

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	prof. Ing. Darja Noskievičová, CSc.	Management selhání a chytrá výroba.	Moderní produkční systémy, produkující stále více a více složité výrobky, jsou založeny na využívání velmi složitých kyber-fyzikálních systémů. Jejich komplexnost evokuje vyšší pravděpodobnost jejich selhání a produkování neshodných produktů. To znamená, že roste i složitost systému detekování těchto selhání. Dizertační práce se bude věnovat analýze předpokladů efektivního managementu selhání a identifikace neshodných produktů jako součásti prediktivního systému managementu kvality, jeho požadavkům, struktuře a návrhu.
2	prof. Ing. Darja Noskievičová, CSc.	Integrace systému managementu kvality dodavatelských řetězců	S budováním dodavatelsko-odběratelských sítí se zvyšuje pozornost věnovaná kvalitě jako hlavnímu integrujícímu prvku. Dizertační práce bude věnována analýze faktorů, majících vliv na stupeň této integrace, analýze struktury integrovaného systému managementu kvality a návrhu aplikace tohoto konceptu v různých výrobních podmínkách.
3	prof. Ing. Jiří Plura, CSc.	Rozvoj metod plánování kvality produktů a procesů	Procesy plánování kvality zásadně ovlivňují výslednou kvalitu produktů a tedy i spokojenost zákazníků a konkurenceschopnost organizací. Jejich úspěšnost lze výrazně zlepšit využitím vhodných metod plánování kvality. Řešení uvedeného tématu bude vycházet z podrobné rešerše a analýzy vhodných metod plánování kvality produktů a procesů. Identifikované metody budou systemizovány podle dílčích procesů plánování kvality. Bude analyzována stávající úroveň jejich rozpracování a identifikovány příležitosti pro jejich zlepšení. Na základě identifikovaných příležitostí a stanovených priorit budou zpracovány návrhy zlepšení vybraných metod a způsobu jejich uplatnění.
4	prof. Ing. Jiří Plura, CSc.	Rozvoj přístupů k managementu rizik a příležitostí v kontextu koncepce Kvalita 4.0	Zvažování rizik je nedílnou součástí všech přístupů k budování a rozvoji moderních systémů managementu kvality, což potvrzuje zařazení této problematiky mezi požadavky normy ČSN EN ISO 9001 a řady dalších odvětvových standardů. Cílem procesu zvažování rizik a příležitostí je eliminace nejvýznamnějších rizik nebo naopak posílení nejvýznamnějších příležitostí. To pak vytváří základ pro zvyšování efektivnosti systému managementu kvality, dosahování lepších výsledků a předcházení negativním účinkům. Úspěšnost tohoto procesu závisí na schopnosti identifikovat všechna významná rizika, jejich správném ohodnocení a přijetí účinných opatření k řešení rizik nebo příležitostí. Řešení uvedeného tématu bude vycházet z podrobné rešerše a analýzy stávajících přístupů k managementu rizik. Bude analyzována stávající úroveň jejich rozpracování a budou identifikovány příležitosti pro jejich zlepšení v kontextu nastupující koncepce Kvalita 4.0, zejména s ohledem na podmínky a příležitosti s touto koncepcí související. Na základě identifikovaných příležitostí a stanovených priorit budou zpracovány návrhy zlepšení vybraných přístupů k managementu rizik a způsobu jejich uplatnění.
5	prof. Ing. Petr Besta, Ph.D.	Zvyšování efektivity výrobních procesů v podmínkách vysoké nestability tržního prostředí	Rozbor současných rizik ovlivňujících výrobní podniky v České republice. Identifikace problémů v rámci výrobních procesů v oblasti výroby kovů. Generování metodiky pro zvyšování efektivity kontinuálních výrobních procesů a podporu konkurenceschopnosti.

6	prof. Ing. Petr Besta, Ph.D.	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.
7	doc. Ing. Jiří David, Ph.D.	Predikce vývoje technických objektů měnících se v čase	Předmětem výzkumu v rámci předkládaného tématu bude návrh a testování hardwarových a softwarových prostředků umožňující monitorování technických objektů v čase a predikce těchto změn v budoucím časovém období v závislosti na měnících se podmínkách okolí monitorovaného objektu a objektu samotného jako celku. Jako prostředek pro dosažení tohoto cíle budou využity kamerové, komunikační a senzorické prostředky a pro vyhodnocení aktuálního stavu a tvorbu predikčních modelů budou využity prostředky a metody umělé inteligence a strojového vidění. Výstupy z řešeného tématu bude možné uplatnit na řadu jak průmyslových tak i neprůmyslových objektů.
8	doc. Ing. Andrea Samolejová, Ph.D.	Kritéria nastavení hybridního pracovního modelu	Implementace mixu práce v kanceláři a práce na dálku se osvědčila jako nástroj pro zvýšení produktivity zaměstnanců. Model pro nastavení hybridních pracovních podmínek je stále důležitější pro všechny společnosti, které se snaží konkurovat jako atraktivní zaměstnavatel. Disertační práce vymezí teoretická východiska hybridní práce v průmyslovém podniku na základě přehledu současných informačních zdrojů. Praktická část disertační práce bude analyzovat kritéria hybridní práce v mnoha úspěšných podnicích a ve výsledku budou definována ta nejdůležitější a jejich váha pro nastavení hybridní práce na konkrétních pracovištích v průmyslových podnicích. Doporučené metody: literární rešerše (rešerše), analýza, syntéza, multikriteriální rozhodovací proces.
9	doc. Ing. Andrea Samolejová, Ph.D.	Role diverzity, rovnosti a inkluze (DEI) v řízení lidských zdrojů	Diverzita, rovnost a inkluze zaměstnanců jsou slova, která znějí ve většině společností již několik let, ale jen menší část z nich skutečně implementuje související strategii v řízení lidských zdrojů. Pohlavní, věková či jiná forma diskriminace včetně obtěžování, nespravedlivé mzdy a dalších problémů na pracovišti nemůže v moderním pracovním prostředí existovat a manažeři by měli jejich výskyt pečlivě sledovat a spíše mu předcházet. Tato disertační práce představí vývoj přístupů k implementaci DEI v průmyslových podnicích po celém světě. Jako výstup analýz a srovnání různých úrovní kladů a záporů implementace DEI navrhne metodický postup, který povede HR a další manažery na cestě k osvojení nástrojů DEI managementu. Doporučené metody: literární rešerše (rešerše), analýza, syntéza, statistické vyhodnocení.
10	doc. Ing. Šárka Vilamová, Ph.D.	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.

11	doc. Ing. Šárka Vilamová, Ph.D.	Využití 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.
----	---------------------------------	---	---

Studijní program: P0712D130002 – CHEMICKÉ A ENVIRONMENTÁLNÍ INŽENÝRSTVÍ

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	doc. Ing. Michal Ritz, Ph.D.	Využití Ramanovy spektroskopie při analýze polutantů životního prostředí	Ramanova spektroskopie je velmi mladou spektrální analytickou metodou. Byla objevena teprve v polovině minulého století, ale i přesto se záhy stala významnou metodou chemické a strukturní analýzy. Její původní využití při studiu struktury různých typů vzorků bylo v nedávné době rozšířeno i na stopové či ultra-stopové stanovení mnoha analytů (včetně polutantů životního prostředí). Při těchto analýzách se využívají převážně speciální a sofistikované techniky Ramanovy spektroskopie – rezonanční Ramanova spektroskopie (RRS) či povrchem zesílená Ramanova spektroskopie (SERS). Právě povrchem zesílená Ramanova spektroskopie se ukazuje jako velmi perspektivní metoda analýzy životního prostředí. Nejen pro možnost využít přenosné přístrojové vybavení pro měření v terénu, ale rovněž pro svou velmi vysokou citlivost. Disertační práce bude zaměřena na vytipování významných polutantů životního prostředí, které by mohly být analyzovány pomocí povrchem zesílené Ramanovy spektrometrie. Následně budou vypracovány detailní metodiky pro analýzu vybraných environmentálních polutantů. Nedílnou součástí disertační práce bude rovněž zjištění statistických parametrů vypracovaných analytických metodik.
2	doc. Ing. Vlastimil Matějka, Ph.D.	Fotokatalyticky aktivní materiály ve stavebním průmyslu	Téma doktorské práce je zaměřeno na studium využití fotokatalyticky aktivních materiálů (fotokatalyzátorů) ve stavebním průmyslu. Fotokatalyzátory nacházejí uplatnění v oblasti čištění ovzduší a vod a tím přispívají ke zvyšování kvality životního prostředí. Aplikace fotokatalyzátorů ve stavebním průmyslu je velmi perspektivní s ohledem na možnost čištění ovzduší, jelikož povrchy staveb jsou v přímém kontaktu s okolní atmosférou. Stavební materiály na bázi latentně hydraulických materiálů, mezi které patří i strusky z metalurgických výrob představují stále poměrně málo využitou alternativu k běžným stavebním materiálům na bázi cementu. Aplikace fotokatalyticky aktivních materiálů ve směsích latentně hydraulických materiálů, nebo na jejich povrchu, může dále zvýšit užitnou hodnotu výsledných produktů. Cílem práce je navrhnout a připravit vhodné fotokatalyzátory a otestovat jejich funkčnost v záměsích alkalicky aktivovaných stavebních materiálů. Součástí práce bude studium vlivu přítomnosti fotokatalyzátorů na probíhající hydratační děje. Výstupem práce bude navržená formulace směsi, zahrnující latentně hydraulickou látku, vhodný aktivátor a vybraný fotokatalyzátor, vykazující optimální poměr fotokatalytických a mechanických vlastností, výstupem bude rovněž indikace možné konkrétní aplikace výsledného materiálu.

3	prof. Ing. Kamila Kočí, Ph.D.	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.
4	prof. Ing. Kamila Kočí, Ph.D.	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 ₂ a objasnit vztah mezi aktivitou, selektivitou a stabilitou materiálů a jejich fyzikálně-chemickými vlastnostmi. Pracoviště školitele je pro tuto práci kompletně vybaveno.
5	prof. Ing. Petr Praus, Ph.D.	Nanokompozity MXenů pro fotokatalytické reakce	MXeny jsou nové a dosud ne zcela probádané dvoudimensionální nanomateriály založené na karbidech a/nebo nitridech přechodných kovů. V roce 2011 byl poprvé syntetizován Ti ₃ C ₂ a od té doby se intenzivně pracuje na syntéze MXenů různých kovů, jejichž fyzikálně-chemické vlastnosti lze výrazně ovlivnit funkcionalizací různými prvky a chemickými skupinami např. vzhledem k jejich elektrické vodivosti. Jednou z málo popsaných možností využití MXenů jsou i fotokatalytické reakce. Bude zkoumána syntéza a vlastnosti MXenů a jejich nanokompozitů s vybranými polovodičovými materiály. Vzniklé nanokompozity budou charakterizovány běžnými metodami a dále použity pro fotokatalytické reakce, jako např. rozklad vybraných organických látek a generování vodíku. Očekávají se nové poznatky nejen z hlediska vlastností nových kompozitních nanomateriálů, ale i z hlediska heterogenní fotokatalýzy.
6	prof. Ing. Daniela Plachá, Ph.D.	Příprava polymerních membrán pro separaci vodíku a jiných plynů	Disertační práce bude zaměřena na přípravu robustních a účinných tenkovrstvých polymerních nanokompozitních membrán vhodných pro separaci plynů a par v průmyslových aplikacích. Připravené membrány budou testovány pro získávání a čištění vodíku a separace a regenerace těžkých organických látek a jiných uhlovodíků. V rámci disertační práce bude student zaměřen na samotnou přípravu polymerních nanokompozitů ve formě tenkého filmu včetně výběru vhodných polymerů a nanoplňiv, dále na studium jeho vlastností fyzikálně-chemických, strukturních a mechanických a následně bude rovněž testovat transport vybraných plynů. Součástí práce bude rovněž sestavení aparatury pro separační procesy.

7	prof. Ing. Petr Praus, Ph.D.	Hybridní nanokompozitní materiály pro fotokatalytické aplikace	Hybridní kompozitní nanomateriály (HKN) typu adsorbent-polovodičový fotokatalyzátor jsou multifunkčních materiály s adsorpčními a fotokatalytickými vlastnostmi. Synergie mezi těmito jevy vede ke vzniku vysoce účinných hybridních fotokatalyzátorů, které mají vyšší fotokatalytickou aktivitu a vyšší selektivitu pro požadované typy reakcí. Rozhraní vytvořené mezi oběma materiály může usnadnit přenos látek z adsorpčních center na povrch polovodiče a naopak. Pozornost bude zaměřena zejména na kovu-prosté uhlíkové nanomateriály s minimálním rizikem pro životní prostředí. V této doktorské práci budou syntetizovány a charakterizovány různé HKN a dále budou testovány jejich fotokatalytické vlastnosti s použitím environmentálně významných látek.
8	prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D.	Katalytické odstraňování dusíkatých polutantů	Oxidy dusíku (N ₂ O, NO, NO ₂) a NH ₃ 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 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 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.
9	prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D.	Možnosti anaerobní kofermentace bioodpadů nebo energetické biomasy s odpadní nebo cíleně pěstovanou biomasou řas	Řasy se jeví jako slibný zdroj biomasy pro výrobu biopaliv. Řasy lze relativně snadno anaerobně rozložit za vzniku bioplynu a hnojiva, ale vysoký obsah vody snižuje celkovou efektivitu procesu. Budou zkoumány možnosti a procesy získávání biomasy řas například i s využitím odpadních plynů z průmyslových procesů. Popsány budou procesy předúpravy zelené hmoty řas s cílem zvýšené rozložitelnosti v procesu anaerobní digesce. Budou zhodnoceny teoretické výhody a nevýhody kofermentace řas s bioodpady nebo konvenční energetickou biomasou. Proveden bude alespoň jeden experiment kontinuální produkce biomasy řas s návazným zpracováním anaerobní digescí. Vsádkovými testy digesce bude ověřena kinetika produkce bioplynu z řas. (Semi)kontinuálními procesy bude ověřena kofermentace řas s vybranými druhy bioodpadů nebo energetické biomasy. Dle možností bude ověřena i (semi)kontinuální monofermentace řas. Zhodnocena bude praktická využitelnost a přínosy spolupracování řas v bioplynových stanicích.

10	prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D.	Chemická recyklace odpadních plastů katalytickou pyrolýzou v přítomnosti strukturovaných katalyzátorů	<p>Chemická recyklace je důležitou alternativou k mechanickým procesům pro recyklaci plastových odpadů. Nabízí možnost přeměny odpadních plastů na důležité chemikálie, které lze použít jako suroviny v chemickém a petrochemickém průmyslu a má tedy potenciál přispět k ochraně zdrojů i k minimalizaci odpadů. Katalytická pyrolýza je atraktivní proces chemické přeměny odpadních plastů na užitečné chemikálie. Důležitým parametrem procesu pyrolýzy je selektivita, která může být vyladěna volbou vhodných parametrů procesu, katalytických materiálů a také konfigurace reaktoru. Strukturované zeolitové kompozity jsou zajímavé katalytické materiály pro katalytickou pyrolýzu odpadních plastů. Jejich výhodou je kombinace texturních a katalytických vlastností zeolitů s vlastnostmi strukturovaných nosičů (geometrický specifický povrch, tepelná vodivost). Tenká vrstva zeolitového katalyzátoru na tepelně vodivém nosiči (např. SiC pění) může nejen zkrátit délku difúzní cesty a maximalizovat využití katalyzátoru, ale také zlepšit přenos tepla uvnitř reaktoru a tím dále zlepšit aktivitu a stabilitu katalyzátoru.</p> <p>Cílem této práce je příprava/charakterizace zeolitového katalyzátoru naneseného na pěnovém nosiči, testování/stanovení optimálních podmínek katalytické pyrolýzy pro vybrané odpadní plasty a nalezení korelací mezi fyzikálně-chemickými a katalytickými vlastnostmi.</p> <p>Požadavky:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ukončené magisterské studium v oboru chemické/procesní inženýrství, materiálové vědy, chemie. - Výhodou znalost analytických metod (TGA, XRD, BET, TPD a GC/GC-MS) a předchozí zkušenosti se syntézou/modifikací zeolitů.
11	prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D.	Aplikace chemicky modifikovaného biouhlu a pyrooleje generovaného z digestátu do procesu anaerobní digesce	<p>Práce je zaměřena na hybridní proces s cílem nulového odpadu spojující anaerobní digesce a pyrolýzu. Podstatou je pyrolýza organické hmoty obsažené v tuhém odpadu z digesce. Produktem pyrolýzy je pyroolej obsahující organicky obohacenou vodní fázi, kterou lze zhodnotit pro výrobu bioplynu, a pevný materiál (biouhel), který může být potenciálně použit v několika aplikacích, např. pro bioremediace, čištění plynů, meliorace půdy nebo jako přísada při anaerobní digesce. Výzkum během doktorandského studia si klade za cíl uzavřít cyklus mezi těmito dvěma procesy tím, že jednak zhodnotí vodní fázi pyrolýzního oleje při výrobě bioplynu a dále najde vhodné cesty předúpravy, zejména chemické, pro biouhel z digestátu, aby se optimalizovala katalytická aktivita v systému anaerobní digesce. Budou provedeny laboratorní experimenty pyrolýzy separovaných pevných frakce digestátu a experimenty jeho aplikace.</p>
12	prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D.	Výzkum odbourávání perzistentních polutantů z čistírenských kalů při jejich různém technologickém zpracování s cílem dalšího využití kalů v zemědělství	<p>Téma doktorské práce bude zaměřeno na studium míry odbourávání perzistentních polutantů z čistírenských kalů při jejich různém dalším zpracování technologiemi využívanými či potenciálně využitelnými v čistírnách odpadních vod (hygienizace, sušení, tepelné zpracování aj.). Práce bude zaměřena na monitoring perzistentních polutantů v kalech následovaný ověřením účinku jednotlivých technologií na úbytek koncentrace či přeměnu perzistentních polutantů (zejména léčiv a dalších organických sloučenin).</p>

13	prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D.	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.
14	prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D.	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.

Studijní program: P0713D070001 – TEPELNÁ TECHNIKA A PALIVA V PRŮMYSLU

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	prof. Ing. Dagmar Juchelková, Ph.D.	LCA termických konverzí s ohledem na Green Deal	Téma bude zaměřeno na energetické konverze s ohledem na minimalizaci negativních dopadů na životní prostředí a intenzifikace energetické účinnosti.
2	prof. Ing. Dagmar Juchelková, Ph.D.	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.
3	doc. Ing. Vlastimil Matějka, Ph.D.	Intenzifikace magnetické separace fází bohatých na železo přítomných ve struskách z výroby oceli	Strusky vznikající v průběhu výroby oceli obsahují poměrně vysoký obsah železa, které je přítomno v různých fázích. Některé z těchto fází vykazují magnetické vlastnosti a mohou být tedy magneticky separovány, přičemž získaný magnetický podíl lze využít opětovně v procesu výroby železa. Dizertační práce je zaměřena na hledání optimálního postupu pro izolaci magneticky separovatelných fází z metalurgických strusek. Experimenty budou zahrnovat testování úpravy strusek různými mlecími technikami, flotací a následnou magnetickou separací. V průběhu experimentů budou získávány magnetické a nemagnetické frakce, důraz bude kladen na hledání aplikačních možností pro obě získané frakce. Získané vzorky budou podrobeny chemické a fázové analýze, morfologie částic bude studována pomocí vybraných metod mikroskopie.
4	doc. Ing. Adéla Macháčková, Ph.D.	Prototypová FESS energetická jednotka s využitím multimetalických kompozitů.	Návrh technologického řešení přípravy vysokopevnostních materiálů na bázi multimetalických kompozitů jako součást energetické jednotky s využitím FESS (Flywheel Energy Storage System).

Studijní program: P0715D130001 – CHEMICKÁ METALURGIE

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	doc. Ing. Kateřina Skotnicová, Ph.D.	Pojivové systémy pro diamantové brusné nástroje	Disertační práce bude zaměřena na návrh, přípravu a komplexní charakterizaci nových pojivových systémů na bázi neželezných kovů pro brusné diamantové nástroje slinovaných po hranici diamantových zrn. Budou detailně studovány difuzní procesy a fázové transformace v systémech Cu-Sn-Ti, Cu-Sn-Co, aj., probíhající během procesu slinování. Zjištěné poznatky povedou k vývoji inovovaných diamantových nástrojů pro opracování výrobků např. ze slinutých karbidů a skla, jež budou mít zlepšené užité vlastnosti, především nižší odpory při opracování, zlepšené samoostřicí vlastnosti a zvýšenou tvarovou stálost. 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.
2	doc. RNDr. Bruno Kostura, Ph.D.	Studium chemických a fyzikálně chemických procesů zpracování metalurgických odpadů zaměřených na cirkulární využití odpadů.	Práce bude zaměřena na komplexní studium chemických a fyzikálně chemických procesů zpracování vybraných tuhých metalurgických odpadů, jako jsou různé typy kalů a odprašků. Budou testovány především hydrometalurgické a pyrometalurgické metody uprav těchto materiálů se zaměřením na separaci doprovodných kovů, především olova a zinku. Bude provedena podrobná chemická i fázová analýza jak původních a upravených materiálů, tak i získaných separátů. Budou studovány také elektrochemické, případně magnetické vlastnosti získaných materiálů, vše se zaměřením na jejich další využití. Dále budou studovány možnosti zapojení také jiných typů odpadů vhodného složení do separačních procesů. Metodou XRFS bude provedena prvková analýza zkoumaných materiálů, informace o jejich vnitřní struktuře a fázových změnách poskytne RTG difrakce, SEM analýza, FTIR a Ramanova spektroskopie. Informace o chování materiálů vystavených teplotním režimům poskytne TG a DTA. Z elektrochemických metod budou využity chronokulometrie a cyklická voltametrie.
3	doc. Ing. Lenka Řeháčková, Ph.D.	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. Přípravené oxidické systémy se budou lišit obsahem MgO, B ₂ O ₃ , TiO ₂ , Na ₂ O, CaF ₂ , FeO a Fe ₂ O ₃ . 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.

4	doc. Ing. Vlastimil Matějka, Ph.D.	Syntéza a fyzikálně chemické vlastnosti nanokompozitů na bázi FexOy/C a jejich využití jako pro elektrody baterií a superkapacitorů	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.
5	doc. Ing. Vlastimil Matějka, Ph.D.	Vliv rychlosti ohlázování na amorfní povahu metalurgických strusek	Cílem dizertační práce je výzkum vlivu rychlosti ochlazování na amorfní povahu metalurgických strusek. Vybrané vzorky budou zahrnovat strusky vysokopeční, 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 ochlazování, přičemž ochlazování 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 ochlazování zajišťující její amorfní charakter, který je základním předpokladem pro dosažení latentně hydraulických vlastností. Chemické složení strusek, u nichž bude obtížné dosažení amorfního stavu budou modifikovány přidávkou 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.
6	prof. Ing. Jana Dobrovská, CSc.	Studium vlivu kinetiky na transformační děje vybraných kovových systémů	Využitelnost materiálů závisí na jejich finálních vlastnostech, které jsou určeny především strukturou materiálu. Výsledná struktura je ovlivněna i kinetikou probíhajících dějů při jejich přípravě. Pro kinetické studie budou vybrány materiály na bázi Fe. Pro studium kinetiky a stanovení kinetických parametrů fázových transformací (zejména aktivační energie) budou využity experimentální křivky změřené pro různé rychlosti ohřevu/ochlazování pomocí simultánního TG/DTA/DSC/TMA analyzátoru Setaram SETSYS 18TM (20 až 1750 °C). Kinetika dějů studovaných v průběhu ohřevu/ochlazování materiálu bude popsána pomocí vybraných kinetických modelů, výběr vhodného modelu je obtížná úloha a vyžaduje dobrou znalost struktury materiálu a procesů probíhajících při ohřevu/ochlazování. Pro kinetické analýzy bude využito programu Thermokinetics SW Kinetics NEO a různé typy nabízených modelů.

7	prof. Ing. Jana Seidlerová, CSc.	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.
8	prof. Ing. Jana Seidlerová, CSc.	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.
9	doc. Ing. Šárka Langová, CSc.	Charakterizace a studium elektrochemických a magnetických vlastností metalurgických odpadů	Práce bude zaměřena na studium elektrochemických a magnetických vlastností vybraných tuhých odpadů, jako jsou například metalurgické kaly a odprašky, po kyselém loužení nebo tepelném zpracování. Bude zkoumána možnost jejich využití pro přípravu fotokatalyzátorů a magnetických materiálů. K jejich charakterizaci budou využity metody XRFS, RTG difrakce, SEM analýza, termická analýza, FTIR a Ramanova spektroskopie. Ke studiu elektrochemických vlastností budou využity modifikované uhlíkové pastové elektrody.
10	doc. Mgr. Lucie Bartoňová, Ph.D.	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.
11	prof. Ing. Bedřich Smetana, Ph.D.	Studium a vývoj materiálů pro technologie ukládání a transportu tepelné energie	Disertační práce je zaměřena na studium a vývoj inovativních materiálů v tuhé a kapalné fázi 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.

12	prof. Ing. Bedřich Smetana, Ph.D.	Vývoj a studium hydridů kovů pro ukládání chemické energie a využití v oblasti vodíkových technologií	<p>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.</p>
13	prof. Ing. Bedřich Smetana, Ph.D.	Studium termofyzikálních vlastností progresivních materiálů na bázi Fe-C-Mo-Ni-Cr metodami termické analýzy	<p>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 strukturními 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.</p>

Studijní program: P0715D270006 – METALURGICKÁ TECHNOLOGIE

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	prof. Ing. Ivo Schindler, CSc.	Optimalizační simulace objemového tváření za tepla střídavou deformací tlakem ve dvou směrech	Fyzikální simulace mnohých technologií tváření jsou často významně limitovány v případě požadavku na dosažení velké kumulované deformace. Vícenásobná deformace jednoosým tlakem, nebo tlakem s rovinnou deformací v těchto případech principiálně neumožňuje dostatečně splnit daný požadavek. Tento problém řeší mobilní výměnná jednotka MAXStrain II (v rámci ČR unikátní), připojená k simulátoru Gleeble 3800-GTC, která zvládne až 80 úběrů tlakem, a to střídavě ve dvou vzájemně na sebe kolmých směrech. Naprogramovat lze rozmanité časové i teplotní režimy jednotlivých úběrů s různou velikostí i rychlostí deformace, resp. průběh závěrečného ochlazování. Byla vyvinuta originální metoda výpočtu intenzity deformace v jednotlivých úběrech, kterou lze výhodně využít při simulacích mnoha procesů intenzivního objemového tváření, např. spojitého válcování, zápuštěvého i volného kování. Přes parametry simulace je možné ovlivňovat výslednou (ultra)jemnozrnnou strukturu i mechanické vlastnosti vzorku, jejichž hodnocení je efektivní díky poměrně rovnoměrnému rozložení deformace. Dané téma disertační práce je formulováno obecně a předpokládá aplikaci dané metodiky na zvolený typ tvářecí technologie v kombinaci s konkrétními zkoumanými materiály (to jsou slitiny neželezných kovů, oceli či kompozity s kovovou maticí).
2	prof. Ing. Markéta Tkadlečková, Ph.D.	Vývoj simulace procesu plynulého odlévání ocelových předlitků	Disertační práce si klade za cíl vývoj simulace procesu plynulého odlévání ocelových předlitků v SW ProCAST. Práce budou zaměřeny na vývoj přípravy geometrie, výpočetní sítě, definice výpočtu, a to vše v závislosti na očekávaných výsledcích. Pozornost bude zaměřena i na možnosti definice elektromagnetického míchání pomocí vlastní uživatelské funkce. Výsledky by měly přinášet informace o proudění v oblasti krystalizátoru, charakteru tuhnutí plynule litého ocelového předlitku a objemových vadách.
3	doc. Ing. Silvie Brožová, Ph.D.	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.
4	doc. Ing. Silvie Brožová, Ph.D.	Technologické, ekologické a ekonomické možnosti využití těžkotavitelných kovů pro zlepšení vlastností ocelí určených pro energetiku	Experimentální činnost této disertační práce bude směřována do oblasti využití těžkotavitelných kovů pro zlepšení mechanických vlastností ocelí. V rámci řešení práce student získá nejnovější informace v oblasti technologických možností využití předslutin neželezných kovů při výrobě ocelí 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.

5	doc. Ing. Petr Kawulok, Ph.D.	Řízení velikosti deformace při tlakových zkouškách na simulační jednotce MAXStrain II	Výměnná simulační jednotka MAXStrain II, která je součástí simulátoru HDS-20, je primárně určena k výzkumu možností dosažení ultra-jemnozrné struktury kovových materiálů tvářených intenzivní kumulovanou deformací za tepla. Tyto extrémně jemnozrné materiály se vyznačují vynikajícími pevnostními i plastickými vlastnostmi a představují velký potenciál v širokém rozsahu jejich využití. Pro dosažení ultra-jemnozrné struktury materiálu deformovaného na jednotce MAXStrain II je však zapotřebí přesně řídit velikost deformace v každém jednotlivém úběru tak, aby při nastavování deformace bylo uvažováno s tokem materiálu ve všech třech osách deformovaného vzorku.
6	doc. Ing. Petr Kawulok, Ph.D.	Studium možností získání ultra-jemnozrné struktury kovových materiálů intenzivně deformovaných na jednotce MAXStrain II	Vývoj kovových materiálů s ultra-jemnozrnou strukturou představuje velký potenciál v širokém rozsahu jejich aplikačních možností, především z důvodu jejich vynikajících pevnostních a plastických vlastností. Bylo vyvinuto několik metod intenzivní plastické deformace, kterými lze dosáhnout těchto požadovaných strukturních a mechanických vlastností kovových materiálů. Ultra-jemnozrnou strukturu kovových materiálů lze získat také jeho kumulovanou více osou deformací za tepla, přičemž k tomuto účelu byla speciálně zkonstruována výměnná jednotka MAXStrain II, která je součástí simulátoru HDS-20.
7	prof. Ing. Markéta Tkadlečková, Ph.D.	Simulace procesu tavení ocelového odpadu v elektrické obloukové peci a predikce spotřeby energie	Hlavním cílem disertační práce bude analýza procesu tavení oceli v elektrické obloukové peci a predikce spotřeby elektrické energie. Při analýze procesu tavení mohou být využity dostupné výpočetní programy jako je např. ANSYS Fluent nebo ProCAST. Simulace procesu by měly být doplněny o statistické modely. Výsledkem disertační práce by měl být návrh predikčního modelu tavení vsázky v elektrické obloukové peci v závislosti na skladbě vsázkových surovin.
8	doc. Ing. Pavlína Pustějovská, Ph.D.	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.
9	doc. Ing. Pavlína Pustějovská, Ph.D.	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.
10	doc. Ing. Petr Lichý, Ph.D.	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.
11	doc. Ing. Petr Lichý, Ph.D.	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 výtzuže 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.

12	doc. Ing. Radim Kocich, Ph.D.	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.
13	doc. Ing. Radim Kocich, Ph.D.	Analýza vlivu intenzivní plastické deformace na strukturu a vlastnosti vybraných titanových slitin využitelných v medicíně	Titanové slitiny se v medicíně v současné době těší velké oblibě především díky svým příznivým vlastnostem. Jejich využití sahá od zubního lékařství až po ortopedii. Nicméně, každé využití si žádá poněkud odlišné vlastnosti daného produktu, s čímž jsou spojeny také variace ve struktuře. Tato disertační práce bude zaměřena na charakterizaci vybraných titanových slitin vystavených vlivu intenzivní plastické deformace. Plastická deformace bude do materiálu vkládána pomocí konvenčních, tak i nekonvenčních tvářecích technologií. Těžiště práce pak spočívá v analýze mechanických vlastností a strukturních změn spojených s danou deformační technologií. Mezi jinými je rovněž plánováno verifikovat vliv velikosti deformace a způsobu jejího vkládání do materiálu na parametry deformace.
14	doc. Ing. Radim Kocich, Ph.D.	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 uplatnění nově vyvíjených modulů sloužících k popisu fenomenologických jevů doprovázejících samotné tváření z pohledu vývoje jejich struktury.
15	doc. Ing. Radim Kocich, Ph.D.	Možnosti uplatnění tvářecích metod k přípravě ODS materiálů se zvýšenou teplotní stabilitou	Náplní budoucí disertační práce by mělo být studium efektivity jednotlivých vybraných tvářecích postupů z pohledu jejich vhodnosti pro přípravu kompaktních objemových materiálů. Vedle toho bude pozornost taktéž upřena na jejich vliv při zjemňování struktury potažmo finální vlastnosti. Mezi studovanými tvářecími postupy budou jak konvenční, tak i nekonvenční tvářecí metody. Hlavní hledisko zájmu bude v monitorování mechanických vlastností a zejména pak za zvýšených teplot. Pozornost bude soustředěna taktéž na možnost aplikovatelnosti těchto procesů v praktických podmínkách.
16	doc. Ing. Ivo Szurman, Ph.D.	Technologie přípravy a růstu speciálních SiC monokrystalů	V rámci řešení problematiky bude studováno modelování růstu speciálních monokrystalických materiálů. Bude optimalizován výpočtový model. Práce budou významně podporovány metalurgickými experimenty, budou charakterizovány a optimalizovány základní charakteristiky procesu. V neposlední řadě budou sledovány fyzikálně-metalurgické vlastnosti získaných materiálů.
17	doc. Ing. Ivo Szurman, Ph.D.	Možnosti recyklace vybraných hliníkových slitin	V rámci řešené problematiky budou zkoumány možnosti zpracování vybraných druhotných zdrojů hliníku v podmínkách reálného průmyslového podniku. Jedním ze základních pilířů bude metalurgická příprava vybraných komerčních materiálů. U připraveného materiálu bude důsledně sledována metalurgická mikročistota, rovněž budou sledovány mechanické vlastnosti a mikrostrukturní charakteristiky. Vše bude srovnáváno s alternativním nerecyklovaným materiálem.

Studijní program: P0719D270002 – NANOTECHNOLOGIE

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	prof. Ing. Daniela Plachá, Ph.D.	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.	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, strukturálních a sorpčních vlastností. Disertační práce bude vypracována v úzké spolupráci s Northumbria University, v Newcastleu upon Tyne, Velká Británie.
3	prof. Ing. Daniela Plachá, Ph.D.	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, strukturálních 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.	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, strukturální, 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.	Příprava skafoldů na bázi přírodních polymerů	V rámci disertační práce budou připraveny podpůrné makroporézní skafoldy na bázi přírodních polymerů s antimikrobiálními účinky vhodné pro pěstování a růst buněk. V rámci práce bude optimalizována příprava a složení materiálu a následně budou testovány fyzikálně-chemické, strukturální, mechanické, antimikrobiální a cytotoxické vlastnosti připravených materiálů včetně jejich degradability. Disertační práce bude vypracována ve spolupráci s ICTP/CSIC v Madridu a s českým průmyslovým partnerem.

6	prof. RNDr. Richard Dvorský, Ph.D.	Příprava a modifikace nanokompozitů na bázi nitridu uhlíku: fotokatalytická a baktericidní aktivita	V poslední době vzrostl počet výzkumných projektů, které se zabývají nitridem uhlíku (g-C ₃ N ₄). Jedná se o organický lamelární polovodičový fotokatalyzátor, který je schopen generovat elektrony a díry již za použití slunečního světla. Vzniklé nosiče náboje potom reagují na povrchu tohoto fotokatalyzátoru s kyslíkem rozpuštěným ve vodě za vzniku redoxních látek (peroxid vodíku, superkyslíkový a hydroxylový radikál), které lze využít na likvidaci polutantů, případně na eliminaci bakterií, které mohou být odolné i proti antibiotikům. Výzkum se bude zabývat modifikací nitridu uhlíku anorganickými sloučeninami, které by měly zvýšit nejen fotokatalytickou aktivitu, ale také antimikrobiální vlastnosti.
7	prof. RNDr. Richard Dvorský, Ph.D.	Desintegrace a exfoliace nanočástic kavitačním vysokoenergetickým kapalinovým paprskem CWJM	Při vstupu vysokoenergetického kapalinového paprsku do kapalinové disperze nanočástic dochází ke vzniku intenzivních smykových napětí v jeho okolí a současně i ke vzniku kavitace. Při implozi kavitačních mikrobublin vznikají na povrchu částic hydraulické rázy s impaktními tlaky až desítek GPa, které významně převyšují pevnostní parametry materiálů. Tento mechanismus způsobuje desintegraci dispergovaných mikročástic až do nanometrických rozměrů. Významným problémem současné nanotechnologie je rovněž exfoliace vrstevnatých lamelárních materiálů jako je např. grafit. Lamelární materiály, dispergované v kapalině mohou být rovněž efektivně exfoliovány extrémním smykovým napětím v okolí vysokoenergetického kapalinového paprsku.
8	prof. RNDr. Richard Dvorský, Ph.D.	Nukleace fotosenzitivních nanočástic a jejich modifikace různými zdroji záření	Proces nukleace nové fáze je velmi významnou počáteční fází krystalizace pevné fáze jak ve srážecích reakcích, tak při chladnutí tavenin. Zatímco homogenní nukleace kritických zárodků je z hlediska statistické termodynamiky méně pravděpodobná, v praxi dominuje nukleace heterogenní na fázových rozhraních a nukleace sekundární. Na rozdíl od primární nukleace homogenní, nebo heterogenní je sekundární nukleace iniciována dalšími prostředky jako přítomnost očkovacích nanočástic, mechanická aktivace míchadlem a řadou dalších vlivů. Jedním z nich je excitace a ionizace atomů vlivem absorpce různých druhů záření látkou. Právě v této oblasti je plánován výzkum sekundární nukleace iniciované elektromagnetickým zářením UV, X a γ , a korpuskulárním zářením β .
9	prof. RNDr. Richard Dvorský, Ph.D.	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.
10	prof. Ing. Jana Seidlerová, CSc.	Využití autotrofních organismů k hodnocení znečištění nanočásticemi	Práce bude zaměřena na studium vlivu vybraných vyráběných nanočástic na autotrofní organismy z hlediska ovlivnění metabolických pochodů (fotosyntéza, dýchání, produkce indikátorů stresu) a jejich akumulace a distribuce v rostlinách. Na modelovém příkladu mechrostů zjistit možnosti jejich využití pro biomonitoring znečištění životního prostředí nanočásticemi a hodnocení nebezpečnosti tohoto znečištění jak pro autotrofní organismy, tak pro životní prostředí a lidské zdraví.

11	doc. Dr. Ing. Michal Lesňák	Aplikace metody SPRi	Předmětem našeho výzkumu bude pro metodu SPR (rezonance 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.
12	doc. Dr. Mgr. Kamil Postava	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.
13	doc. Dr. Mgr. Kamil Postava	Polarimetrie a mikroskopie Muellerovy matice systémů stáječících polarizaci světla	
14	doc. Dr. Mgr. Kamil Postava	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
15	doc. Dr. Mgr. Kamil Postava	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 animační jevy, polarizační selektivitu a navázání světla. Vzorky budou připravovány pomocí laserové litografie s přímým zápisem a fyzikální depozicí tenkých vrstev.
16	doc. Dr. Mgr. Kamil Postava	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.

17	Ing. Dominik Legut, Ph.D.	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 determined the eutectic point of two phases and be able to model purely from calculations properties of matter close to melting temperatures.
18	Ing. Dominik Legut, Ph.D.	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.
19	Ing. Dominik Legut, Ph.D.	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.
20	prof. Ing. Jana Seidlerová, CSc.	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.
21	prof. Ing. Gražyna Simha Martynková, Ph.D.	Aplikace částic nanokovů ve vodivých polymerech pro aplikace v energetice.	Práce je zaměřena na speciální tematiku zabudování nanočástic kovů do různých variant bio-polymerních matric a jejich kopolymerů. Kompozit bude v podobě tenké folie nebo vláknité textilie. Sada nanokovů - Ag, Cu a Ti - je homogenně rozptýlena v matrici. Nanočástice kovů jsou připraveny bio-udržitelnou cestou bez toxických látek. Kompozity budou testovány na elektrické a mechanické parametry. Charakterizace nanokompozitů je zaměřená na morfologii povrchu kompozitu, dispergaci nanočástic a změny ve fázovém složení jednotlivých složek. Intenzivní studium interakcí složek bude doplněno modelováním.
22	prof. Ing. Gražyna Simha Martynková, Ph.D.	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 prekurzorního materiálu a vysokoteplotním zpracováním v inertní atmosféře. Karbonizovaný materiál se používá jako lešení pro dentální nebo malé kosti a je ztuhněn 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.
23	prof. Ing. Grażyna Simha Martynková, Ph.D.	Membránové kompozity s nanovláknem pro baterie	Doktorská 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.
24	prof. Ing. Grażyna Simha Martynková, Ph.D.	Biokompatibilní hydroxyapatitová keramika a její kompozity s biogenní složkou	Doktorská práce se bude zaměřovat na syntézu a přípravu hydroxyapatitové keramiky pro protetické použití dentální i ortopedické, a dále charakterizace po stránce struktury a chemizmu, a hodnocení aplikačních parametrů. Připravená keramika chemickou cestou bude testována na biokompatibilitu. Cílem bude vytvořit materiál s vylepšenými mechano-chemickými parametry, zvýšenou biokompatibilitou a možností integrace s živou tkání. Připravená keramika bude modifikována různými typy organických látek, a to především pro zvýšení antimikrobiální a regenerativní schopnosti finálního produktu v těle.
25	prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D.	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
26	doc. Ing. Jonáš Tokarský, Ph.D.	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.
27	prof. Ing. Kamila Kočí, Ph.D.	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.

Studijní program: P0788D270003 – MATERIÁLOVÉ VĚDY A INŽENÝRSTVÍ

Č.	Školitel	Téma disertační práce	Anotace
1	doc. Ing. Kateřina Skotnicová, Ph.D.	Příprava slinovaných magnetů na bázi Nd-Fe-B se sníženým obsahem kovů vzácných zemin	Disertační práce bude zaměřena na vývoj fyzikálně-chemických a technologických základů přípravy slinovaných magnetů na bázi Nd(R)-Fe-B (R = Nd, Pr, Dy, Tb, Ho) se sníženým obsahem kovů vzácných zemin s variabilní sadou funkčních parametrů pro širokou škálu aplikací, tj. jak s vysokou magnetickou energií, tak i termostabilní s vysokou koerzivní silou v důsledku použití různých legujících přísad do jediné základní slitiny. Hlavní výzkumné aktivity budou zahrnovat studium vlivu principiálních parametrů výroby magnetických materiálů na bázi intermetalické sloučeniny R ₂ Fe ₁₄ B, tj. podmínek přípravy práškového materiálu, metody legování, složení legujících komponent, podmínky slinování a tepelného zpracování, na formování optimálního strukturního stavu zrn hlavní magnetické fáze a jejich hranic. Pozornost bude dále věnována studiu fázových a difuzních procesů, které nastávají během formování intergranulárních fází a zrn matriční fáze R ₂ Fe ₁₄ B během mechanické aktivace a slinování. Strukturní charakteristiky, chemické a fázové složení bude zkoumáno s využitím skenovací elektronové mikroskopie, energiově disperzní spektrometrie, metod termické analýzy, rtg. difrakční analýzy, Mösbauerovy spektroskopie, aj. Magnetické vlastnosti budou studovány pomocí vibračního magnetometru a automatického hystereziografu.
2	doc. Ing. Kateřina Skotnicová, Ph.D.	Nové typy pojivových materiálů na bázi neželezných kovů pro přípravu brusných diamantových nástrojů	Disertační práce bude zaměřena na návrh a komplexní charakterizaci nových pojivových systémů na bázi neželezných kovů pro přípravu brusných diamantových nástrojů slinovaných po hranici diamantových zrn. Diamantové brusné nástroje s kovovou maticí vykazují dobrou tvarovou retenci v důsledku její vysoké pevnosti a tuhosti. Proto jsou aplikovány zejména v přesných a ultra precizních procesech broušení. Řešení bude zahrnovat design a optimalizaci chemického složení kovové matrice, které budou podpořeny termodynamickými výpočty a výpočty fázových diagramů pro vícesložkové systémy pomocí softwaru Thermo-Calc a Calphad, dále strukturní a fázové analýzy, studium fázových transformací a difuzních procesů, aj. Budou získány poznatky o vlivu chemického složení matrice na bázi neželezných kovů, poměru jednotlivých komponent matrice/diamant, lisovacího tlaku, teploty, času a atmosféře slinování na dosažení požadované pevnosti a funkčních vlastností diamantových nástrojů. Strukturní charakteristiky, chemické a fázové složení bude zkoumáno s využitím skenovací elektronové mikroskopie, energiově disperzní spektrometrie, rtuťové porozimetrie, heliové pyknometrie, metod termické analýzy, rtg. difrakční analýzy, aj.

3	doc. Ing. Vlastimil Matějka, Ph.D.	Využití strusek z metalurgických pochodů jako abraziv a plniv ve frikčních kompozitech	Metalurgické strusky představují vedlejší produkt vznikající při výrobě kovů. Ačkoliv je snahou strusky využívat v co nejvyšší míře, stále existuje část strusek, která končí na skládkách. Implementace strusek jako abraziv a plniv ve frikčních kompozitech pro brzdová obložení představuje jednu z možností, jak zvýšit jejich materiálové využití. V rámci dizertační práce budou testovány vybrané metalurgické strusky jako abraziva a plniva ve frikčních kompozitech bez obsahu mědi. Budou připraveny skupiny frikčních směsí lišící se typem strusek, v rámci každé skupiny budou připraveny frikční směsi lišící se obsahem dané strusky. Z připravených frikčních směsí budou připraveny vzorky ve tvaru pinů metodou lisování za tepla. Frikčně-otěrové vlastnosti pinů budou testovány pomocí laboratorního tribometru v uspořádání pin-on-disk. Parametry získané během testování, tedy frikční koeficient, otěr a teplota budou dány do souvislosti se složením frikčních směsí, dále s charakterem frikčního povrchu. Výsledky studia primárních a sekundárních kontaktních ploch budou sloužit k indikaci převažující povahy třecího procesu, který popisuje nejen frikčně-otěrové vlastnosti testovaných vzorků, ale i produkci otěrových částic a také možné vibrace a hluk při brzdění. Vybrané experimenty budou probíhat rovněž ve spolupráci s Univerzitou v Trentu v Itálii a Univerzitou v Lundu.
4	doc. Dr. Ing. Monika Losertová	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.
5	doc. Dr. Ing. Monika Losertová	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.
6	doc. Dr. Ing. Monika Losertová	Mechanické a technologické vlastnosti biokompatibilních slitin na bázi Ti-Nb-Zr	Slitiny na bázi Ti-Nb-Zr představují potenciální materiál pro implantáty v biomedicině. 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.
7	doc. Dr. Ing. Monika Losertová	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 tepelně 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.
8	prof. Ing. Bohumír Strnadel, DrSc.	Vliv zbytkové napjatosti na únavové charakteristiky konstrukčních ocelí	Studium je orientováno na hodnocení únavové pevnosti feriticko-perlitických ocelí, kdy ve struktuře existuje zbytková napjatost. Tento vliv je studován v závislosti na různých parametrech zatěžování, jakými jsou součinitel proměnlivosti cyklu nebo amplituda napětí.
9	doc. Ing. Vlastimil Matějka, Ph.D.	Využití grafitického nitridu uhlíku pro nefotokatalytické aplikace	Grafitický nitríd uhlíku (g-C3N4) 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-C3N4 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-C3N4, jeho příprava a modifikace s ohledem na tyto aplikace, ověření funkčnosti připraveného grafitického nitridu uhlíku.
10	prof. RNDr. Radek Zbořil, Ph.D.	Vývoj a chemická modifikace nových dvoudimenzionálních materiálů na bázi grafenu pro aplikace v energetice a katalýze	Dizertační 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. HRTEM, XPS, XRD, SEM, AFM) a jejich testování pomocí elektrochemických, chromatografických a spektroskopických technik.
11	prof. RNDr. Radek Zbořil, Ph.D.	Depoziční a chemická příprava materiálů pro účinnou transformaci solární energie	Dizertační práce se bude zabývat chemickými cestami a depozičními metodami syntézy různých polovodičů (TiO ₂ , BiVO ₄ , Fe ₂ O ₃), které jsou aplikovatelné ve fotokatalýze a fotoelektrochemii včetně přímého solárního štěpení vody (produkce čistého vodíku) a fotoredukce 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.

12	doc. Ing. Soňa Rusnáková, PhD.	On-line monitoring součástí z kompozitních materiálů	Structural Health Monitoring SHM je moderní metoda kontroly aktuálního stavu kompozitních materiálů v provozu. Navíc, umožňuje kontrolu kvality vytvrzovacího procesu v autoklávu a jiných výrobních technologiích. Dizertační práce se bude zabývat vplyvem integrace senzoru na pevnost kompozitních materiálů. Kvalita integrace senzoru je důležitá, protože senzory mají větší průměr jako samotná vlákna, proto jedním z cílů bude najít i uhel uložení senzoru do kompozitních materiálů s co nejmenším vplyvem na vybrané mechanické vlastnosti. Experimentální část se okrem testováním mechanických vlastností bude zabývat i zkoumáním vnitřní struktury na rozhraní senzor/lamina, senzor/polymerní jádro pro různé progresivní materiály zejména pro automobilový a letecký průmysl.
13	Ing. Martin Négyesi, Ph.D.	Studium vlivu velikosti zkušebního tělesa na výsledky tahových zkoušek	Studium degradačních procesů průmyslových zařízení s sebou přináší potřebu studia vlivu mikrostruktury na mechanické vlastnosti materiálů. Pro posouzení míry degradace a zajištění integrity sledovaných součástí je nutná znalost jejich tahových vlastností. Ty se běžně zjišťují standardní tahovou zkouškou, přičemž zkoušená tělesa mají normou předepsaný tvar a rozměr. V případě nutnosti testovat menší objem materiálu, ať už z důvodu jeho nedostatku anebo kvůli menším rozměrům sledované komponenty, je třeba vzít v úvahu vliv velikosti vzorku na tahové vlastnosti. Cílem této práce bude zkoumat vliv velikosti a tvaru tahových těles na tahové vlastnosti zkoumaného materiálu. Zkoumaným materiálem budou vybrané, v technické praxi běžně užívané, oceli a jiné neželezné kovy, jako jsou např. hliníkové anebo niklové slitiny. Důraz v této studii bude kladen na vliv strukturních parametrů, zejména pak na velikost zrn. Různých velikostí zrn bude dosaženo žíháním při různých teplotách a časech. U každé této skupiny materiálů se bude hledat vztah mezi velikostí strukturních charakteristik, velikostí a tvarem zkušebního tělesa a tahovými vlastnostmi. V práci bude využito standardní tahové zkoušky a metod světelné a elektronové mikroskopie. V analýze naměřených dat bude využito Weibullova napětí vypočteného pomocí metody konečných prvků.
14	Ing. Martin Négyesi, Ph.D.	Vliv interakce sousedících defektů na lom konstrukčních částí	Lom konstrukčních částí způsobený jedním defektem lze již v dnešní době velmi dobře předpovědět. Avšak v praxi se velmi často vyskytuje několik sousedících defektů vedle sebe, které zároveň interagují a výsledný efekt na lom konstrukční části zesiluje. V případě vlivu sousedících defektů na lom způsobený hlavním defektem jsou odhady porušení lomem již méně přesné. Dosud navržená kritéria posuzující integritu konstrukčních částí se sousedícími defekty dávají příliš konzervativní anebo naopak nekonzervativní odhady. Cílem této práce bude přispět k řešení této problematiky a ke zpřesnění dosavadních kritérií. Bude studován vliv rozmístění a velikosti sousedících trhlin na lomovou houževnatost testovaného materiálu. Na základě výsledků budou formulována lomová kritéria a určeny parametry hrající hlavní roli v šíření sousedících trhlin. Předmětem práce bude i samotná příprava zkušebních těles, která není jednoduchá a vyžaduje použití speciální metodiky. Bude se především jednat o ocelové rovinné vzorky obsahující povrchové defekty anebo defekty skrz celou tloušťku vzorku. Ty budou podrobeny monotónnímu tahovému anebo ohybovému namáhání. Práce bude rovněž zahrnovat výzkum vlivu mikrostruktury na šíření sousedících defektů. K tomu bude využito i hodnocení pomocí fraktografické analýzy. Alternativou k experimentálním pracím budou výpočty pomocí MKP, které by vedly k redukci počtu experimentálních prací.