich fyzikálně-chemickými vlastnostmi a fotokatalytickou aktivitou při generaci vodíku.
2	prof. Ing. Marek Večeř, Ph.D. marek.vecer@vsb.cz	Návrh, charakterizace a optimalizace statických mísičů pro průtočnou chemii s využitím 3D tisku	V průmyslu speciálních chemikálií a farmacii je stále ve větší míře uplatňována kontinuální výroba ať už na nové nebo stávající (převážně vsádkové) procesy. Metody rychlého prototypování umožňující efektivní výrobu optimalizovaných součástí aparatur pro kontinuální výrobu mohou velmi výrazně usnadnit a urychlit tento přechod. Předmětem studia této doktorské práce proto budou průtočné reaktory pro chemickou syntézu, zejména jejich součásti zajišťující dostatečně intenzivní míchání reagujících komponent, zvané statické mísiče. Hlavní náplní studia bude navrhnout vhodnou geometrii statických mísičů pro vybrané modelové reakce, a vyrobit je metodou 3D tisku. Dále bude nutné experimentálně charakterizovat jejich účinnost míchání pomocí dostupných chemických a fyzikálních metod a charakterizovat neidealitu toku pomocí měření rozdělení dob prodlení. Pomocí CFD simulací a výsledků měření pak optimalizovat geometrii statického mísiče, tak aby vyhovovala požadavkům na vysokou účinnost míchání a selektivitu vybrané modelové reakce. Student se seznámí s kompletním postupem 3D návrhu reaktoru, počínaje konstrukčními výpočty, převedením výsledků do výkresové dokumentace v prostředí CAD-CAM a výrobou pomocí 3D tisku. Práce bude zahrnovat experimentální laboratorní testy charakterizující účinnost míchání, měření distribuce dat do prodlení, a testy s modelovou reakcí.
3	doc. Ing. Lenka Řeháčková, Ph.D. lenka.rehackova@vsb.cz	Zkoumání reologických a tepelných vlastností teplotnosných kapalin nové generace pro systémy koncentrované solární energie	Reologie teplotnosných kapalin (HTFs) nové generace pro systémy koncentrované solární energie je důležitou oblastí výzkumu, zejména v důsledku rostoucí poptávky po účinném přenosu tepelné energie. Výkon HTF je ovlivněn jejich reologickými vlastnostmi, které určují, jak se tyto kapaliny chovají za různých teplotních podmínek. Tato práce se bude zabývat především studiem reologických vlastností, závislosti viskozity na teplotě a vyhodnocením tokových a viskozitních křivek kapalin pro přenos tepla nové generace při různých teplotách s důrazem na kritický provozní teplotní rozsah 600-800 °C. Zvláštní pozornost bude věnována solím na bázi chloridů, přičemž bude posouzena jejich tepelná stabilita a účinnost při přeměně energie. Kromě toho bude disertační práce zkoumat kompatibilitu konstrukčních materiálů s HTFs a problematiku koroze různých součástí koncentrovaných solárních systémů. Bude analyzován vliv složení kapaliny a modifikace nanočásticemi na zlepšení tokových vlastností, tepelné

			vodivosti, účinnosti přenosu tepla, tepelné kapacity a snížení teploty tání. Studie bude dále podpořena dodatečnými analýzami, jako jsou rastrovací elektronová mikroskopie (SEM), energetická disperzní spektrometrie (EDS) a rentgenová prášková difrakce (XRPD) za účelem komplexní charakterizace těchto materiálů.
4	Ing. Lenka Matějová, Ph.D. lenka.matejova@vsb.cz	Nové katalyzátory pro katalytickou oxidaci těkavých organických látek	Doktorská práce bude souborem poznatků o přípravě a mikro/struktuře nových typů katalyzátorů na bázi perovskitů pro katalytickou oxidaci těkavých organických látek (VOC), zejména chlorovaných VOC, které bývají hojně využívány jako syntézní rozpouštědla k výrobě farmak a představují tak velkoobjemový toxický odpad. Právě katalytická oxidace (katalytické spalování) je vhodnou technologií pro redukcí vyšších koncentrací takovýchto VOC v odpadních plynech. V rámci práce bude optimalizováno složení katalyzátoru tak, aby bylo dosaženo jeho nejvyšší možné katalytické účinnosti, a to jak z hlediska aktivity, tak i selektivity a stability. Předpokládá se studium katalytické oxidace samostatných VOC (dichlormetan, perchloretylén, metanol), tak i jejich směsí. Pozornost bude věnována i popisu mechanismu oxidace VOC na vyvíjeném novém typu katalyzátoru.
5	doc. Ing. Pavel Leštinský, Ph.D. pavel.lestinsky@vsb.cz	Pyrolýzní chování směsných plastových odpadů jako základ pro hodnocení jejich složení a recyklační využitelnosti	Disertační práce se zaměří na pyrolýzní chování směsných plastových odpadů a jeho vztah ke složení, příměsím a následné recyklační využitelnosti. Cílem bude popsat, jak jednotlivé polymery a jejich kombinace ovlivňují teplotní rozklad, tvorbu těkavých produktů, pyrolytických markerů a rizikových složek. Zvláštní pozornost bude věnována technickým plastům, celulózoým příměsím, černým plastům z autovraků, PVC, bromovaným a chlorovaným látkám, síře a dusíku. Kombinace TGA-FTIR, pyrolýzy s následnou GC/MS-SIM, DSC, FTIR-ATR a elementární analýzy bude využita pro tvorbu datového modelu podporujícího interpretaci reálných odpadních směsí a jejich vhodnosti pro recyklační technologie.

Studijní program: P0713D070001 – TEPELNÁ TECHNIKA A PALIVA V PRŮMYSLU

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	prof. Ing. Vlastimil Matějka, Ph.D. vlatimil.matejka@vsb.cz	Optimalizace podmínek pro přípravu MAX fází	Cílem disertační práce je hledání optimálních podmínek pro přípravu MAX fází. MAX fáze jsou skupinou nanolaminátových ternárních nitridů a karbidů, příkladem je sloučenina Ti_3AlC_2 na bázi karbidu titanu a hliníku. MAX fáze vykazují vlastnosti jak keramických, tak i kovových materiálů. Jsou pevné, lehké, chemicky stabilní látky odolné vůči oxidaci, a jsou velmi dobrými elektrickými a tepelnými vodiči, vykazují vynikající obrobitelnost a odolnost proti ořezu. V rámci disertační práce bude studován vliv poměru výchozích složek, způsob jejich homogenizace a tepelného zpracování připravené směsi na vznik dané MAX fáze (Ti_3AlC_2 , V_2A_1C). Připravené vzorky budou charakterizovány pomocí skenovací elektronové mikroskopie a RTG difrakční analýzy. Vybrané vzorky budou testovány jako složky frikčních kompozitů, a bude hodnocena možnost jejich využití pro ukládání vodíku.
2	doc. Ing. Marek Velička, Ph.D. marek.velicka@vsb.cz	Separace zinku z jemnozrnných metalurgických odpadů	Disertační práce je zaměřena na problematiku separace zinku z jemnozrnných metalurgických odpadů, které představují významnou environmentální i technologickou zátěž vzhledem k vysokému obsahu těžkých kovů a omezeným možnostem jejich přímého využití. Hlavním cílem práce je návrh a ověření technologického postupu umožňujícího efektivní oddělení zinku a současné materiálové zhodnocení zbývajících pevné fáze. V experimentální části bude separace zinku realizována hydrometalurgickými postupy loužení v kyselině chlorovodíkové a kyselině octové. Pozornost bude věnována vlivu procesních parametrů na účinnost loužení a selektivitu přechodu zinku do kapalné fáze. Získané výluhy budou následně využity k přípravě co nejčistšího oxidu zinečnatého. Tento krok bude realizován pyrometalurgickým zpracováním vysušeného pevného zbytku, přičemž jako redukční činidlo a zdroj uhlíku bude využit koksárenský prach, tedy další druh sekundární suroviny metalurgického průmyslu. Připravená vsázka bude tepelně zpracována v rotační peci při různých teplotách a v definované pecní atmosféře s cílem optimalizovat separaci zinku a stabilizaci zbývajících materiálů. Výsledkem práce bude metalurgicky využitelný produkt bohatý na oxidy železa, který bude možné vrátit zpět do výrobního procesu. Navržený postup tak přispěje ke snížení environmentální zátěže, efektivnějšímu nakládání s metalurgickými odpady a podpoře principů cirkulární ekonomiky v metalurgickém průmyslu.
3	doc. Ing. Marek Velička, Ph.D. marek.velicka@vsb.cz	Akumulace vysokopotenciální tepelné energie	Disertační práce se zaměřuje na vývoj a komplexní hodnocení materiálů pro systémy akumulace vysokopotenciální tepelné energie určené pro provoz při teplotách přesahujících 1000 °C. Cílem práce je identifikovat a optimalizovat materiály s vysokou objemovou hustotou akumulované energie, které jsou schopny dlouhodobě a spolehlivě pracovat v cyklickém režimu nabíjení a vybíjení tepla. Výběr vhodných materiálů je podmíněn souborem vzájemně provázaných kritérií zahrnujících termofyzikální vlastnosti, chemickou a fázovou stabilitu, mechanickou odolnost, ekonomickou dostupnost a dlouhodobou cyklickou životnost. Experimentální část práce je zaměřena na detailní charakterizaci vybraných materiálů pomocí několika metod. Tepelná difuzivita je stanovována metodou laserového záblesku, přičemž v kombinaci se známou měrou tepelnou kapacitou a hustotou

			je určena tepelná vodivost v širokém teplotním rozsahu. Získané experimentální parametry budou tvořit nezbytný vstup pro predikci chování materiálů v reálných provozních podmínkách systémů akumulace tepla. Součástí práce bude rovněž analýza současných trendů v oblasti vysokoteplotní akumulace, zejména vývoje kompozitních materiálů kombinujících citelné a latentní mechanismy ukládání tepla a využití tepelně vodivých přísad ke zlepšení přenosu tepla. Teoretická a numerická část práce se zaměřuje na modelování dynamiky nabíjení a vybíjení, návrh vhodné geometrie akumulčních prvků a studium vlivu okrajových podmínek na celkovou účinnost procesu. Výsledky práce přispějí k efektivní integraci vysokoteplotních úložných technologií tepla do budoucích nízkouhlíkových energetických systémů.
4	doc. Ing. Hana Ovčáčiková, Ph.D. hana.ovcacikova@vsb.cz	Udržitelné silikátové materiály ze sekundárních surovin pro keramický 3D tisk, design a průmyslovou aplikaci	Disertační práce se zaměřuje na výzkum a vývoj nových silikátových materiálů pro 3D tisk, designu, pigmentům z maximálním důrazem na principy udržitelnosti, cirkulární ekonomiky a využití průmyslových odpadů. Práce propojuje silikátové technologie, materiálové inženýrství a design produktů. Hlavním cílem je návrh, optimalizace a složení keramických hmot a odpadních glazur založených na částečném či úplném využití sekundárních surovin. Klíčovou oblastí výzkumu je reologie keramických hmot ovlivňujících zpracovatelnost, tvarovou stabilitu a kvalitu tištěných výrobků. Pozornost je věnována úpravě složení hmot, poměru plastických a neplastických složek, granulometrie, vlhkosti a vlivu aditiv. Pomocí analytických metod (XRD, TG/DTA, SEM) atd. budou sledovány transformační procesy, fázové složení, mechanicko-fyzikální parametry, barevnost, stabilita glazur atd. s ohledem na náročnost výpalu. Součástí práce je také vývoj pigmentů a glazur z odpadních surovin a hodnocení jejich barevných a povrchových vlastností. Významným výstupem je návrh vlastního designu produktů respektujících specifika 3D tisku, posouzení ekonomických a environmentálních přínosů a finanční bilance produktů s cílem ověřit přenositelnost výsledků do průmyslové praxe.
5	doc. Ing. Adéla Macháčková, Ph.D. adela.machackova@vsb.cz	Termická optimalizace procesu sintrování pseudoslitiny práškové směsi	Předmětem disertační práce je výzkum a optimalizace termických podmínek procesu sintrování pseudoslitin připravovaných z čistých, resp. recyklovaných práškových směsí s cílem řízeně ovlivňovat jejich mikrostrukturu, fázové složení a výsledné fyzikálně-mechanické vlastnosti. Vědecký rozměr práce spočívá ve studiu teplotních závislostí difúzních mechanismů, přenosu tepla a hmoty, kinetiky slinování a jejich vlivu na vznik a kvalitu výsledné pseudoslitiny. Technologicko-materiálový rozměr je zaměřen na návrh optimalizovaných sintračních cyklů z hlediska energetické náročnosti, opakovatelnosti procesu a dosažení požadovaných užitečných vlastností materiálu pro průmyslové aplikace. Téma reaguje na aktuální potřeby průmyslové praxe v oblasti vývoje materiálů pro specifické využití, kde je kladen důraz na energeticky efektivní výrobu strategických materiálů s přesně definovanými vlastnostmi. Výzkum je realizován v přímé návaznosti na dlouhodobou spolupráci s komerčním partnerem, který poptává optimalizaci sintrovacích procesů pro nové typy pseudoslitin využitelných ve specifických průmyslových aplikacích. Výsledky práce mají potenciál přispět ke snížení výrobních nákladů, zvýšení kvality produktů a transferu poznatků do průmyslové praxe a ke koncovému uživateli. Výzkum bude probíhat kombinací experimentálních a analytických metod na univerzitním pracovišti a rovněž v laboratorním zázemí komerčního partnera. Experimentální část bude zahrnovat přípravu práškových směsí, design sintrování, charakterizaci struktury a analýzu výsledných

			vlastností materiálů. Součástí studia bude aktivní spolupráce se zainteresovanými firmami a podniky formou odborných stáží na jejich pracovištích, dále mobilita doktoranda a jeho zapojení do VaV projektů a aktivní prezentace a publikování dosažených výstupů.
6	Dr. Monika Kinga Michalska	Transition metal sulfides and their composites for energy storage application	The principal objective of the doctoral thesis is to develop cost-effective methodologies for the preparation of transition metal sulfides and their composites, which will be employed as electrode materials in batteries and supercapacitors. During this doctoral research project, a number of green chemical and environmentally friendly synthesis methodologies will be developed. These will involve the utilization of modified sol-gel, co-precipitation, hydrothermal, and combustion methodologies, among others. This study will focus on the elucidation of crucial information pertaining to the structure, morphology, and electrochemical properties of the materials under investigation. Additionally, the effect of the initial heat treatment temperature and atmosphere will be studied. A comprehensive characterization of the synthesized electrode materials will be conducted using a number of complementary analytical techniques, including X-ray powder diffraction (XRD) in conjunction with Raman spectroscopy, scanning electron microscopy (SEM) and transmission electron microscopy (TEM) with high-resolution microscopy (HRTEM) to investigate the particle size and morphology, respectively. Additionally, Brunauer-Emmett-Teller (BET) measurements will be employed to ascertain the specific surface area and porosity of the as-synthesized materials, while the influence of electrochemical properties on their behaviour will be evaluated. Electrochemical measurements will be conducted on the electrodes prepared from these materials to determine their specific discharge capacity, cycleability, and high-rate capability.
7	prof. Ing. Jana Dobrovská, CSc. jana.dobrovska@vsb.cz	Studium tepelné stability materiálů s fázovou změnou na bázi parafínu	V současné době se stává stále naléhavější poptávka po obnovitelných zdrojích energie, zejména v souvislosti s opakující se energetickou krizí. Využití materiálů s fázovou změnou (Phase Change Materials – PCM) jako funkčních materiálů v systémech pro skladování tepelné energie je předmětem studia výzkumných týmů po celém světě. PCM bázi parafínu mají širokou škálu praktických aplikací díky své schopnosti efektivně ukládat a uvolňovat tepelnou energii (stavebnictví, ukládání solární energie, elektronika, automobilový průmysl, letectví). Předmětem disertační práce je experimentální vývoj nových PCM na bázi parafínu. Předpokládá se příprava směsí parafínu s aditivy (např. další polymery, nekovové částice) a studium jejich tepelné stability. Ke studiu tepelné degradace materiálu, teplot a tepel fázových přechodů a tepelné kapacity budou využity metody termické analýzy (DTA/TG, DSC). Objemové odchylky během procesu fázového přechodu budou sledovány dilatometricky. Dále bude sledována chemická a strukturní stabilita materiálu po cyklických fázových přeměnách metodami SEM a RDX.
8	doc. Ing. Kateřina Pacultová, Ph.D. katerina.pacultova@vsb.cz	Katalytické odstraňování dusíkatých polutantů ze spalovacích procesů	Oxidy dusíku (N ₂ O, NO, NO ₂) a NH ₃ patří mezi významné znečišťující látky, pocházející především ze spalovacích procesů. Řada současných technologií pro snižování těchto látek v odpadních plynech je ekonomicky náročná, případně vyžaduje přítomnost redukčního činidla (amoniak, močovina, uhlovodíky), které může vést k emisím dalších znečišťujících látek (emise nezreagovaného NH ₃). Proto je žádoucí vyvíjet a testovat nové metody snižování emisí těchto složek. Předmětem práce bude experimentální studium katalytického rozkladu oxidů dusíku bez použití redukčního činidla a/nebo oxidace NH ₃ na katalyzátorech s obsahem vybraných přechodných kovů a popis fyzikálně-chemických vlastností

			<p>katalyzátorů dostupnými analytickými technikami (chemická analýza, rentgenová difrakce, fyzikální sorpce dusíku, teplotně programovaná desorpce a redukce atd.). Cílem práce bude posouzení účinnosti a stability studovaných materiálů, objasnění mechanismu probíhajících reakcí a vztahů mezi vlastnostmi katalyzátorů a jejich aktivitou a selektivitou a optimalizace metody přípravy katalyzátorů.</p>
--	--	--	---

Studijní program: P0715D270006 – METALURGICKÁ TECHNOLOGIE

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	doc. Ing. Silvie Brožová, Ph.D. silvie.brozova@vsb.cz	Zpětné získání druhotných surovin z recyklovaných baterií	Problematika zpětného využití druhotných surovin a oběhového hospodářství je v současné době velmi aktuální. Práce se bude zabývat zpracováním odpadních baterií a získání vybraných kovů jako druhotné suroviny pro další použití v průmyslu. Experimentální činnost tohoto tématu bude směřována do oblasti využití skupiny lehkých kovů z odpadních baterií. V rámci řešení práce student získá nejnovější informace v oblasti technologických možností zpracování odpadních baterií hydrometalurgickými metodami. Na základě zjištěných poznatků se navrhne technologický postup, složení, množství a způsob použití loužení pro dosažení požadovaných vlastností získaného kovu.
2	doc. Ing. Silvie Brožová, Ph.D. silvie.brozova@vsb.cz	Získávání těžkých kovů z odpadních surovin	Tématem této disertační práce je snaha získat vybrané těžké neželezné kovy, jejichž výskyt je v odpadních surovinách (materiálech) relativně vysoký. Nezbytná rešerše zahraničních pramenů, které se hojně, ale na nejednotné bázi objevují v odborných časopisech. Doporučení, kterou technologii vhodně aplikovat pro naše podmínky. Návrh a výstavba experimentálního zařízení s využitím principu cementace.
3	prof. Ing. Radim Kocich, Ph.D. radim.kocich@vsb.cz	Studium možností přípravy kompozitních materiálů pomocí metod plastické deformace	Disertační práce bude zaměřena na teoretické a experimentální testování možností přípravy kompozitních materiálů. K tomuto účelu budou využívány především metody plastické deformace. Každý výrobní postup bude následně hodnocen jak z hlediska strukturních změn, tak i vlastností výsledného kompozitního materiálu. Společně s tímto bude pro predikci chování materiálu využíváno i numerických simulací. Získané hodnoty budou verifikovány s numerickými predikcemi vzešlými z modelování.
4	doc. Ing. Petr Lichý, Ph.D. petr.lichy@vsb.cz	Studium technologických aspektů přípravy porézních kovových materiálů s predikovaným uspořádáním vnitřních dutin	Použití litých kovových pěn velmi úzce souvisí s uspořádáním jejich vnitřních dutin. Toto rozložení rozhoduje zejména o mechanických a fyzikálních vlastnostech a je také klíčové z hlediska předpokládané aplikace. Práce bude zaměřena zejména na výzkum formovacích materiálů a jejich zpracování pro tvorbu prekursorů, které budou výchozím materiálem pro tvorbu vnitřních dutin litých kovových pěn. Součástí bude rovněž návrh modelů, jak tuto strukturu predikovat.
5	doc. Ing. Petr Lichý, Ph.D. petr.lichy@vsb.cz	Studium slévárenské technologie přípravy kompozitních materiálů s kovovou maticí (MMC)	Výzkum bude zaměřen na studium jednotlivých aspektů slévárenských technologií použitelných k přípravě materiálů MMC. Pozornost bude věnována zejména metalurgickému zpracování slitin na bázi lehkých neželezných kovů. Vhodným výběrem typu, velikosti a množství použité výztuže lze dosáhnout potřebných mechanických vlastností. Studovány budou i vhodné kombinace složek materiálů MMC s cílem dosažení nejlepších slévárenských, mechanických a fyzikálních vlastností. Řešeny budou také nevýhody těchto kovových kompozitů – složitá technologie výroby a tím i vyšší cena.
6	doc. Ing. Lenka Kunčická, Ph.D. lenka.kuncicka@vsb.cz	Výzkum alternativních způsobů přípravy Cu-C kompozitních materiálů	1. Kompozitní materiály, úvod do problematiky; 2. Měděné slitiny a kompozity; 3. Uhlíkové elementy pro kompozitní materiály; 4. Kompozity měď-uhlík, současný stav; 5. Cíle práce; 6. Návrh a popis experimentálních prací; 7. Vyhodnocení pozorovaných charakteristik; 8. Diskuze výsledků a závěr; 9. Perspektivy a potenciální dopad získaných výsledků pro praktické využití.

7	doc. Ing. Lenka Kunčická, Ph.D. lenka.kuncicka@vsb.cz	Studie vlivu povrchových úprav alternativně připravených materiálů extrémní plastickou deformací	1. Povrchové úpravy, úvod do problematiky; 2. Metody extrémní plastické deformace; 3. Vliv metod extrémní plastické deformace se zaměřením na povrchové metody na kovové materiály – současný stav poznání; 4. Cíle práce; 5. Návrh a popis experimentálních prací; 6. Vyhodnocení pozorovaných charakteristik; 7. Diskuze výsledků a závěr; 8. Perspektivy a potenciální dopad získaných výsledků pro praktické využití.
---	---	--	---

Studijní program: P0719D270002 – NANOTECHNOLOGIE

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	prof. Ing. Kamila Kočí, Ph.D. kamila.koci@vsb.cz	Přeměna CO ₂ na užitečné chemikálie fotokatalytickými procesy v přítomnosti vysoce aktivních materiálů	Hlavním cílem práce je popsat základní aspekty účinků na aktivitu připravených materiálů při přeměně CO ₂ na využitelné chemikálie a objasnit vztah mezi aktivitou, selektivitou a stabilitou materiálů a jejich fyzikálně-chemickými vlastnostmi.
2	doc. Dr. Mgr. Kamil Postava kamil.postava@vsb.cz	Polarimetrie a mikroskopie Muellerovy matice systémů stáječících polarizaci světla	Nowadays, the progress in wavefront modification have enabled complex classes of Twisted Light which carry spin and orbital angular momentum, offering new tools for light-matter interaction, imaging, detection, communication, and security holograms applications. Spin angular momentum (SAM) arises when the electric field vector traces a helical path with propagation, and takes the values of $\pm\hbar$ per photon, depending on the polarization handedness (i.e., right- or left-hand circular polarization). Orbital angular momentum (OAM) is the phenomena, where the wavefront carries a phase singularity. This is typically realized when the wavefront has helical form producing a one-dimensional (1D) phase singularity—a line of undefined phase (and zero intensity) along the optical path. In this case, the Poynting vector precesses around the phase singularity and producing a donut-like intensity profile, also known as an optical vortex.
3	prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D. lucie.obalova@vsb.cz	Příprava heterogenních katalyzátorů na bázi oxidů přechodných kovů a lanthanoidů s aktivní složkou pro katalytickou oxidaci těkavých organických látek	Příprava a modifikace nanokompozitů na bázi nitridu uhlíku: fotokatalytická a baktericidní aktivita
4	prof. RNDr. Richard Dvorský, Ph.D. richard.dvorsky@vsb.cz	Příprava sorpčních nanostruktur s fotokatalytickou regenerací	Sorbenty pro čištění vod a ovzduší je nutné po nasycení vyměnit a exponovaný materiál zlikvidovat. Výrazně ekonomičtější variantou je využití fotokatalýzy pro permanentní regeneraci rozkladem polutantů na netoxické složky přímo na sorpčním povrchu. Pokud by regenerace probíhala ozářením slunečním světlem, jednalo by se o ekonomicky velmi výhodný proces. V naší laboratoři se podařilo připravit sorpční materiál schopný fotokatalytické regenerace působením slunečního záření a další výzkum je zaměřen na zvýšení sorpční kapacity takových materiálů aplikací patentované metody řízené sublimace.
5	prof. Ing. Gražyna Simha Martynková, Ph.D. grazyna.simha@vsb.cz	Korelativní charakterizace vlastností 2D materiálů	Disertační práce se zaměřuje na komplexní studium vlastností dvourozměrných materiálů s využitím korelativní analýzy dat získaných různými experimentálními metodami. Hlavní pozornost je věnována propojení morfologických, topografických, chemických a strukturních informací získaných pomocí rastrovací elektronové mikroskopie (SEM), mikroskopie atomárních sil (AFM), energiově disperzní rentgenové spektroskopie (EDS), rentgenové difrakce (XRD), infračervené spektroskopie s Fourierovou transformací (FTIR) a Ramanovy spektroskopie. Cílem práce je vytvořit metodický přístup umožňující vzájemnou korelaci výsledků z jednotlivých charakterizačních technik a tím dosáhnout hlubšího porozumění vztahu mezi strukturou, složením, morfologií a fyzikálně-chemickými vlastnostmi studovaných 2D materiálů. Součástí práce může být také vývoj algoritmů pro zpracování a vyhodnocení experimentálních dat, jejich vizualizaci a případné využití metod

			strojového učení pro rozpoznávání trendů, klasifikaci vzorků nebo identifikaci charakteristických znaků v obrazových a spektrálních datech.
6	doc. Dr. Mgr. Kamil Postava kamil.postava@vsb.cz	Optimalizace a návrh metapovrchů a difrakčních optických povrchů užitím umělé inteligence	Metapovrchy a difrakční optické povrchy mají široké uplatnění v planární zobrazovací optice, polarizačních součástkách, metrologii a bezpečnostních prvcích. Disertační práce je zaměřena na parametrizování struktury, výpočet optické odezvy a optimalizaci struktury využitím genetických algoritmů a superpočítačové infrastruktury.
7	Ing. Dominik Legut, Ph.D. dominik.legut@vsb.cz	Přenos tepla v pokročilých nukleárních palivech	The uranium, plutonium, and thorium carbides as well as the mixed uranium-plutonium carbides are currently being widely studied for their potential application as fuel for propulsion systems and advanced nuclear fuels in the so-called generation-IV reactors with high operating temperature (to maximize efficiency). The advantage over the uranium/plutonium oxides is in higher thermal conductivity and much shorter time of radiating burned fuel to store before getting to radiation background levels (20-30 years). The goal of this Ph.D. thesis is to understand and determine the rules of Nature how to maximize the transfer of the energy (thermal conductivity) by means of quantum-mechanical and molecular dynamical calculations at the IT4Innovations on HPC clusters.
8	Ing. Dominik Legut, Ph.D. dominik.legut@vsb.cz	Modelování THz laserových zdrojů	The energy conversion of between various vibration modes are govern by their coupling and the relaxation time of these modes (their mutual scattering). In this PhD work, based on the quantum mechanical simulations of the anharmonic vibrational effects we will shed a light to the principles how to enhance selected vibration modes to generate THz radiation in solids. For this purpose we will utilize the HPC clusters at IT4Innovations with the state of the art codes for anharmonicity treatment and post-processing.
9	Ing. Dominik Legut, Ph.D. dominik.legut@vsb.cz	Návrh nových materiálů pro termojaderné reaktory	The purpose of this work is to design novel materials for the plasma-to-coolant heat transfer in the thermonuclear fusion reactors. The expected outcome is a set of experimentally confirmed alloys (together with our team at the Institute of Plasma Physics of the Czech Academy of Science in Prague) able to withstand a critical malfunction (Loss-of-coolant Accident) - the conditions comparable to the ones in Sun's core. The student will perform the calculations on the state-of-the-art HPC clusters located at the IT4Innovation National Supercomputing Center.
10	Ing. Dominik Legut, Ph.D. dominik.legut@vsb.cz	Multiškálové modelování vazebních jevů v magnetických materiálech	The objective of this PhD project is to apply advanced modeling approaches and associated numerical tools for a complete fundamental understanding of coupling phenomena in magnetic materials across length scales using HPC clusters located at the IT4Innovation National Supercomputing Center. The project deals with the design of novel permanent magnets with less content or none of the critical and expensive rare earth elements like Nd or Sm.
11	Ing. Dominik Legut, Ph.D. dominik.legut@vsb.cz	Modelování termodynamických vlastností rozhraní kapalina / pevná látka	The aim of the PhD research is to study the thermal and transport properties of molten salts in the next generation thermonuclear reactors by means of numerical simulations. At the atomistic level, the intrinsic physical properties of crystalline phases of LiF-BeF ₂ systems will be investigated with ab-initio quantum mechanical calculations. At the nanoscale level, the thermal and transport properties will be studied by large-scale molecular dynamics simulations of the solid-liquid interface between crystalline and molten fluoride salts. The

			projects aims in general to detemined the eutectic point of two phases and be able to model purely from calculations properties of matter close to melting temperatures. More info at
12	<p>prof. Ing. Gražyna Simha Martynková, Ph.D. grazyna.simha@vsb.cz</p>	<p>Charakterizace dvourozměrných materiálů pomocí korelačních mikroskopických metod</p>	<p>Disertační práce se zaměřuje na charakterizaci dvourozměrných materiálů pomocí kombinace elektronové mikroskopie, mikroskopie atomárních sil a prvkové analýzy metodou energiově disperzní rentgenové spektroskopie. Hlavní pozornost je věnována korelaci obrazových a analytických dat získaných metodami SEM, AFM a EDS za účelem komplexnějšího popisu struktury, morfologie, topografie a chemického složení zkoumaných materiálů. Součástí práce je vývoj algoritmů pro automatizované zpracování mikroskopických dat a využití metod strojového učení pro rozpoznávání struktur, defektů, domén a dalších morfologických znaků v obrazech 2D materiálů, jako jsou grafen a Mxeny nebo Mbeny. Práce propojuje experimentální charakterizaci s datově řízenými přístupy a přispívá k efektivnějšímu, objektivnějšímu a reprodukovatelnějšímu vyhodnocování výsledků korelační mikroskopie.</p>

Studijní program: P0788D270003 – MATERIÁLOVÉ VĚDY A INŽENÝRSTVÍ

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	Ing. Martin Négyesi, Ph.D. martin.negyesi@vsb.cz	Vliv meze kluzu a deformačního zpevnění konstrukčních ocelí na indentační charakteristiky	Nedestruktivní zkoušení fyzikálních vlastností konstrukčních částí za provozu vede ke snížení nákladů na provoz, prodloužení životnosti a zvýšení bezpečnosti konstrukcí. Ke stanovení pevnostních charakteristik materiálu lze využít metodu instrumentované indentace. Jedná se o relativně novou metodiku, jež zejména v posledních desetiletích prochází rychlým vývojem. Kritickým pro přesnost této metodiky je určení kontaktní plochy mezi hrotem a povrchem měřené součásti. Cílem disertační práce bude studium jevů „pile-up“ a „sink-in“, ke kterým dochází při kontaktu zkoušeného povrchu materiálu s hrotem a které zásadním způsobem ovlivňují velikost kontaktní plochy. K tomuto účelu doktorand provede zkoušky instrumentované indentace. Plastická odezva materiálu bude stanovena především pomocí laserového skenovacího konfokální mikroskopu. Tahové zkoušky poslouží pro srovnání s výsledky instrumentované indentace. Zkoumané materiály budou zvoleny na základě jejich schopnosti plastické deformace a zpevnění. Pro popis napětově-deformačního chování materiálu pod hrotem bude dále využito metody konečných prvků (MKP). Výsledky této práce povedou ke zpřesnění metodiky instrumentované indentace. Všechna potřebná zařízení, tj. trhací stroje, indentační zařízení, konfokální mikroskop jsou k dispozici v laboratořích SIMD.
2	Ing. Martin Négyesi, Ph.D. martin.negyesi@vsb.cz	Odhad rychlosti creepu oceli 15 128 v provozních podmínkách s využitím zrychlených zkoušek	Fosilní elektrárny stále patří ve světě mezi významné producenty elektrické energie. Vzhledem k nynějším trendům snižování emisí v ovzduší jsou na tyto elektrárny kladeny stále přísnější požadavky. To je nutí k zefektivnění formou prodloužení životnosti komponent potrubního systému. Prodloužení životnosti stávajících konstrukčních částí se neobejde bez hlubšího poznání mikrostrukturních degradačních procesů probíhajících za provozních podmínek a jejich vlivu na rychlost tečení (creep). Cílem této disertační práce bude studium degradačních mechanismů žárovečných ocelí při jejich expozici v oblasti creepu. K tomu poslouží laboratorní zkoušky tečení, které si doktorand sám naplánuje, provede i vyhodnotí. K dispozici bude i materiál po dlouhodobé provozní expozici. Po zkouškách tečení bude následovat studium mikrostrukturních změn pomocí světelné a elektronové mikroskopie. Doktorand se bude ve své práci zabývat i problematikou přenesení výsledků zrychlených laboratorních zkoušek při zvýšených teplotách a tlacích na reálné provozní podmínky. Výsledkem práce bude návrh či zpřesnění mechanismu creepového poškození. Všechna potřebná zařízení, tj. creepové stroje, světelný a elektronový mikroskop jsou k dispozici v laboratořích SIMD.
3	doc. Ing. Petra Váňová, Ph.D. petra.vanova@vsb.cz	Studium difúzních charakteristik vodíku v konstrukčních materiálech	Vodíková křehkost představuje velmi závažný problém způsobující degradaci konstrukčních součástí. Odolnost ocelí vůči vodíkové křehkosti souvisí významně s difúzními charakteristikami vodíku v materiálech, proto je při komplexním pohledu na vodíkovou křehkost nutné věnovat pozornost i této oblasti. Difúzní charakteristiky vodíku v kovových materiálech se hodnotí různými metodami, ale poměrně často se k tomuto hodnocení využívá metoda elektrochemické permeace vodíku. Permeace vodíku představuje všechny děje související s průchodem vodíku tenkou kovovou membránou. Permeace vodíku slouží

			zejména k určení koeficientu difúze vodíku v kovových materiálech, ale také k určení dalších charakteristik, např. povrchové koncentrace vodíku. Cílem disertační práce bude studium difúzních charakteristik vodíku v konstrukčních materiálech.
4	prof. RNDr. Michal Otyepka, Ph.D. michal.otyepka@vsb.cz	Tištěná elektrochemická zařízení pro nositelnou elektroniku	Cílem disertační práce je vývoj tištěných elektrochemických zařízení určených pro integraci do nositelných systémů elektroniky a senzoričky. Práce se zaměří na využití pokročilých tiskových technologií pro přípravu flexibilních elektrod a integrovaných senzorických platforem, které umožňují elektrochemickou detekci fyziologických parametrů nebo analytů v biologických tekutinách. Klíčovým aspektem bude návrh a optimalizace funkčních inkoustů na bázi grafenových derivátů (např. grafenová kyselina, redukovaný oxid grafenu, N-dopovaný grafen) a dalších vhodných nanomateriálů. Tyto materiály budou kombinovány s polymerními pojivy a iontově vodivými složkami tak, aby byla zajištěna vysoká elektrická vodivost, mechanická flexibilita a stabilita v reálných podmínkách. Součástí výzkumu bude i studium vztahu mezi mikrostrukturou tištěných vrstev, jejich elektrochemickými vlastnostmi a funkcí zařízení, včetně optimalizace geometrie a vrstvení elektrod. Vyvinuté systémy budou testovány v aplikacích, jako jsou biosenzory, superkondenzátory nebo mikrobaterie pro nositelná zařízení. Cílem je vytvořit metodologický rámec pro škálovatelnou výrobu a simulaci výkonu tištěných elektrochemických systémů, který propojí materiálový vývoj s funkcí zařízení. Očekávaným přínosem práce je posun směrem k plně tištěné, flexibilní a biokompatibilní elektronice, využívající udržitelné materiály a procesy, a rozšíření znalostí o strukturování nanomateriálů v tenkých vrstvách pro pokročilé elektrochemické aplikace.
5	prof. RNDr. Michal Otyepka, Ph.D. michal.otyepka@vsb.cz	Povrchové modifikace elektrod pro senzorické aplikace	Udržení zdravé a bezpečné společnosti vyžaduje nejen spolehlivé monitorování fyziologického stavu člověka, ale také průběžnou kontrolu kvality potravin, pitné vody, ovzduší a životního prostředí. Tyto oblasti kladou rostoucí nároky na vývoj senzorických technologií, které umožní rychlou, citlivou, selektivní a uživatelsky jednoduchou analýzu přímo v místě odběru vzorku. Elektrochemické senzory představují jednu z nejperspektivnějších platforem pro tyto účely, protože umožňují převod chemických a biochemických interakcí na elektrický signál, který lze snadno zaznamenat, zpracovat a kvantifikovat. Klíčovou součástí elektrochemického senzoru je elektroda, jejíž povrchové vlastnosti zásadně ovlivňují citlivost, selektivitu, stabilitu i reprodukovatelnost analytické odezvy. Cílem této disertační práce bude vývoj a optimalizace efektivních strategií povrchové modifikace elektrod pro detekci vybraných analytů s významem v oblasti zdravotnictví, potravinové bezpečnosti a environmentální analýzy. Zvláštní pozornost bude věnována kovalentní funkcionalizaci elektrodových povrchů a využití nanomateriálů a nanokompozitů, které mohou významně zlepšit přenos náboje, zvýšit aktivní povrch elektrody a umožnit cílenou interakci s analytem. V rámci práce budou připravené modifikované elektrody systematicky charakterizovány pomocí vhodných fyzikálně-chemických a elektrochemických metod. Následně bude hodnocena jejich analytická výkonnost, zejména citlivost, mez detekce, selektivita, stabilita a použitelnost ve skutečných vzorcích. Výsledkem práce by měly být nové elektrodové platformy a modifikační přístupy využitelné pro konstrukci moderních elektrochemických senzorů pro praktické aplikace.

6	doc. Ing. Lenka Řeháčková, Ph.D. lenka.rehackova@vsb.cz	Od struktury k toku: reologie progresivních anorganických materiálů	<p>Reologická měření poskytují informace o procesu tečení materiálů pod vlivem vnějších sil. Význam reologických úvah vystupuje do popředí ve zpracovatelské technologii materiálů ve formě tavenin, past, suspenzí, emulzí apod. Oxidické (anorganické) systémy mají velmi široké uplatnění v mnoha průmyslových odvětvích a znalost jejich reologických vlastností je klíčovým předpokladem pro rozvoj celé řady technologických procesů. Veličiny popisující tokové vlastnosti, zejména dynamická viskozita jsou silně závislé nejen na teplotě a změně chemického složení, ale také na vnitřní struktuře anorganických tavenin. Reologické vlastnosti zkoumaných systémů budou studovány s ohledem na variabilitu ovlivňujících faktorů a v kontextu s jejich vnitřní strukturou. Experimentální měření budou podpořena teoretickými modely reologického chování zkoumaných systémů. Rovněž budou naměřené teplotní závislosti dynamické viskozity, viskozitní a tokové křivky modelovány s využitím umělých neuronových sítí.</p>
---	--	---	--