

## 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: P0715D130001 – CHEMICKÁ METALURGIE

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. <a href="mailto:sarka.vilamova@vsb.cz">sarka.vilamova@vsb.cz</a>	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. <a href="mailto:sarka.vilamova@vsb.cz">sarka.vilamova@vsb.cz</a>	Ekonomické zhodnocení zavedení digitální transformace podniku	Pro dlouhodobé zabezpečení konkurenceschopnosti průmyslových podniků je naprosto nezbytné implementovat moderní trendy v řízení firemních procesů, které ve výsledku povedou ke zvyšování produktivity a snižování firemních nákladů. Jedním z těchto principů i je zavádění digitalizace firemních procesů v kontextu přístupů Průmyslu 4.0. Cílem disertační práce bude ekonomické vyhodnocení využití vybraných principů a nástrojů digitální transformace v provozu průmyslového podniku a zobecnění možností jejich využití pro mnohá průmyslová odvětví.
3	doc. Ing. Adam Pawliczek, Ph.D. <a href="mailto:adam.pawliczek@vsb.cz">adam.pawliczek@vsb.cz</a>	Strategické analýzy a úspěšné strategie nové doby	Práce se zaměří na provedení komplexních strategických analýz pro vybraný podnik a formulaci nových strategií pro zajištění úspěchu firmy v současném proměnlivém prostředí. Práce se rovněž bude zaměřovat na zmapování úspěšných strategií na trhu ve vybraném segmentu.
4	doc. Ing. Adam Pawliczek, Ph.D. <a href="mailto:adam.pawliczek@vsb.cz">adam.pawliczek@vsb.cz</a>	Moderní materiály, technologie a jejich komerční využití	Práce se zaměří na zmapování nejslibnějších výsledků materiálového výzkumu poslední doby a zhodnotí možnosti komerčního využití moderních technických materiálů. Dále budou navrženy byznys modely pro konkrétní aplikace.
5	doc. Ing. Adam Pawliczek, Ph.D. <a href="mailto:adam.pawliczek@vsb.cz">adam.pawliczek@vsb.cz</a>	Prognózování s využitím inovativních metod (delfské metody)	Práce prozkoumá inovativní kvalitativní metody prognózování, mimo jiné takzvanou delfskou metodu a využije těchto metod pro přípravu prognózy konkrétního jevu nebo skupiny jevů.
6	doc. Ing. Adam Pawliczek, Ph.D. <a href="mailto:adam.pawliczek@vsb.cz">adam.pawliczek@vsb.cz</a>	Moderní management rizik	Práce je zaměřena na komplexní analýzu rizik souvisejících s podnikáním v dnešním globalizovaném světě. Analýzou bude souviset pečlivá rešerše nástrojů řízení rizik a dále budou formulovat strategie pro zvládnutí rizik po řešení krizové situace v konkrétním podniku.
7	doc. Ing. Adam Pawliczek, Ph.D. <a href="mailto:adam.pawliczek@vsb.cz">adam.pawliczek@vsb.cz</a>	Moderní nástroje efektivního managementu s ohledem na nejmodernější technologie	Práce se zaměří na zmapování moderních nástrojů managementu vedoucích prokazatelně k vyšší efektivitě a konkurenceschopnosti podniku s důrazem na využití moderních technologií jako je umělá inteligence získání a analýza velkých dat, strojové učení a podobně.
8	prof. Ing. Petr Besta, Ph.D. <a href="mailto:petr.best@vsb.cz">petr.best@vsb.cz</a>	Optimalizace řízení zásob v průmyslových podnicích	Řízení zásob zásadním způsobem ovlivňuje konkurenceschopnost výrobního podniku. Rozbor současných přístupů k optimalizaci skladových zásob. Analýza současných rizik vyplývajících z globálních problémů. Návrh metodiky pro zvýšení efektivity řízení zásob a minimalizaci potenciálních rizik.

9	prof. Ing. Petr Besta, Ph.D. <a href="mailto:petr.besta@vsb.cz">petr.besta@vsb.cz</a>	Možnosti snižování ekologické zátěže průmyslových procesů	Metalurgické a navazující výrobní procesy mohou být zdrojem škodlivin pro životní prostředí. Jednotlivé výrobní technologie jsou pak zdrojem často odlišného druhu negativních externalit. Velké požadavky jsou v současné době kladeny na snižování uhlíkové stopy. Cílem vědeckého výzkumu bude analýza negativních externalit jednotlivých výrobních procesů. Pro jednotlivé technologie bude vypracována metodika pro snižování ekologické zátěže ve vazbě na ekonomickou udržitelnost.
10	prof. Ing. Darja Noskievičová, CSc. <a href="mailto:darja.noskievicova@vsb.cz">darja.noskievicova@vsb.cz</a>	Lean Six Sigma a dolování procesů	Dolování procesů (data mining) využívá dat a moderních metod jejich sběru a zpracování pro poznání, validaci a zlepšování průběhu procesů. Kombinováním metod dolování dat (data mining) a metod analýzy procesů lze dolovat uložená data z firemních informačních systémů s cílem pochopit výkonnost procesů, odhalit úzká místa a definovat oblasti pro další zlepšování. Dolování procesů umožňuje realizovat přístup založený na faktech při optimalizaci procesů a vytváří základ pro rychlé objektivní rozhodování. Cílem disertační práce je návrh integrace metod dolování procesů do projektů Lean Six Sigma.
11	prof. Ing. Darja Noskievičová, CSc. <a href="mailto:darja.noskievicova@vsb.cz">darja.noskievicova@vsb.cz</a>	Rozvoj managementu kvality pro Průmysl 5.0	Jednou z klíčových myšlenek dalšího rozvoje průmyslu a společnosti označovaného jako Průmysl 5.0 je překonání převažujícího technokratického přístupu při realizaci Průmyslu 4.0. Je nesporné, že digitální technologie, jako je umělá inteligence (AI) nebo robotika mj. umožňují radikální inovace na pracovištích a optimalizace interakcí mezi člověkem a strojem zúročí přidanou hodnotu, kterou přinášejí lidé. Rozvojem inovativních technologií zaměřených na člověka může Průmysl 5.0 podporovat a posilovat postavení pracovníků, nikoli je nahrazovat. Zvýší se tak odolnost výrobních systémů a jejich udržitelnost. Cílem disertační práce je analýza a rozvoj principů Průmyslu 5.0 v oblasti managementu kvality.
12	doc. Ing. Kateřina Skotnicová, Ph.D. <a href="mailto:katerina.skotnicova@vsb.cz">katerina.skotnicova@vsb.cz</a>	Využití nekonvenčních technologií v oblasti CNC obrábění	Disertační práce bude zaměřena na návrh, charakterizaci a aplikace nekonvenčních nástrojů a technologií v oblasti CNC obrábění s cílem rozšířit užité vlastnosti běžně používaných zařízení. Jednou z řešených otázek bude posouzení možnosti osazení laserové obráběcí hlavy na vícesosé obráběcí centrum, zvládnutí procesu řízení, bezpečnosti a vyhodnocení technologických možností nově vzniklého uspořádání. Nedílnou součástí práce bude ověření použitelnosti technologie pro široké spektrum materiálů, jejich specifikace a stanovení případné míry ovlivnění.
13	doc. Ing. Kateřina Skotnicová, Ph.D. <a href="mailto:katerina.skotnicova@vsb.cz">katerina.skotnicova@vsb.cz</a>	Udržitelná aditivní výroba v automotive	Cílem disertační práce bude konstrukční a technologický návrh zařízení pro přípravu polotovarů z recyklovaných termoplastů ve formě filamentů či granulí pro aditivní výrobu metodou vytlačování materiálu (Material extrusion). Produkty z extrudovaných termoplastů jsou využívány pro aplikace v interiérech a exteriérech automobilů, kde svým barevným provedením, texturováním či laminací efektivně doplňují jejich specifický styl. Dílčím cílem práce bude úprava a rozšíření stávající tiskové hlavy velkoformátové 3D tiskárny, která by měla umožnit tisk z připravených filamentů či granulí z recyklovaných termoplastů.
14	doc. Ing. Kateřina Skotnicová, Ph.D. <a href="mailto:katerina.skotnicova@vsb.cz">katerina.skotnicova@vsb.cz</a>	Systém řízení pracoviště dynamické zkušebny pro oblast automobilového průmyslu	Cílem disertační práce bude komplexní řešení návrhu a realizace systému pro řízení dynamické zkušebny. Výchozím stavem, je po mechanické stránce, kompletní systémový stand s dvanácti akčními členy a plně funkčním silovým hydraulickým okruhem. V rámci řešení bude nutné vytipovat vhodné prvky a nástroje pro ovládání a řízení zkušebny v předem definovaných úlohách, zajistit možnost měření a záznamu požadovaných výstupních veličin a připravit komplexní HW a SW rozhraní pro ovládání zkušebny.

## Studijní program: P0712D130002 – CHEMICKÉ A ENVIRONMENTÁLNÍ INŽENÝRSTVÍ

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D. <a href="mailto:lucie.obalova@vsb.cz">lucie.obalova@vsb.cz</a>	Intenzifikace biologického čištění odpadních vod cílená na snížení obsahu prioritních látek	Téma doktorské práce bude zaměřeno na výzkum možností intenzifikace biologického čištění odpadních vod s ohledem na snížení obsahu prioritních látek. Součástí výzkumu bude monitoring perzistentních látek v odpadních vodách, testování vlivu (mikro)organismů na jejich odbourávání a návrh vhodného bioreaktoru. Pro ověření bezpečnosti aplikace biologických přípravků je plánováno také testování ekotoxicity odpadní vody po aplikaci biologických preparátů.
2	prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D. <a href="mailto:lucie.obalova@vsb.cz">lucie.obalova@vsb.cz</a>	Výzkum transformace těžce využitelných odpadních látek biologického původu bohatých na biogenní prvky na látky huminové a jim příbuzné	Téma doktorské práce bude zaměřeno na zpracování (tepelné, hydrotermální, mikrobiologické aj.) odpadních biomas s horší využitelností, jako jsou čistírenské kaly, produkty bioplynových stanic, produkty nízkoteplotních pyrolýz apod. Cílem bude získání látek využitelných například v zemědělství, chemickém průmyslu, a obecně látek s vyšší přidanou hodnotou. Součástí teoretické části bude zhodnocení uhlíkového a dusíkového cyklu těchto materiálů.
3	prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D. <a href="mailto:lucie.obalova@vsb.cz">lucie.obalova@vsb.cz</a>	Biochemická produkce vodíku procesem temné fermentace	K dosažení dekarbonizačních cílů přispěje důsledné využívání paliv na bázi vodíku. Vodík je v současnosti získáván především jako vedlejší produkt z petrochemických výrob nebo je produkován různými chemickými a tepelně chemickými procesy. Z biochemických, respektive metabolických procesů výroby vodíku se aktuálně jako pro praxi nejslibnější jeví proces temné fermentace. Vhodnou předúpravou následovanou temnou fermentací jsou za převážně anaerobních podmínek přeměňovány organické látky zejména rostlinné biomasy či bioodpadů na jednoduché sacharidy a dále na vodík, oxid uhličitý a těkavé organické kyseliny. Proces má mnoho omezení, která je nutno postupně potlačovat. Výroba vodíku temnou fermentací neustojí samostatnou existenci, ale vždy musí být integrována do komplexnějšího systému biochemických a dalších výrobních procesů. Často se mluví o konceptu biorafinérie. Cílem práce je laboratorně ověřit proces temné fermentace a výtěžky vodíku z různých substrátů, zejména z bioodpadů. Popsány budou možnosti předúpravy substrátů a vybraná metoda bude laboratorně ověřena. Předpokládá se vedení temné fermentace v kontinuálně míchaném zásobníkovém bioreaktoru, ale nejsou vyloučena ani jiná technická řešení. Na základě výsledků experimentů budou diskutovány možnosti uplatnění temné fermentace v podmínkách České republiky, například integrací do bioplynové stanice.
4	prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D. <a href="mailto:lucie.obalova@vsb.cz">lucie.obalova@vsb.cz</a>	Katalytické odstraňování dusíkatých polutantů	Oxidy dusíku (N <sub>2</sub> O, NO, NO <sub>2</sub> ) a NH <sub>3</sub> patří mezi významné látky znečišťující ovzduší. Řada současných technologií pro snižování emisí 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 <sub>3</sub> ). 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 <sub>3</sub> na katalyzátorech s obsahem vybraných přechodných kovů a popis fyzikálně-chemických vlastností 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.
5	prof. Ing. Petr Praus, Ph.D. <a href="mailto:petr.praus@vsb.cz">petr.praus@vsb.cz</a>	Fotokatalytická degradace mikroplastů ve vodném prostředí	<p>Prítomnost mikroplastů v životním prostředí se stala skutečným globálním problémem, zejména ve vodném prostředí, jako jsou pobřežní a mořské oblasti, řeky a další rezervoáry povrchové vody. Tzv. primární mikroplasty lze nalézt v produktech pro každodenní použití, jako jsou pleťové peelinky, zubní pasty, barvy atd. Sekundární mikroplasty pocházejí z rozpadu větších makroplastických materiálů za podmínek prostředí, včetně čistění odpadních vod. Metody degradace odpadních plastů zahrnují tepelnou, mechanickou a chemickou degradaci, ozonizaci a fotooxidační degradaci. Bez ohledu na proces degradace dochází k tvorbě různých radikálů, které rozkládají plasty na konečné produkty, jako jsou hydroxidy, peroxidy, ketony, aldehydy, karboxyly a CO<sub>2</sub>. Tento proces je obvykle doprovázen poklesem molekulové hmotnosti.</p> <p>Fotokatalytický proces je založen na generování fotoindukovaných elektronů a děr, které dále tvoří radikály, jejichž účinky na plasty mohou být podobné radikálům uvedeným výše. Cílem této práce je hledat nové typy fotokatalyzátorů pro fotokatalytickou degradaci mikroplastů vlivem viditelného (slunečního) ozáření. Pozornost bude zaměřena zejména na kovů prosté fotokatalyzátory, které nezatěžují životní prostředí a jsou aktivní vlivem viditelného záření.</p>
6	prof. Ing. Kamila Kočí, Ph.D. <a href="mailto:kamila.koci@vsb.cz">kamila.koci@vsb.cz</a>	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.
7	prof. Ing. Kamila Kočí, Ph.D. <a href="mailto:kamila.koci@vsb.cz">kamila.koci@vsb.cz</a>	Fotokatalytické reakce pro ochranu životního prostředí	Fotokatalytické postupy jsou zvláště perspektivní pro čištění vzduchu kontaminovaného znečišťujícími látkami, dlouhodobě zatěžujícími životní prostředí. Při využití slunečního záření pracují i bez nároku na energii z fosilních zdrojů. Jedním z klíčových faktorů ovlivňujících účinnost fotokatalytických reakcí je vhodná volba polovodičového fotokatalyzátoru, který má nejen vyhovující energii zakázaného pásu, ale zejména žádoucí polohu valenčního a vodivostního pásu umožňující zdárný průběh celého procesu. Hlavním cílem práce je popsat základní aspekty účinků na aktivitu připravených materiálů při fotokatalytické redukci CO <sub>2</sub> a objasnit vztah mezi aktivitou, selektivitou a stabilitou materiálů a jejich fyzikálně-chemickými vlastnostmi. Pracoviště školitele je pro tuto práci kompletně vybaveno.

## Studijní program: P0713D070001 – TEPELNÁ TECHNIKA A PALIVA V PRŮMYSLU

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	prof. Ing. Dagmar Juchelková, Ph.D. <a href="mailto:dagmar.juchelkova@vsb.cz">dagmar.juchelkova@vsb.cz</a>	Možnosti náhrady zdrojů integrací OZE do energetických systémů	Cílem práce bude výzkum možností energetického mixu. Speciální pozornost bude věnována integraci OZE do stávajících energetických zdrojů.
2	doc. Ing. Vlastimil Matějka, Ph.D. <a href="mailto:vlatimil.matejka@vsb.cz">vlatimil.matejka@vsb.cz</a>	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 ( $Ti_3AlC_2$ , $V_2AlC$ ). 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.
3	doc. Ing. Marek Velička, Ph.D. <a href="mailto:marek.velicka@vsb.cz">marek.velicka@vsb.cz</a>	Akumulace vysokopotenciální tepelné energie	Téma disertační práce je zaměřeno na vývoj materiálů pro systémy vysokoteplotní akumulace energie s vysokou objemovou hmotností pro cyklický proces akumulace a uvolňování tepelné energie. Práce bude dále zahrnovat modelování ověřující přípustnou dynamiku procesu nabíjení a vybíjení tepelné energie, design geometrických tvarů materiálů a sledování vlivu okrajových podmínek na efektivitu procesu akumulace tepelné energie.
4	doc. Ing. Hana Ovčáčiková, Ph.D. <a href="mailto:hana.ovcackova@vsb.cz">hana.ovcackova@vsb.cz</a>	Aditivní technologie silikátových materiálů	Současné trendy aditivní technologie pro silikáty. Modelování a design silikátových produktů. Příprava nových a alternativních směsí pro 3D tisk. Ověření vlastností tištěných materiálů laboratorně a v praxi. Aplikace do praxe
5	doc. Ing. Hana Ovčáčiková, Ph.D. <a href="mailto:hana.ovcackova@vsb.cz">hana.ovcackova@vsb.cz</a>	Pigmenty a glazury z odpadního materiálů	Současné trendy využívaná odpadů pro přípravu pigmentu a glazur. Vytipování vhodných odpadů pro přípravu pigmentu a glazur. Ověření funkčních vlastností připravených materiálů. Aplikace na keramické povrchy a do stavebních prvků. Uplatnění v praxi.
6	doc. Ing. Adéla Macháčková, Ph.D. <a href="mailto:adela.machackova@vsb.cz">adela.machackova@vsb.cz</a>	Nové přístupy v získávání energií a jejich technické aplikace.	Široké téma disertační práce klade velký důraz na technické, technologické a environmentální porovnání získávání energií. Porovnávají budou výroby energie získávané tradičními, avšak stále nejrozšířenějšími postupy s novými výrobními přístupy, které obsahují strategie EU vedoucí ke snížení environmentálního zatížení. Součástí práce bude také zhodnocení možností akumulace a ukládání takto vzniklých energií. Práce poskytne ucelený soubor vědecko-výzkumných, ale také praktických informací s reálnými aplikacemi do dalších oborů.
7	prof. Ing. Jozef Vlček, Ph.D. <a href="mailto:jozef.vlcek@vsb.cz">jozef.vlcek@vsb.cz</a>	Výzkum vlastností strusek z výroby oceli a jejich využití	Předmětem disertační práce je výzkum parametrů ocelářských strusek v návaznosti na jejich materiálové využití. Práce hodnotí vztahy mezi chemickým a fázovým složením na straně jedné a projevy strusek na straně druhé. Předmětem výzkumu je objemová stabilita strusek a jejich hydraulické vlastnosti. Pozornost se věnuje struskám z ocelářských pecí a z pánvové metalurgie. Získané poznatky jsou konfrontovány s možnostmi praktického využití ocelářských strusek.



## Studijní program: P0715D130001 – CHEMICKÁ METALURGIE

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	doc. Ing. Lenka Řeháčková, Ph.D. <a href="mailto:lenka.rehackova@vsb.cz">lenka.rehackova@vsb.cz</a>	Reologie modifikovaných tavenin eutektických směsí dusičnanových solí	Cílem disertační práce bude studium a vývoj progresivních materiálů vhodných pro přenos tepla, akumulaci tepelné energie a její výměnu. Charakterizovány budou modifikované teplotně odolné kapaliny, konkrétně směsi dusičnanů alkalických kovů a kovů alkalických zemin. Jako modifikátory budou využity oxidy kovů převážně d prvků o velikosti nanočástic. Reologické analýzy budou realizovány prostřednictvím reometru Anton Paar MCR702e vybaveným zařízením pro regulaci teploty CTD1000. Měření budou především teplotní závislosti viskozit, tokové a viskozitní křivky. Reologická měření budou doplněna o další analýzy rozšiřující charakterizaci dané teplotně odolné kapaliny, např. diferenční skenovací kalorimetrii pro měření tepelných kapacit jako funkci teploty, měření tepelné vodivosti, rastrovací elektronovou mikroskopií a energií disperzní analýzu.
2	prof. Ing. Jana Dobrovská, CSc. <a href="mailto:jana.dobrovska@vsb.cz">jana.dobrovska@vsb.cz</a>	Modelování kinetiky fázových transformací v kovových materiálech	Disertační práce bude zaměřena na studium a modelování kinetiky mechanismu fázových transformací, které probíhají při tepelně ovlivněných procesech v kovech a jejich slitinách. Znalost kinetiky mechanismu fázových transformací umožňuje ovlivnit mikrostrukturu kovových materiálů a tím i jejich užité vlastnosti. Modelování kinetiky fázových transformací ve vybraných kovových slitinách bude založeno na vlastním experimentálním měření metodami termické analýzy pro získání vhodných experimentálních kinetických dat. Tato data budou následně využita pro isokonverzní kinetické modelování využitím SW Kinetics NEO a vybraných kinetických modelů. Výběr vhodného modelu je obtížná úloha a vyžaduje dobrou znalost struktury materiálu a procesů probíhajících při tepelně ovlivněných procesech. Proto bude pro správnou interpretaci dosažených výsledků využita i metalografická analýza a elektronová mikroskopie. Předpokládá se, že získané původní výsledky a nové poznatky značně rozšíří oblast poznání ve vědním oboru Chemická metalurgie i příbuzných oborech.
3	doc. Ing. Vlastimil Matějka, Ph.D. <a href="mailto:vlatimil.matejka@vsb.cz">vlatimil.matejka@vsb.cz</a>	Studium vlivu chemického složení na amorfní povahu metalurgických strusek	Cílem disertační práce je výzkum vlivu chemického složení na amorfní povahu metalurgických strusek. Vybrané vzorky budou zahrnovat strusky vysokopecní, ocelářské pecní a strusky pánvové. Chemické složení těchto strusek bude stanoveno pomocí rentgenové fluorescenční analýzy. Vzorky strusek budou podrobeny simultánní termické analýze s cílem indikace fázových transformací až do jejího kompletního roztavení. Roztavené strusky budou následně podrobeny řízenému ochlazení, přičemž ochlazení bude provedeno různou rychlostí. Získané vzorky strusek budou podrobeny RTG difrakční analýze s cílem stanovení obsahu amorfního podílu. Díky provedeným experimentům bude možno indikovat vliv chemického složení strusek na jejich amorfní charakter. Uvedené experimenty budou v teoretické rovině podpořeny modelováním fázových transformací pomocí softwarového vybavení, například pomocí programu ThermoCalc.

4	<p>prof. Ing. Bedřich Smetana, Ph.D. <a href="mailto:bedrich.smetana@vsb.cz">bedrich.smetana@vsb.cz</a></p>	<p>Syntéza a studium nových ternárních systémů La-Ni-X a jejich kvaternárních hydridů pro využití v oblasti vodíkových technologií</p>	<p>Cílem práce bude získání/vývoj nových ternárních systémů (La-Ni-X) využitelných v oblasti vodíkových technologií. Podstatou disertační práce bude komplexní teoretické a zejména experimentální studium termofyzikálních a termodynamických vlastností nově syntetizovaných ternárních systémů La Ni-X a kvaternárních hydridů La-Ni-X-H. Další neméně důležitou oblastí bude studium termodynamiky a kinetiky hydrogenace (syntéza hydridů) a dehydrogenace (stabilita/rozklad hydridů). Klíčové studium bude realizováno s využitím metod termické analýzy (TG/DTA, TG/DSC with MS and DILATOMETRY), HP DSC a p-c-T zařízením pro studium hydrogenace/dehydrogenace. Experimentální část bude podpořena teoretickým studiem s využitím teoretické metody ab-initio a semi-empirickým studiem s využitím metody Calphad. Bude prováděno studium s ohledem na termofyzikální, termodynamické a kinetické parametry (teploty fázových transformací, tepelné kapacity, CTE, hustota,...) a jejich vztah k chemickému a fázovému složení a také ke struktuře. Náplní práce bude také metalurgická syntéza slitin, jejich charakterizace a hydrogenace s následným studiem metodami metalografické, mikroanalytické a elektronomikroskopické analýzy (SEM, TEM, EDS, WDS, EBSD) and XRPD/HT-XRPD.</p>
5	<p>doc. Ing. Vlastimil Matějka, Ph.D. <a href="mailto:vlatimil.matejka@vsb.cz">vlatimil.matejka@vsb.cz</a></p>	<p>Syntéza a fyzikálně chemické vlastnosti nanokompozitů na bázi FexOy/C a jejich využití jako pro elektrody baterií a superkapacitorů</p>	<p>Cílem dizertační práce je výzkum a vývoj cenově výhodných metod přípravy nanokrystalických forem FexOy a jejich nanokompozitů s uhlíkatými vrstvami vykazující vhodné strukturní a elektrochemické vlastnosti, které najdou uplatnění jako materiály elektrod v bateriích a superkapacitorech. Tyto materiály budou syntetizovány s využitím modifikovaných sol-gel postupů, koprecipitačními postupy, hydrotermálními či kalcinačními postupy. Část výzkumu bude zaměřena na přípravu nanokompozitů na bázi FexOy s povrchem modifikovaným uhlíkovými vrstvami, například MWCNT, rGO nebo g-C3N4. Krystalová struktura těchto materiálů bude studována pomocí RTG difrakční analýzy kombinované s Ramanovou spektroskopií, velikost částic a jejich morfologie bude studována pomocí SEM, TEM a HRTEM. Specifický povrch připravených materiálů bude studován metodou BET. Elektrochemická charakterizace bude provedena s využitím elektrod připravených z těchto materiálů.</p>
6	<p>prof. Ing. Bedřich Smetana, Ph.D. <a href="mailto:bedrich.smetana@vsb.cz">bedrich.smetana@vsb.cz</a></p>	<p>Studium a vývoj materiálů pro technologie ukládání a transportu tepelné energie</p>	<p>Disertační práce je zaměřena na studium a vývoj inovativních anorganických materiálů v tuhé a kapalně fázi (kapaliny a taveniny) pro akumulaci, transport a konverzi tepelné energie (TESm – Thermal Energy Storage materials and HTF – Heat Transfer Fluids). Cílem předpokládaného studia je získání modifikovaných a nových stabilních progresivních materiálů využitelných v technologických aplikacích (např. v oblasti technologií CSP - Concentrated Solar Power a také v dalších oblastech) s potenciálem efektivněji ukládat, transportovat a konvertovat tepelnou energii. Budou modifikovány, charakterizovány a vyvíjeny materiály pro nízkoteplotní (pod 550 °C) a vysokoteplotní (nad 550 °C) aplikace. Experimentální studium materiálů bude zejména realizováno s využitím metod termické analýzy a kalorimetrie: DTA, 3D DSC, TG, TG/DTA, TG/DSC a Dilatometrie. V rámci práce bude prováděno také teoretické studium. Předmětem studia bude termofyzikální, termodynamické a kinetické chování - vlastnosti připravených materiálů - vztah mezi chemickým a fázovým složením a výslednými vlastnostmi.</p>



7	<p>prof. Ing. Jana Seidlerová, CSc.  <a href="mailto:jana.seidlerova@vsb.cz">jana.seidlerova@vsb.cz</a></p>	<p>Teoretické a experimentální studium recyklace jemnozrnných metalurgických odpadů</p>	<p>V rámci udržitelného rozvoje je stále aktuální využití odpadů jako druhotných surovin. V důsledku snížení emisí aglomeračních a metalurgických provozů se na druhou stranu zvýšilo množství zachycených jemnozrnných odprašků. Tyto odprašky obsahují i více než 20 % železa a řadu dalších prvků, které lze zpětně využít nejen v samotném provozu výroby železa a oceli. Využití odprašků je spojeno nejen se znalostí možností separace zájmových prvků z odprašků, ale také způsob jejich zhutnění tak, aby bylo možné s nimi manipulovat a přitom se do výrobního procesu nevnášely nežádoucí komponenty. Nezanedbatelným parametrem je znalost chemických procesů rozkladu a vzniku plyných produktů při zpracování briket/pelet. Nalezení nových postupů a materiálů vhodných pro přípravu briket/pelet tvořených odprašky a studium chemických reakcí při jejich zpracování je předmět disertační práce.</p>
8	<p>prof. Ing. Jana Seidlerová, CSc.  <a href="mailto:jana.seidlerova@vsb.cz">jana.seidlerova@vsb.cz</a></p>	<p>Studium vzniku polutantů při recyklačních procesech metalurgických odpadů</p>	<p>Metalurgické odpady jsou významným zdrojem železa. Jejich recyklace je však spojena s řadou problémů, mimo jiné také se vznikem plyných polutantů. Práce je zaměřena na studium vzniku plyných polutantů v závislosti na recyklačním procese a charakteru zpracovávaného odpadu v laboratorních podmínkách. Znalost mechanismu a příčin vzniku plyných polutantů přispěje k možnosti zavedení takových opatření, které by jejich vzniku předcházely.</p>
9	<p>doc. Ing. Kateřina Skotnicová, Ph.D.  <a href="mailto:katerina.skotnicova@vsb.cz">katerina.skotnicova@vsb.cz</a></p>	<p>Recyklační procesy pro obnovu slinovaných Nd-Fe-B magnetů</p>	<p>Bude zkoumána možnost recyklace odpadních magnetů na bázi Nd-Fe-B z různých aplikací s využitím procesu vodíkové dekrepitace a technologie mísení prášků. Tyto magnety obsahují v závislosti na aplikaci 27 až 32 hm.% kovů vzácných zemin (KVZ), a to zejména Nd, Pr a malé množství velmi drahých kovů jako Dy nebo Tb. Ve světě nejsou v současné době implementovány žádné pokročilé a ekonomicky proveditelné technologie pro recyklaci magnetů a zpětné získávání KVZ. Proto budou vyvíjeny fyzikálně-chemické základy technologie recyklace slitin na bázi Nd-Fe-B s cílem udržet magnetický materiál jako celek v hodnotovém řetězci. Specifická mikrostruktura magnetů, která zajišťuje vysoké hodnoty magnetických charakteristik (zejména koercivity), bude dosažena legováním práškové směsi hydridy nebo hydrogenovanými sloučeninami na bázi KVZ a aplikací procesů difuze po hranicích zrn a restrukturalizace hranic zrn. Budou detailně zkoumány strukturní charakteristiky, chemické a fázové složení magnetických slitin a slinovaných magnetů na bázi Nd-Fe-B pomocí skenovací elektronové mikroskopie, energiově disperzní spektrometrie, metod termické analýzy, rtg. difrakční analýzy, aj. Magnetické vlastnosti budou zkoumány s využitím vibračního magnetometru a automatického hysterezigrafu.</p>
10	<p>doc. Ing. Vlastimil Matějka, Ph.D.  <a href="mailto:vlastimil.matejka@vsb.cz">vlastimil.matejka@vsb.cz</a></p>	<p>Vliv rychlosti ohlázování na amorfní povahu metalurgických strusek</p>	<p>Cílem disertační práce je výzkum vlivu rychlosti ochlázování na amorfní povahu metalurgických strusek. Vybrané vzorky budou zahrnovat strusky vysokopecní, ocelárenské pecní a strusky pánvové. Chemické složení těchto strusek bude stanoveno pomocí rentgenové fluorescenční analýzy. Vzorky strusek budou podrobeny simultánní termické analýze s cílem indikace fázových transformací až do jejího kompletního roztavení. Roztavené strusky budou následně podrobeny řízenému ochlázování, přičemž ochlázování bude provedeno různou rychlostí. Získané vzorky strusek budou podrobeny RTG difrakční analýze s cílem stanovení obsahu amorfního podílu. Díky provedeným experimentům bude pro danou strusku možno vysledovat optimální rychlost ochlázování zajišťující její amorfní charakter, který je základním předpokladem pro dosažení latentně hydraulických vlastností.</p>

			Chemické složení strusek, u nichž bude obtížné dosažení amorfního stavu budou modifikovány přísadkou vybraných sloučenin s cílem podpořit tvorbu amorfního podílu a bude u nich opět provedena simultánní termická analýza s následným vyhodnocením fázového složení pomocí RTG difrakční analýzy. Uvedené experimenty budou v teoretické rovině podpořeny modelováním fázových transformací pomocí softwarového vybavení, například pomocí programu ThermoCalc.
11	prof. Ing. Bedřich Smetana, Ph.D. <a href="mailto:bedrich.smetana@vsb.cz">bedrich.smetana@vsb.cz</a>	Termodynamické a kinetické studium hydridů kovů pro aplikace v oblasti vodíkových technologií	Podstatou navrhované práce je komplexní systematické experimentální a teoretické studium v oblasti termofyzikálního, termodynamického a kinetického chování systémů na bázi Ca(Co)-Mg-Ni a jejich hydridů v širokém teplotním rozmezí. Experimentální studium bude založeno na metalografické analýze, mikroanalytickém a elektronomikroskopickém studiu (SEM, TEM, EDS, WDS, EBSD) a XRPD. Další klíčové experimentální studium bude založeno zejména na využití metod termické analýzy (TG, TG/DTA, TG/DSC s MS, vysokotlaká DSC a DILATOMETRIE) a na studiu sorpce vodíku za vysokých tlaků. Teoretické studium bude prováděno s využitím termodynamického modelování metodou Calphad. Cílem výzkumu je získání nových znalostí o termofyzikálním, termodynamickém a kinetickém chování studovaných systémů, postihnout vztahů mezi studovanými vlastnostmi (teploty fázových transformací, tepelná kapacita, CTE, hustota,...) a chemickým, fázovým složením a strukturou v širokém teplotním oboru. Předmětem je také studium rovnovážných fázových diagramů a proces sorpce vodíku nezbytný pro využití v oblasti vodíkových technologií.
12	prof. Ing. Bedřich Smetana, Ph.D. <a href="mailto:bedrich.smetana@vsb.cz">bedrich.smetana@vsb.cz</a>	Studium termofyzikálních vlastností progresivních materiálů na bázi Fe-C-Mo-Ni-Cr metodami termické analýzy	Disertační práce je zaměřena na experimentální a teoretické studium termofyzikálního chování progresivních slitin za přesně definovaných podmínek. Předmětem studia jsou kovové systémy v pevné i v kapalně fázi (v tavenině) na bázi Fe C Mo Ni Cr, které jsou významné také pro technologickou praxi. Studium bude prováděno zejména s využitím metod termické analýzy: DTA, 3D DSC, dilatometrie a špičkových experimentálních systémů. Bude studována souvislost mezi chemickým složením, fázemi a strukturálními složkami studovaných systémů a termofyzikálními vlastnostmi. Výsledky budou podpořeny výpočty termodynamického SW Thermo-Calc, JMatPro, IDS, popř. SW Dictra. Je předpokládána také tvorba vlastní databáze nově získaných termofyzikálních a termodynamických dat. Dalším významným cílem práce je vývoj metodiky získávání termofyzikálních vlastností kovových materiálů v pevné i v kapalně fázi.
13	doc. Ing. Lenka Řeháčková, Ph.D. <a href="mailto:lenka.rehackova@vsb.cz">lenka.rehackova@vsb.cz</a>	Reologické vlastnosti křemičitanových tavenin a jejich modelování pomocí umělých neuronových sítí	Odpovídající tekutost strusky je nezbytná pro stabilní průběh výroby železa. Při tomto procesu může docházet ke krystalizaci strusky a intenzivnímu nárůstu její viskozity. Cílem disertační práce bude postihnout vliv složení strusky na teplotní závislost viskozity. Připravené oxidické systémy se budou lišit obsahem MgO, B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , TiO <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> O, CaF <sub>2</sub> , FeO a Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . Měření budou prováděna prostřednictvím vysokoteplotního reometru Anton Paar FRS 1600 a budou doprovázena řadou „ex situ“ analýz, jako elektronovou mikroskopií a mikroanalýzou a rentgenovou difrakční analýzou. Naměřené teplotní závislosti dynamické viskozity, viskozitní a tokové křivky budou fitovány na aktuální modely pro polykomponentní oxidické systémy a také budou modelovány s využitím umělých neuronových sítí.

14	prof. Ing. Jana Seidlerová, CSc. <a href="mailto:jana.seidlerova@vsb.cz">jana.seidlerova@vsb.cz</a>	Studium vzniku organických polutantů při recyklačních procesech metalurgických odpadů	Metalurgické odpady jsou významným zdrojem železa. Jejich recyklace je však spojena s řadou problémů, mimo jiné také se vznikem plynných polutantů. Práce je zaměřena na studium vzniku plynných polutantů v závislosti na recyklačním procese a charakteru zpracovávaného odpadu v laboratorních podmínkách. Znalost mechanismu a příčin vzniku plynných polutantů přispěje k možnosti zavedení takových opatření, které by jejich vzniku předcházely.
15	prof. Ing. Jana Seidlerová, CSc. <a href="mailto:jana.seidlerova@vsb.cz">jana.seidlerova@vsb.cz</a>	Příprava modifikovaných strusek pro odstraňování xenobiotik	Téma je zaměřeno na přípravu modifikovaných a aktivovaných strusek, které by mohly být využity k odstranění polutantů anorganického i organického původu. Připravené materiály budou testovány k využití odstranění vybraného polutantu, popř. skupiny polutantů. K testování budou používány moderní sofistikované metody analytické, fázové a strukturní analýzy apod. Zjištěné experimentální závislosti budou popsány vhodnými fyzikálně-chemickými modely.
16	doc. Mgr. Lucie Bartoňová, Ph.D. <a href="mailto:lucie.bartonova@vsb.cz">lucie.bartonova@vsb.cz</a>	Studium možností využití průmyslových odpadních materiálů	Každoročně je po celém světě produkováno velké množství průmyslových odpadních materiálů, což vede v celosvětovém měřítku k velké snaze tyto odpadní materiály dále technologicky využít. Pak se tyto odpady mohou stát nejen zdrojem cenných komponent, ale zároveň je tímto způsobem možné řešit i problém dalšího nakládání s těmito odpady; v neposlední řadě pak dochází také k nižší spotřebě surovinových zdrojů, které jsou omezené. Průmyslové odpady však vykazují odlišné chemické i fyzikální vlastnosti, které závisí jak na průmyslovém procesu, ze kterého pocházejí, tak i na vlastnostech použitých vstupních surovin. Z výše uvedených důvodů bude práce zaměřena na porovnání možností využití odpadních materiálů a/nebo jejich frakcí pocházejících z různých průmyslových provozů a kritické vyhodnocení jednotlivých možností s ohledem na vlastnosti studovaných odpadů.
17	prof. Ing. Bedřich Smetana, Ph.D. <a href="mailto:bedrich.smetana@vsb.cz">bedrich.smetana@vsb.cz</a>	Vývoj a studium hydridů kovů pro ukládání chemické energie a využití v oblasti vodíkových technologií	Podstatou navrhované práce je komplexní systematické experimentální a teoretické studium v oblasti termofyzikálního, termodynamického a kinetického chování systémů na bázi Ca(Co)-Mg-Ni a jejich hydridů v širokém teplotním rozmezí. Experimentální studium bude založeno na metalografické analýze, mikroanalytickém a elektronomikroskopickém studiu (SEM, TEM, EDS, WDS, EBSD) a XRPD. Další klíčové experimentální studium bude založeno zejména na využití metod termické analýzy (TG, TG/DTA, TG/DSC s MS, vysokotlaká DSC a DILATOMETRIE) a na studiu sorpce vodíku za vysokých tlaků. Teoretické studium bude prováděno s využitím termodynamického modelování metodou Calphad. Cílem výzkumu je získání nových materiálů pro uchování/uvolňování vodíku a nových znalostí o termofyzikálním, termodynamickém a kinetickém chování studovaných systémů, postihnutí vztahů mezi studovanými vlastnostmi (teploty fázových transformací, tepelná kapacita, CTE, hustota,...) a chemickým, fázovým složením a strukturou v širokém teplotním oboru. Předmětem je také studium rovnovážných fázových diagramů a proces sorpce vodíku nezbytný pro využití v oblasti vodíkových technologií.
18	Dr. Monika Kinga Michalska <a href="mailto:monika.kinga.michalska@vsb.cz">monika.kinga.michalska@vsb.cz</a>	Vývoj akumulátorů na bázi Mg (II) s vysokou úrovní nabíjení pro aplikace v hybridních elektromobilech	Cílem disertační práce je vyvinout Mg(II) akumulátor, který udržuje vysokou hustotu energie spolu s vysokou hustotou výkonu a životností (až 200-500 cyklů). V rámci práce bude navržen unikátní koncept 3D elektrodové architektury pro katody a anody. Katody RMBs jsou na základě buď sulfidů přechodných kovů (TMS), nebo Mg(Fe/Mn)SiO <sub>4</sub> , naproti tomu anody jsou na bázi Mg a slitin (např. Sn, Sb, Bi) spolu s několikvrstevnými grafeny (FLG) a rovněž na bázi 3D proudového kolektoru z uhlíkových vláken (CF) s iontovými kapalinami

			<p>pokojoyé teploty (RTIL). Klíčovou nevýhodou kovového hořčíku je jeho pasivace, ke které dochází v důsledku rozkladu elektrolytu při redukcí hořčičných iontů během procesu nabíjení. Tato pasivace nabíjení blokuje. Obecně se zjistilo, že k pasivaci přispívají perchloráty, uhličitany, nitrily a elektrolyty na bázi tetrafluoroboranů. Výběr vhodného elektrolytu umožňuje nabíjení bez pasivace. Mezi vhodné kandidáty patří borohydridy, fenoláty, alkoxidy, směsné systémy chloridu hořčičného a chloridu hlinitého v THF, komplexy na amidové bázi, uhličitánové soli, pevný elektrolyt Mg(BH<sub>4</sub>)(NH<sub>2</sub>) a gelové polymery obsahující Mg(AlCl<sub>2</sub>EtBu)<sub>2</sub> v tetraglymu/PVDF. Bylo prokázáno, že reverzibilní vkládání kovového hořčíku do anody ze slitiny kovů (např. bismut/antinom nebo cín) je schopno zabránit pasivaci povrchu anody, ale má i své nevýhody jako je rozklad anody v důsledku objemových změn při vkládání a pomalé kinetice. Kromě toho má hořčík v roztoku vyšší náboj (+2), což má sklon zvyšovat viskozitu a snižovat pohyblivost iontů v elektrolytu. Práce je zaměřena především na metodiku přípravy aktivních elektrod, jejich strukturu a morfologii, elektrochemické vlastnosti RMB s elektrolytickými přísadami a bez přísad za účelem omezení pasivačních procesů. Budou provedeny podrobné strukturní analýzy během cyklování s využitím rentgenové difrakce (XRD), in-situ XRD, skenovací elektronové mikroskopie a transmisní elektronové mikroskopie, XPS, Ramanovy spektroskopie, AFM a dalších souvisejících povrchových studií. Cílem bude také vyvinout optimalizované kompozitní katody prostřednictvím 3D elektrodové architektury za účelem dosažení maximálního elektrochemického výkonu. Také budou provedena měření DSC k objasnění tepelné stability a reaktivity navržených katod a anod v nabitěm stavu v optimalizovaných elektrolytech.</p>
19	<p>Dr. Monika Kinga Michalska <a href="mailto:monika.kinga.michalska@vsb.cz">monika.kinga.michalska@vsb.cz</a></p>	<p>Syntéza porézně aktivovaného uhlíku z biomasy pro přípravu elektrod využitelných v oblasti technologií ukládání energie</p>	<p>Hlavním cílem disertační práce bude vyvinout ekonomicky efektivní metody přípravy porézního aktivního uhlí získaného z odpadní biomasy, které by našlo uplatnění jako elektrodový materiál v bateriích a superkondenzátorech. V rámci této práce bude kladen důraz na vývoj ekologicky šetrných metod syntézy. Porézní materiál na bázi uhlíku bude syntetizován z odpadní biomasy, jako je ovoce (např. pomeranče, banány, jablka), zelenina (brambory, mrkev), slupky, ořechy a další, a to karbonizačními a aktivačními procesy s použitím různých aktivačních činidel. Bude studován vliv teploty pyrolýzy s cílem vybrat nejlepší podmínky pro tvorbu porézního uhlíkového materiálu vzhledem k jeho fyzikálně-chemickým a elektrochemickým vlastnostem. Získaný uhlíkový materiál bude také povrchově modifikován kovy nebo oxidy kovů. Takto připravené elektrodové materiály budou charakterizovány rentgenovou práškovou difrakcí (XRD) a Ramanovou spektroskopií. Velikost částic a morfologie budou studovány prostřednictvím SEM, TEM, HRTEM. Za použití BET izotermy bude stanoven specifický povrch a pórovitost syntetizovaných materiálů. Na elektrodách připravených z těchto materiálů budou prováděna elektrochemická měření s ohledem na stanovení měrné kapacity, hustoty energie, hustoty výkonu, vybíjecí kapacity a cyklovatelnosti za vysokých rychlostí.</p>

20	doc. Ing. Vlastimil Matějka, Ph.D. <a href="mailto:vlastimil.matejka@vsb.cz">vlastimil.matejka@vsb.cz</a>	Studium nitridických fází v ocelích	Cílem dizertační práce je výzkum v oblasti stanovení nitridických fází v ocelích, modelování jejich vzniku a popisu jejich vlivu na vlastnosti vybraných typů ocelí. Pro stanovení nitridických fází v ocelích bude využita termoevoluční metoda, pro modelování vzniku nitridických fází bude využit software ThermoCalc a JmatPro. Výsledky získané teoretickými výpočty budou využity pro interpretaci registrovaných termoevolučních křivek. Zjištěná přítomnost daných nitridických fází bude dána do souvislosti s mechanickými vlastnostmi studovaných ocelí. Předložená práce bude řešena ve spolupráci s Třineckými železárnami a.s.
21	doc. Ing. Kateřina Skotnicová, Ph.D. <a href="mailto:katerina.skotnicova@vsb.cz">katerina.skotnicova@vsb.cz</a>	Inovativní nástrojové materiály	Disertační práce bude zaměřena na návrh, přípravu a komplexní charakterizaci nových typů materiálů na bázi intermetalických sloučenin, určených pro výrobu obráběcích nástrojů. Návrh kompozitních materiálů bude podpořen termodynamickými výpočty a výpočty fázových diagramů pro vícesložkové systémy pomocí softwaru Thermo-Calc a CALPHAD. Bude vyvíjen technologický postup přípravy těchto materiálů metodami práškové metalurgie. Strukturní charakteristiky, chemické a fázové složení připravených kompozitních materiálů bude zkoumáno s využitím skenovací elektronové mikroskopie, energiově disperzní spektrometrie, metod termické analýzy, rtg. difrakční analýzy, aj. Bude zkoumán vliv složení těchto materiálů na mechanické a tribologické vlastnosti.

## Studijní program: P0715D270006 – METALURGICKÁ TECHNOLOGIE

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	doc. Ing. Silvie Brožová, Ph.D. <a href="mailto:silvie.brozova@vsb.cz">silvie.brozova@vsb.cz</a>	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. <a href="mailto:silvie.brozova@vsb.cz">silvie.brozova@vsb.cz</a>	Technologické, ekologické a ekonomické možnosti využití těžkovitělných kovů pro zlepšení vlastností ocelí určených pro energetiku	Experimentální činnost této disertační práce bude směřována do oblasti využití těžkovitělných kovů pro zlepšení mechanických vlastností oceli. V rámci řešení práce student získá nejnovější informace v oblasti technologických možností využití předslutin nezelezných kovů při výrobě oceli určených primárně pro energetiku. Na základě zjištěných poznatků se navrhne technologický postup, složení, množství, způsob a moment dávkování předslutiny tak, aby bylo dosaženo požadovaných vlastností typu oceli.
3	doc. Ing. Pavlína Pustějovská, Ph.D. <a href="mailto:pavlina.pustejovska@vsb.cz">pavlina.pustejovska@vsb.cz</a>	Studium reaktivity koksu v závislosti na vybraných parametrech	Disertační práce bude zaměřena na studium reaktivity koksu. Definování a výběr parametrů. Parametry karbonizace a kvality uhelné vsázky. Poloprovozní testování. Vnitřní tlak plynu v plastickém pásmu. Stanovení kvality koksu.
4	doc. Ing. Pavlína Pustějovská, Ph.D. <a href="mailto:pavlina.pustejovska@vsb.cz">pavlina.pustejovska@vsb.cz</a>	Studium parametrů ovlivňujících spotřebu paliva při výrobě železa	Disertační práce bude zaměřena na studium parametrů, které ovlivňují spotřebu paliva. Definování jejich vlivu na vysokopecní pochod. Dále na predikci spotřeby paliva při vysokopecním pochodu a její optimalizaci. Predikce jeho optimální spotřeby, propočty možné náhrady jinými palivy.
5	prof. Ing. Radim Kocich, Ph.D. <a href="mailto:radim.kocich@vsb.cz">radim.kocich@vsb.cz</a>	Studium možností přípravy kompozitních materiálů pomocí metod plastické deformace	Disertační práce bude zaměřena na teoretické a experimentální testování možnosti 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.
6	prof. Ing. Radim Kocich, Ph.D. <a href="mailto:radim.kocich@vsb.cz">radim.kocich@vsb.cz</a>	Návrh a vývoj metodiky kompletace dat do reologického modelu platného pro velmi vysoké rychlosti deformace v širším intervalu teplot	Cílem disertační práce by měl být návrh a vývoj metodiky vedoucí k získání potřebných dat pro kompletaci vybraných matematických modelů popisujících deformační chování vybraných materiálů v širším intervalu teplot. Pro tyto účely bude část práce realizována na zařízeních umožňujících provádění vysokorychlostních deformačních testů. K těmto účelům bude rovněž využíváno numerických simulací postavených na bázi FEM software. Vedle jiných dílčích cílů pak bude uplatněno nově vyvíjených modulů sloužících k popisu fenomenologických jevů doprovázejících samotné tváření z pohledu vývoje jejich struktury.



7	doc. Ing. Petr Lichý, Ph.D. <a href="mailto:petr.lichy@vsb.cz">petr.lichy@vsb.cz</a>	Studium technologických aspektů přípravy porezních 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.
8	doc. Ing. Petr Lichý, Ph.D. <a href="mailto:petr.lichy@vsb.cz">petr.lichy@vsb.cz</a>	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.
9	doc. Ing. Ivo Szurman, Ph.D. <a href="mailto:ivo.szurman@vsb.cz">ivo.szurman@vsb.cz</a>	Udržitelné materiály pro nízkofrekvenční aplikace v akustice	Disertační práce bude zaměřena na vývoj, přípravu a komplexní charakterizaci udržitelných materiálů, vhodných pro široké spektrum akustických úprav tam, kde je požadována akustická pohltivost v oblasti nízkých frekvencí. Předpokládá se využití recyklovaných poréznych a vláknitých materiálů z oblasti automobilového průmyslu. Bude vyvinuta technologie pro přípravu báze kompozitu a zkoumány vhodné pojivové systémy. Budou navrženy a optimalizovány kombinace různých směsí, tloušťek a tvarových variací vzorků v podobě akusticky pohltivých panelů.
10	doc. Ing. Ivo Szurman, Ph.D. <a href="mailto:ivo.szurman@vsb.cz">ivo.szurman@vsb.cz</a>	Vývoj kompozitních materiálů na bázi recyklátů	Disertační práce se bude zabývat vývojem kompozitních materiálů s využitím recyklovaných příměsí, které vzniknou z komponent vyřazených automobilů nebo elektromobilů, například interiérových částí vozidel atd. Budou zkoumány možnosti aplikace těchto materiálů pro další využití, jako příměs nebo součást nového typu kompozitního materiálu. Bude provedeno komplexní studium strukturních, mechanických a užitných vlastností připravených kompozitních materiálů a navrženy jejich potenciální aplikace v oblasti udržitelného rozvoje automobilového průmyslu. Pro řešení daného tématu jsou požadovány určité znalosti a zkušenosti z oblasti přípravy a charakterizace kompozitních materiálů.

## Studijní program: P0719D270002 – NANOTECHNOLOGIE

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	prof. Ing. Daniela Plachá, Ph.D. <a href="mailto:daniela.placha@vsb.cz">daniela.placha@vsb.cz</a>	Studium adsorpčních vlastností 2D nanomateriálů	V rámci disertační práce budou studovány interakce organických molekul s povrchem 2D nanomateriálů. Povrch těchto materiálů spontánně reaguje s molekulami, přítomnými v prostředí, což má vliv na jejich další skladování a také zpracování, protože dochází k významnému ovlivnění jejich vlastností, např. smáčivostí, přilnavostí, elektrochemických vlastností a rovněž samotných adsorpčních vlastností. V práci budou studovány vybrané organické látky a 2D materiály, jejich vzájemné interakce a změny vlastností. Experimentální výsledky budou porovnány s teoretickými výpočty molekulárních výpočtů a simulací.
2	prof. Ing. Daniela Plachá, Ph.D. <a href="mailto:daniela.placha@vsb.cz">daniela.placha@vsb.cz</a>	Studium vlastností sorbentů na bázi uhlíkové pěny	V rámci disertační práce budou prováděny chemické modifikace uhlíkové pěny s využitím různých nanočástic za účelem zlepšení sorpčních, případně katalytických, vlastností vedoucích k účinnému odstraňování znečišťujících anorganických i organických látek z vod a ovzduší. Nanoporézní uhlíkové pěny budou připraveny z přírodních látek a následně modifikovány a charakterizovány z hlediska fyzikálně-chemických, strukturních a sorpčních vlastností. Disertační práce bude vypracována v úzké spolupráci s Northumbria University, v Newcastlu upon Tyne, Velká Británie.
3	prof. Ing. Daniela Plachá, Ph.D. <a href="mailto:daniela.placha@vsb.cz">daniela.placha@vsb.cz</a>	Vývoj specifických polymerních membrán pro čištění odpadních vod	Disertační práce bude zaměřena na přípravu robustních a účinných tenkovrstvých polymerních a polymerních nanokompozitních membrán vhodných pro separace látek z vodného prostředí v průmyslových aplikacích. Student bude zaměřen na samotnou přípravu polymerů a polymerních nanokompozitů ve formě tenkého filmu včetně výběru vhodných polymerů a nanoplňiv, dále na studium jejich vlastností fyzikálně-chemických, strukturních a mechanických. Vybrané materiály budou následně použity pro separaci látek z vod. Disertační práce bude vypracována ve spolupráci s průmyslovým partnerem v České republice.
4	prof. Ing. Daniela Plachá, Ph.D. <a href="mailto:daniela.placha@vsb.cz">daniela.placha@vsb.cz</a>	Příprava polymerních nanokompozitů s antimikrobiálními účinky	V rámci disertační práce budou připraveny polymerní biokompatibilní nanokompozity s antimikrobiálními účinky s širokým spektrem aplikací, např. pro přípravu podpůrných skafoldů pro růst buněk s možností využití 3D tisku či jiné biomedicínské aplikace. Bude studováno použití různých nanoplňiv, optimalizace složení materiálu a následně fyzikálně-chemické, strukturní, mechanické, antimikrobiální a cytotoxické vlastnosti připravených materiálů. Na základě zjištěných vlastností budou navrženy a testovány vhodné aplikace. Disertační práce bude vypracována ve spolupráci s ICTP/CSIC v Madridu.
5	prof. Ing. Daniela Plachá, Ph.D. <a href="mailto:daniela.placha@vsb.cz">daniela.placha@vsb.cz</a>	Katalyzátor s jedním atomem kovu vázaným na uhlíku pro čištění vod	Současné metody čištění vody neposkytují úplné odstranění většiny znečišťujících látek a zabránění průniku některých toxických látek do životního prostředí. Použití materiálu na bázi jediného atomu kovu vázaného na uhlíkovou strukturu je alternativním způsobem, jak zlepšit odstraňování látek z vod překonáním reakcí omezených difúzí a podporou interakcí s cílovými znečišťujícími látkami, včetně nano- a mikroplastů, perzistentních organických polutantů a těžkých kovů. Vývoj účinných katalyzátorů je klíčový pro snížení znečištění a zajištění udržitelného rozvoje. Katalyzátory s jedním atomem na uhlíku (CSAC) s výhodami

			maximálního využití atomů, unikátní elektronovou strukturou a význačnou interakcí kovového nosiče přinášejí nové příležitosti pro environmentální katalýzu.
6	prof. Ing. Daniela Plachá, Ph.D. <a href="mailto:daniela.placha@vsb.cz">daniela.placha@vsb.cz</a>	Návrh a syntéza kovalentních organických sítí obsahující single atomy pro biomedicínské aplikace	Uhlíkově vázané kovalentní organické struktury (SA-COF) nesoucí single atomy jiných prvků, jako nově vznikající skupina uspořádaného a porézního krystalického materiálu, který se skládá hlavně z lehkých prvků (H, B, C, N a O) prostřednictvím tvorby dynamických kovalentních vazeb, a má různé jedinečné vlastnosti, jako jsou katalytická centra na molekulární/atomové úrovni, velký povrch, vysoká nosnost a homogenní struktura, vynikající biokompatibilita, přizpůsobitelná pórovitost, vysoká stabilita a krystalinita a snadná modifikovatelnost, a tím má vysoký potenciál pro biomedicínské aplikace. SA-COF charakterizovaný atomově rozptýlenými aktivními místy, umožňující maximální využití atomů, přesně umístěná kovová centra, unikátní interakce kov-nosič a identické koordinační prostředí. Tyto výhody SA-COF tak poskytují velký potenciál pro dosažení vynikající katalytické aktivity a selektivity pro funkční stimulaci aktivity pro biologické aplikace.
7	prof. Ing. Kamila Kočí, Ph.D. <a href="mailto:kamila.koci@vsb.cz">kamila.koci@vsb.cz</a>	Přeměna CO <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> na využitelné chemikálie a objasnit vztah mezi aktivitou, selektivitou a stabilitou materiálů a jejich fyzikálně-chemickými vlastnostmi.
8	doc. Dr. Mgr. Kamil Postava <a href="mailto:kamil.postava@vsb.cz">kamil.postava@vsb.cz</a>	Polarimetrie a mikroskopie Muellerovy matice systémů stáječících polarizaci světla	Nowdays, 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.
9	doc. Dr. Mgr. Kamil Postava <a href="mailto:kamil.postava@vsb.cz">kamil.postava@vsb.cz</a>	Ultrarychlé vlastnosti spinových laserů s periodickými mřížkami: Nové koncepty v technologiích přenosu dat	Spinové lasery jsou polovodičové struktury v nichž rekombinace spinově polarizovaných elektronů v aktivní oblasti (kvantových jámách a dotech) vedou k emisi kruhově polarizovaných fotonů. Možnost užití a modulace spinově polarizovaných elektronů společně s využitím nízkodimenzionálních nanostruktur (periodické mřížky, kvantové jámy, kvantové body) otevírá široké horizonty v moderním polovodičovém výzkumu a informačních technologiích. Disertační práce bude zaměřena na teoretické i experimentální studium statických a dynamických fyzikálních jevů v těchto pokročilých strukturách společně s jejich optimalizací pro ultrarychlou modulaci, generaci terahertzových vln a bezpečný přenos dat. Budou využívány a zobecňovány modely pro popis generace světla ze struktur spinových laserů a tenkovrstvých laserů s periodickou a aperiodickou laterální strukturou. Navržené struktury budou připravovány s využitím technologie na VŠB-TUO ve spolupráci se zahraničními laboratořemi a bude proměřována jejich polarizační, spektrální a dynamická odezva.

10	doc. Dr. Ing. Michal Lesňák <a href="mailto:michal.lesnak@vsb.cz">michal.lesnak@vsb.cz</a>	Aplikace metody SPRi	Předmětem našeho výzkumu bude pro metodu SPR (resonance povrchových plasmonů – surface plasmon resonance) navrhnout biočipy pro měření nízkých koncentrací proteinů v roztocích. Tato měřicí metoda se dá s výhodou použít v biochemii, lékařství, detekci patogenů v potravinářských nebo vojenských aplikacích. Námi použitá metoda převážně spočívá v měření nízkých koncentrací proteinů (velkých organických molekul) v různých roztocích. Zvýšení přesnosti a rychlosti měření nízkých koncentrací proteinů v roztocích by mohlo zásadním způsobem ovlivnit kvalitu lékařské péče poskytované v nemocnicích. Po diskusi s lékaři jsme se rozhodli zaměřit na detekci ovalbuminu, HSA (human serum albumin) v moči a Cystatin -C.
11	doc. Dr. Mgr. Kamil Postava <a href="mailto:kamil.postava@vsb.cz">kamil.postava@vsb.cz</a>	Pokročilé difrakční optické struktury v bezpečnostní holografii	Hlavním cílem disertační práce je návrh a design nových difrakčních struktur pro aplikace v oblasti bezpečnostní holografie. Struktury budou vykazovat speciální barevné jevy, 3-dimenzionální animací jevy, polarizační selektivitu a navázání světla. Vzorky budou připravovány pomocí laserové litografie s přímým zápisem a fyzikální depozicí tenkých vrstev.
12	doc. Dr. Mgr. Kamil Postava <a href="mailto:kamil.postava@vsb.cz">kamil.postava@vsb.cz</a>	Vlastnosti ultrarychlého spin-orbitálního proudu v magnetických multivrstvách	Dynamika spintronických a spinově transportních jevů bude studována pomocí ultrakrátkých laserových pulsů. Budící elektrický puls bude generován pomocí Austonova spínače. Testovací svazek bude zpožděn pomocí optické zpožďovací linky a bude detekovat magnetický stav pomocí magneto-optický jevů. Testované struktury budou připraveny metodami pokročilé litografie.
13	doc. Ing. Jonáš Tokarský, Ph.D. <a href="mailto:jonas.tokarsky@vsb.cz">jonas.tokarsky@vsb.cz</a>	Molekulární simulace adsorpce na nanokompozitních adsorbentech a adsorbentech připravených z přírodních materiálů	Předmětem disertační práce je porovnat různé strategie simulace adsorpce molekul na materiály se složitou a/nebo obtížně definovatelnou strukturou (přírodní fylosilikáty interkalované a povrchově modifikované organickými látkami, struktury typu core@shell, aktivní uhlí apod.). Simulace adsorpce na velkých a složitých modelech struktur adsorbentů (časově velmi náročné) budou porovnány se simulacemi adsorpce na zjednodušených modelech (vynechání komponenty, idealizace struktury, stavebnicový přístup apod.), aby bylo dosaženo srovnatelných výsledků a nalezení optimálního stupně zjednodušení. Výsledky molekulárních simulací budou korelovány s experimentálními daty. Cílem disertační práce je nalézt jednoduché a rychlé simulační strategie poskytující dostatečně přesné výsledky pro dané typy adsorbentů.
14	prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D. <a href="mailto:lucie.obalova@vsb.cz">lucie.obalova@vsb.cz</a>	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
15	prof. Ing. Jana Seidlerová, CSc. <a href="mailto:jana.seidlerova@vsb.cz">jana.seidlerova@vsb.cz</a>	Studium mechanismu biosyntézy nanočástic kovů s využitím rostlinné biomasy	Biologická cesta nebo-li bioredukce představuje alternativní metodu přípravy nanočástic. Cílem práce bude připravit nanočástice kovů nebo oxidů kovů biosyntézou (bioredukci) pomocí extraktů rostlin, identifikovat fytochemikálie, příp. jiné biomolekuly zodpovědné za proces bioredukce a objasnit mechanismy biosyntéz.
16	prof. RNDr. Richard Dvorský, Ph.D. <a href="mailto:richard.dvorsky@vsb.cz">richard.dvorsky@vsb.cz</a>	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.
17	prof. Ing. Gražyna Simha Martynková, Ph.D. <a href="mailto:grazyna.simha@vsb.cz">grazyna.simha@vsb.cz</a>	Nanoporézní uhlík pro kostní skafoldy	Práce je zaměřena na studium a výzkum mezo a nanoporézního uhlíkatého materiálu s grafitickou strukturou. Příprava materiálu se provádí karbonizací makromolekulárního prekurzorového materiálu a vysokoteplotním zpracováním v inertní atmosféře. Karbonizovaný materiál se používá jako lešení pro dentální nebo malé kosti a je ztuhnut biopolymerem, jako je kolagen pro lepší biokompatibilitu a biokeramika pro regeneraci. Jedním z hlavních cílů bude testování biostability a strukturních vlastností. Hodnocení biokarbonových materiálů bude charakterizováno pomocí následujících metod: porozimetrie, XRD, SEM s AFM, XRFS, ICP. Práce bude uskutečněna ve spolupráci s fakultou biomechaniky dr Nakonieczny, a doc. Wojciech Wolanski, SUT Polsko.
18	doc. Dr. Mgr. Kamil Postava <a href="mailto:kamil.postava@vsb.cz">kamil.postava@vsb.cz</a>	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
19	prof. Ing. Jana Seidlerová, CSc. <a href="mailto:jana.seidlerova@vsb.cz">jana.seidlerova@vsb.cz</a>	Studium stability funkčních nanokompozitů	Jílové minerály díky svému strukturálnímu uspořádání mohou být nosiči specifických anorganických a organických sloučenin, které mohou měnit jejich vlastnosti. Kotvení molekul na povrchu nebo interkalací lze připravit specifické adsorbenty nebo fotokatalyzátory. Takovýto kompozit musí mít nejen dobré adsorpční, fotokatalytické vlastnosti, popř. adsorpční i fotokatalytické vlastnosti, ale musí být v daném prostředí stabilní. Cílem práce je připravit specifický nanokompozit a následně sledovat a popsat jeho chování v prostředí, navrhnout a ověřit metodu, kterou by bylo možné rutinně testovat stabilitu.
20	Ing. Dominik Legut, Ph.D. <a href="mailto:dominik.legut@vsb.cz">dominik.legut@vsb.cz</a>	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.
21	Ing. Dominik Legut, Ph.D. <a href="mailto:dominik.legut@vsb.cz">dominik.legut@vsb.cz</a>	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.
22	Ing. Dominik Legut, Ph.D. <a href="mailto:dominik.legut@vsb.cz">dominik.legut@vsb.cz</a>	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.
23	Ing. Dominik Legut, Ph.D. <a href="mailto:dominik.legut@vsb.cz">dominik.legut@vsb.cz</a>	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.
24	Ing. Dominik Legut, Ph.D. <a href="mailto:dominik.legut@vsb.cz">dominik.legut@vsb.cz</a>	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 <sub>2</sub> 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 determined the eutectic point of two phases and be able to model purely from calculations properties of matter close to melting temperatures. More info at
25	prof. Ing. Gražyna Simha Martynková, Ph.D. <a href="mailto:grazyna.simha@vsb.cz">grazyna.simha@vsb.cz</a>	Membránové kompozity s nanovláknny pro baterie	Disertační práce je zaměřena na přípravu, studium a charakterizaci membránových nanokompozitů pro části baterií a to průtočných (Redox-flow baterie (RFB)) a části Li-baterií (LiB), kde membrána je separátor. Nanokompozitní membrány budou obsahovat nanočástice uhlíku a další vhodné vrstevnaté nanomateriály zabudované v matici pro vylepšení membránových vlastností. Konvenční MIV jsou z iontových polymerů, jako jsou např. sulfonované tetrafluoroethylenové polymery s nedostatky v relativně nízké iontové selektivitě a snížené stabilitě materiálu (ve spolupráci s prof Ramanim, WU, USA). Téma separátorů v LiB je obdobné, kde vývoj selektivní membrány, která by prodloužila životnost cyklování nabíjecí baterie, a to zamezením vzniku nežádoucích dendritů (ve spolupráci s dr Slavíkem, Theion, Německo). Kombinací pokročilých technologií spolu s nanotechnologiemi bude designována membrána se stabilními chemickými a tepelnými vlastnostmi pro specifika baterií. K dokreslení celkového výzkumu kompozitu budou využity přístupy molekulárního modelování, kde budou na základě experimentu namodelovány optimální parametry fyzikální a strukturní.



## Studijní program: P0788D270003 – MATERIÁLOVÉ VĚDY A INŽENÝRSTVÍ

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	doc. Ing. Vlastimil Matějka, Ph.D. <a href="mailto:vlastimil.matejka@vsb.cz">vlastimil.matejka@vsb.cz</a>	Využití grafitického nitridu uhlíku pro nefotokatalytické aplikace	Grafitický nitrid uhlíku (g-C <sub>3</sub> N <sub>4</sub> ) představuje velmi perspektivní materiál, přičemž významná část výzkumných směrů je orientována na jeho fotokatalytické vlastnosti a jeho využití pro fotodegradaci škodlivých látek a fotokatalytický rozklad vody. K dalším perspektivním, nefotokatalytickým aplikacím g-C <sub>3</sub> N <sub>4</sub> patří jeho využití v oblasti materiálů pro elektrody baterií a superkapacitorů, jeho využití v oblasti senzorů, nebo jako složka frikčních kompozitů. Cílem dizertační práce je vytipování dalších nefotokatalytických aplikací pro využití g-C <sub>3</sub> N <sub>4</sub> , jeho příprava a modifikace s ohledem na tyto aplikace, ověření funkčnosti připraveného grafitického nitridu uhlíku.
2	doc. Dr. Ing. Monika Losertová <a href="mailto:mlosertova@vsb.cz">mlosertova@vsb.cz</a>	Mechanické a korozní vlastnosti slitin na bázi Ti-Mo-Zr-Ta-Sn pro biokompatibilní implantáty	Slitiny na bázi Ti-Mo-Zr-Ta-Sn představují potenciální materiál pro aplikace v traumatologii, ortopedii nebo ortodoncii. Jejich mechanické a korozní vlastnosti mohou být ovlivňovány a optimalizovány v závislosti na složení a na tepelném a tepelně-mechanickém zpracování, tedy v úzké návaznosti na vnitřní strukturu materiálu. Studium a experimentální práce budou zaměřeny na parametry tepelného a mechanického zpracování a jejich účinky na mechanické, korozní a strukturní charakteristiky u vybraných složení slitin na bázi Ti-Mo-Zr-Ta-Sn. Výsledky experimentů umožní optimalizaci funkčnosti a spolehlivosti aplikací. Spolupráce s dalšími univerzitami a praxí (UK Praha, VŠCHT, WUT Varšava, ProSpon,s.r.o., MEDIN, a.s.). Praktické výstupy a publikace výsledků.
3	doc. Dr. Ing. Monika Losertová <a href="mailto:mlosertova@vsb.cz">mlosertova@vsb.cz</a>	Mechanické a korozní vlastnosti slitin na bázi Mg-Ca-Zn-Mn pro biomedicínské použití	Slitiny na bázi Mg-Ca-Zn-Mn představují potenciální materiál pro biodegradabilní implantáty v traumatologii. Jejich mechanické a korozní vlastnosti mohou být řízeny pomocí složení, tepelného a tepelně-mechanického zpracování, tedy v úzké souvislosti s mikrostrukturou a fázovým složením materiálu. Studium a experimentální práce budou zaměřeny na možnosti jak tepelného, tak mechanického zpracování a účinky zvolených parametrů zpracování na strukturní, mechanické a korozní charakteristiky u vybraných složení slitin na bázi Mg-Ca-Zn-Mn. Výsledky experimentů umožní optimalizaci biodegradability a funkčnosti aplikací. Spolupráce s dalšími univerzitami a praxí (UK Praha, VŠCHT Praha, ProSpon,s.r.o., MEDIN, a.s.). Praktické výstupy a publikace výsledků.
4	doc. Dr. Ing. Monika Losertová <a href="mailto:mlosertova@vsb.cz">mlosertova@vsb.cz</a>	Mechanické a technologické vlastnosti biokompatibilních slitin na bázi Ti-Nb-Zr	Slitiny na bázi Ti-Nb-Zr představují potenciální materiál pro implantáty v biomedicíně. Jejich elastické, mechanické a technologické vlastnosti mohou být ovlivňovány složením slitiny a tepelně mechanickým zpracováním, tedy mikrostrukturou materiálu. Studium a experimentální práce budou zaměřeny na parametry legování, účinky tepelného a mechanického zpracování na materiálové a technologické charakteristiky u vybraných složení slitin na bázi Ti-Nb-Zr. Výsledky experimentů umožní optimalizaci technologické přípravy, funkčnosti a spolehlivosti aplikací. Spolupráce s dalšími univerzitami a praxí (UK Praha, VŠCHT, WUT Varšava, ProSpon,s.r.o., MEDIN, a.s.). Praktické výstupy a publikace výsledků.

5	doc. Dr. Ing. Monika Losertová <a href="mailto:mlosertova@vsb.cz">mlosertova@vsb.cz</a>	Vliv vodíku na technologické a mechanické vlastnosti titanových slitin	Materiálové vlastnosti slitin jsou ovlivněny výrazně charakterem mikrostruktury. Vodík působí na titan a jeho slitiny jako stabilizátor fáze beta. Tohoto účinku se využívá pro tepelné mechanické zpracování a modifikaci (zjemnění) mikrostruktury u některých alfa-beta slitin titanu. Studium a experimentální práce budou zaměřeny na zpracování vybraných alfa-beta a metastabilních beta titanových slitin ve vodíku, optimalizaci parametrů procesů tepelného a tepelně mechanického zpracování a hodnocení vlivu vodíku na mechanické a mikrostrukturní charakteristiky slitin na bázi Ti používaných jak pro letectví, tak pro biomedicínské aplikace. Výsledky experimentů poskytnou údaje pro optimalizaci vlastností slitin Ti pro vybrané aplikace. Spolupráce s dalšími univerzitami (VŠCHT, WUT Varšava). Praktické výstupy a publikace výsledků.
6	Ing. Martin Négyesi, Ph.D. <a href="mailto:martin.negyesi@vsb.cz">martin.negyesi@vsb.cz</a>	Hodnocení zbytkové životnosti potrubí z nízkolegované feritické oceli po dlouhodobém provozu v podmínkách tečení	Parovodní potrubí, přehřívákové a mezipřehřívákové komory fosilních tepelných elektráren jsou během provozních podmínek vystaveny zvýšené teplotě a tlaku, za nichž dochází k tečení materiálu. Na materiál těchto komponent jsou proto kladeny vysoké požadavky. Běžně se pro výrobu používají žárupevné materiály, mezi nejběžnější lze považovat nízkolegované feritické oceli, jako je např. 14MoV6-3. Fosilní tepelné elektrárny stále ještě ve světě významným producentem elektrické energie. Vzhledem k nynějšímu evropskému trendu snižování emisí v ovzduší jsou tyto elektrárny pod větším tlakem, který vede k jejich zefektivnění formou prodlužování životnosti. Možné prodlužování životnosti stávajících konstrukčních částí se neobejde bez hlubšího poznání degračních procesů těchto komponent při provozní expozici a jejich vlivu na mikrostrukturu a mechanické vlastnosti materiálu. Cílem této práce bude přispět k řešení této problematiky na základě analýzy již naměřených dat. K tomu doktorandovi poslouží již vybudovaná rozsáhlá databáze výsledků dosažených na tělesech po mnohaleté provozní expozici, až 200 000 provozních hodin. Jedná se zejména o výsledky mechanických zkoušek a mikrostrukturního hodnocení. Předmětem disertační práce budou dále zkoušky tečení, které si doktorand sám naplánuje, provede i vyhodnotí. Výsledky těchto zkoušek doplní již tak rozsáhlou databázi výsledků. 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. Analýzou dat bude odhadnuta zbytková životnost pomocí běžných modelů tečení. Všechna potřebná zařízení jak pro samotné zkoušení, tj. creepové stroje, světelný a elektronový mikroskop, ale i pro výrobu zkušebních těles, tj. soustruh, horizontální frézka, pásové pily atd., budou k dispozici v laboratořích SIMD.
7	Ing. Martin Négyesi, Ph.D. <a href="mailto:martin.negyesi@vsb.cz">martin.negyesi@vsb.cz</a>	Studium napětově-deformačního chování kovových materiálů při indentaci	Mechanické vlastnosti, které jsou nutné pro posouzení stability a odhadu životnosti konstrukční části, degradují za provozních podmínek. Běžně se mechanické vlastnosti stanovují normovanou tahovou zkouškou, pro níž je nezbytné připravit zkušební tělesa ze zkoušeného materiálu. Alternativou je nedestruktivní zkoušení mechanických vlastností, které nabývá stále větší pozornosti. K tomu je možné využít metodu instrumentované indentace. Ta prochází stálým vývojem a v dnešní době lze již pomocí této metodiky odhadnout tahové vlastnosti s dostatečnou přesností. Přesnost této metodiky závisí především na schopnosti odhadnout napětově-deformační chování zkoušeného materiálu pod indentorem. Ke zvýšení přesnosti a spolehlivosti této metodiky je proto zapotřebí přesně popsat napětově-deformační chování zkoušeného materiálu pod indentorem.

			<p>Cílem práce bude ověřit analytický vztah pomocí něhož se odhaduje velikost jevů „pile-up“ a „sink-in“, ke kterým dochází při kontaktu zkoušeného povrchu materiálu s indentorem. K tomu poslouží instrumentované indentační zařízení určené pro měření tahových vlastností a rovněž i klasické tvrdosti. Plastická odezva materiálu se bude zkoumat především pomocí laserového skenovacího konfokální mikroskopu. Standardní tahové zkoušky budou sloužit pro srovnání výsledků instrumentované indentace. Zkoumané materiály budou zvoleny na základě jejich schopnosti plastické deformace a zpevnění. Pro popis napěťových polí bude využito metody konečných prvků (MKP). Všechna potřebná zařízení jak pro samotné zkoušení, tj. trhací stroje, indentační zařízení, konfokální mikroskop, ale i pro výrobu zkušebních těles, tj. soustruh, horizontální frézka, pásové pily atd., budou k dispozici v laboratořích SIMD.</p>
8	<p>doc. Ing. Petra Váňová, Ph.D. <a href="mailto:petra.vanova@vsb.cz">petra.vanova@vsb.cz</a></p>	<p>Studium mechanismů vodíkové křehkosti konstrukčních materiálů</p>	<p>Vodíková křehkost představuje velmi závažný problém způsobující degradaci konstrukčních součástí, a to zejména u ocelí s převažující kubickou prostorově centrovanou mřížkou. Všechny konstrukční součásti vyrobené z oceli, které pracují v prostředí vodíku, mohou absorbovat vodík. Absorbovaný vodík může způsobit jejich předčasné porušení při aplikaci zatížení, které je nižší než úroveň normální lomového napětí. Mechanismus vodíkové křehkosti má přímou souvislost s lokálním transportem vodíku v ocelích. Oblasti s vysokým namáháním (a zejména s nenulovou hydrostatickou složkou tahového napětí) ve vzorku podléhají distorzi mřížky, v níž se může zvýšit lokální rozpustnost vodíku. Tím se vyvolá gradient chemického potenciálu, který může působit jako hnací síla pro transport vodíku. Oblasti s vyšším zbytkovým napětím jsou tedy nejen vystaveny vyšší úrovni namáhání, ale jsou také obohaceny o vodík, což výrazně zvyšuje náchylnost k jejich porušení. Cílem disertační práce bude studium mechanismů vodíkové křehkosti a vlivu mikrostrukturních charakteristik na vodíkové zkřehnutí konstrukčních materiálů v plynném a kapalném prostředí.</p>
9	<p>doc. Ing. Petra Váňová, Ph.D. <a href="mailto:petra.vanova@vsb.cz">petra.vanova@vsb.cz</a></p>	<p>Studium difúzních charakteristik vodíku v konstrukčních materiálech</p>	<p>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.</p>
10	<p>prof. RNDr. Radek Zbořil, Ph.D. <a href="mailto:radek.zboril@vsb.cz">radek.zboril@vsb.cz</a></p>	<p>Vývoj a chemická modifikace nových dvoudimenzionálních materiálů na bázi grafenu pro aplikace v energetice a katalýze</p>	<p>Disertační práce bude zaměřena na vývoj nových 2D materiálů na bázi fluorografenu a grafenové kyseliny. Tyto nové deriváty budou fungovat jako substráty pro kovalentní imobilizaci atomů kovů a budou testovány v řadě aplikací včetně ukládání energie, elektrokatalýzy a heterogenní katalýzy. Zvláštní pozornost bude věnována vztahu mezi chemickými/strukturními vlastnostmi nových 2D systémů a jejich účinností v energetických a katalytických technologiích. Student získá unikátní znalosti v syntéze nových 2D systémů kombinací přístupů materiálové a koloidní chemie, v charakterizaci materiálů (např.</p>

			HRTEM, XPS, XRD, SEM, AFM) a jejich testování pomocí elektrochemických, chromatografických a spektroskopických technik.
11	prof. RNDr. Radek Zbořil, Ph.D. <a href="mailto:radek.zboril@vsb.cz">radek.zboril@vsb.cz</a>	Depoziční a chemická příprava materiálů pro účinnou transformaci solární energie	Disertační práce se bude zabývat chemickými cestami a depozičními metodami syntézy různých polovodičů ( $\text{TiO}_2$ , $\text{BiVO}_4$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), které jsou aplikovatelné ve fotokatalýze a fotoelektrochemii včetně přímého solárního štěpení vody (produkce čistého vodíku) a fotoredukce $\text{CO}_2$ . Student získá zkušenosti v pokročilé syntéze polovodičových vrstev skrze techniku magnetronového naprašování a v charakterizaci materiálů s využitím širokého portfolia technik (např. HRTEM, XPS, XRD, SEM, AFM). Defektní inženýrství a post-procesní chemické ukotvení jednotlivých atomů kovů budou využity ke zvýšení účinnosti přeměny solární energie. Specifická pozornost bude věnována mechanismu účinku nových nanomateriálů skrze kombinaci experimentálních přístupů a teoretických výpočtů ve spolupráci s IT4I.