



Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i.

IČ: 68081723

Sídlo: Žižkova 22, 616 62 Brno

Výroční zpráva o činnosti a hospodaření
za rok 2018

Dozorčí radou pracoviště projednána dne: 16. 5. 2019
Radou instituce schválena dne: 27. 5. 2019

V Brně dne: 27. 5. 2019

I. Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti či o jejich změnách

a) Výchozí složení orgánů pracoviště

Ředitel pracoviště: **prof. RNDr. Ludvík Kunz, CSc., dr. h. c.,**
jmenován s účinností od 1. 6. 2017

Rada instituce: s funkčním obdobím od 8. 1. 2017 pracovala ve složení:

předseda:

prof. Mgr. Tomáš Kruml, CSc., ÚFM AV ČR, v. v. i.

místopředseda:

Mgr. Martin Friák, Ph.D., ÚFM AV ČR, v. v. i.

členové:

prof. RNDr. Antonín Dlouhý, CSc., ÚFM AV ČR, v. v. i.

doc. Ing. Roman Gröger, Ph.D., ÚFM AV ČR, v. v. i.

doc. Ing. Pavel Hutař, Ph.D., ÚFM AV ČR, v. v. i.

prof. RNDr. Michal Kotoul, DrSc., VUT v Brně

RNDr. Aleš Kroupa, CSc., ÚFM AV ČR, v. v. i.

doc. Mgr. Dominik Munzar, Dr., MU Brno

Ing. Ilona Müllerová, DrSc., ÚPT AV ČR, v. v. i.

doc. Ing. Luboš Náhlík, Ph.D., ÚFM AV ČR, v. v. i.

prof. RNDr. Mojmír Šob, DrSc., MU Brno

Ing. Oldřich Schneeweiss, DrSc., ÚFM AV ČR, v. v. i.

prof. Ing. Radim Vrba, CSc., VUT v Brně

tajemník:

doc. ing. Jan Klusák, PhD., ÚFM AV ČR, v. v. i.

Dozorčí rada: byla jmenována 1. 5. 2017, předseda rady byl jmenován 16. 3. 2016. Dozorčí rada pracovala ve složení:

předseda:

prof. Ing. Josef Lazar, Dr., ÚPT AV ČR, v. v. i.

místopředseda:

prof. Ing. Václav Sklenička, DrSc., ÚFM AV ČR, v. v. i.

členové:

prof. RNDr. Radim Blaheta, CSc., ÚGN AV ČR, v. v. i.

Ing. Ivo Černý, Ph.D., SVÚM a.s.
prof. Ing. Jindřich Petruška, CSc., VUTv Brně
tajemník:
Ing. Ondřej Bureš, ÚFM AV ČR, v. v. i.

b) Změny ve složení orgánů:

Ke změnám ve složení orgánů nedošlo

c) Informace o činnosti orgánů:

Ředitel:

Ředitel vedl Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. (dále ÚFM) v průběhu celého roku v souladu se Stanovami a hlavními záměry Akademie věd České republiky. Jako statutární orgán rozhodoval ve všech věcech instituce ve smyslu zákona č. 341/2005 Sb. o veřejných výzkumných.

K 31. 12. 2017 skončil Program výzkumné činnosti vytýčený na léta 2016-2017. Pro období 2018 – 2022 byl ředitelem ve spolupráci s Radou instituce zformulován Plán výzkumné činnosti ÚFM. Plán má dva horizonty. Krátkodobý, s dvouletým horizontem a dlouhodobý na 5 let. Plán je zcela kompatibilní se zaměřením činnosti pracoviště, které je dáno jeho Zřizovací listinou. Ředitel dbal na dodržování tohoto plánu a vedl ÚFM tak, aby bylo dosaženo očekávaných vědecko-výzkumných cílů. Úkoly, stanovené pro rok 2018 byly dosaženy.

S pomocí jmenovaného poradního orgánu ředitele (porady vedení), složeného ze zástupce ředitele RNDr. M. Svobody, CSc., vedoucích vědeckých oddělení doc. RNDr. Karla Obrtlíka, CSc., ing. O. Schneeweisse, DrSc., doc. Ing. Luboše Náhlíka, PhD., předsedy rady instituce prof. Tomáše Krumla, CSc. a vedoucí ekonomicko-provozního oddělení ing. Hany Maděrové ředitel operativně řídil pracoviště. Porada vedení se scházela pravidelně jedenkrát týdně. Celkem se za rok 2018 uskutečnilo 48 porad, ze kterých byly pořizovány zápisy, které jsou uloženy v sekretariátu ředitele a které obsahují veškeré projednávané body. Vedoucí oddělení přenášeli informace k vedoucím výzkumných skupin a zpět. Tento zavedený způsob operativního řízení pracoviště se v ÚFM trvale velmi osvědčuje, protože umožňuje operativní a obousměrné předávání informací. Současně zajišťuje i operativní spolupráci s Radou instituce.

Vzhledem k tomu, že poměr institucionální versus projektové financování zůstává stále velmi nepříznivý, institucionální podpora tvoří jen 45 % rozpočtu ÚFM, přičemž investiční prostředky na přístrojové vybavení, které lze získat z rozpočtu AV ČR jsou nadále velmi nízké, ředitel přikládal mimořádný důraz na získávání podpory z projektů grantových agentur. Jednalo se zejména o GAČR, TAČR, MPO, OP MŠMT a zahraniční projekty. Značné úsilí bylo v r. 2018

zaměřeno na zapojení do Programu na podporu aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací Národní centra kompetence 1. ÚFM uspěl v účasti ve dvou projektech, jmenovitě NCK MESTEC a NCK Strojírenství.

Ředitel v roce 2018 pokračoval v koordinaci programu Nové materiály na bázi kovů keramik a kompozitů Strategie AV 21. Program přispěl k mezi-institucionální spolupráci mezi pracovišti AV ale zejména ke spolupráci s průmyslovou sférou. Pro tyto aktivity ředitel vytvářel vhodné podmínky. Důležitou složkou činnosti byla také prezentace výsledků AV v oblasti vědeckopopularizační. Značnou pozornost věnoval práci velké výzkumné infrastruktury IPMinfra. Vzhledem k tomu, že pracoviště disponuje řadou unikátních laboratoří, ve kterých jsou používána špičková zařízení, ředitel dbal na jejich obnovu a modernizaci. Spolu s pracovníky Ekonomicko-provozního oddělení a s projektovým týmem soustředil pozornost na přípravu a kontrolu výběrových řízení na nové přístroje a zařízení. Z hlediska přístrojových investic byl r. 2018 velmi úspěšný.

Ředitel úzce spolupracoval s Radou instituce. Spolu s ní organizoval pravidelné semináře vedoucích výzkumných skupin s cílem informovat o dosažených výsledcích a diskutovat výzkumné záměry a perspektivní témata. Ve spolupráci s Projektovým týmem připravoval návrhy výzkumných projektů pro projednání Radou instituce. Ve spolupráci s Ekonomicko-provozním oddělením připravoval návrhy rozpočtu a vnitřní předpisy a předkládal je Radě instituce a Dozorčí radě k projednání či schválení. Členy Dozorčí rady v průběhu roku dvakrát detailně informoval o chodu pracoviště a všech podstatných záležitostech na zasedáních rady.

Ředitel pravidelně prováděl kontrolu řádného vedení účetnictví, hospodaření a bezpečnosti práce. Z pozice statutárního zástupce ve Středoevropském technologickém institutu CEITEC a pozice člena Vědecké rady CEITEC VUT a CEITEC MU zabezpečoval vědecko-organizační záležitosti a spolupráci s oběma vysokými školami. Trvale podporoval pedagogickou činnost pracovníků ÚFM na spolupracujících univerzitách, což činil i z pozice člena VR FMT VŠB a SjF Žilinské univerzity.

Rada instituce:

Rada Instituce se v průběhu roku 2018 sešla celkem šestkrát, a to 12. 2., 3. 4., 23. 5., 12. 9., 22. 10. a 10. 12. Ze všech těchto jednání byly pořízeny zápisy, které jsou dostupné na webových stránkách ÚFM.

Výběr významných záležitostí projednaných radou pracoviště:

1. Jednání 12. 2. 2018

1.1. Projednání a schválení rozpočtu ÚFM

2. Jednání 3. 4. 2018

2.1. Projednání projektů podávaných do soutěže GA ČR

3. Jednání 23. 5. 2018

- 3.1. Schválení Výroční zprávy za rok 2017 a projednání Zprávy auditora
- 3.2. Schválení Účetní uzávěrky a rozdělení hospodářského výsledku za rok 2017
- 3.3. Schválení změny organizačního schématu – vznik skupiny LaPAMat
- 3.4. Projednání projektů pro národní centra kompetence
- 3.5. Projednání přístrojových a stavebních investic

4. Jednání 12. 9. 2018

- 4.1. Žádosti o podporu pracovníků prostřednictvím AV ČR (PPPLZ, Prémie Lumina quaeruntur)
- 4.2. Schválení aktualizovaného rozpočtu
- 4.3. Schválení povinně zveřejňovaných rozpočtů a střednědobých výhledů
- 4.4. Projednání investic ÚFM

5. Jednání 22. 10. 2018

- 5.1. Projednání investic ústavu
- 5.2. Projednání a doporučení podávaných návrhů projektů

6. Jednání 10. 12. 2018

- 6.1. Projednání a schválení vnitřního mzdového předpisu

Mimo řádná jednání proběhlo i 9 jednání a hlasování per rollam, v rámci kterých Rada projednávala především návrhy projektů do aktuálních výzev grantových agentur a investice ústavu.

Dozorčí rada:

Dozorčí rada (dále jen DR) ÚFM plnila v roce 2018 své úkoly v souladu se Zákonem č. 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích a řídila se při svém jednání Stanovami Akademie věd České republiky a svým jednacím řádem. Před každým jednáním byly členům DR rozeslány příslušné materiály a z každého jednání byl pořízen zápis.

DR se v roce 2018 sešla v souladu se Stanovami na dvou prezenčních zasedáních a čtyřikrát jednala per rollam. Obou prezenčních jednání DR se účastnil ředitel ÚFM a na prezenční jednání dne 3. 12. 2018 byla přizvána také vedoucí Ekonomicko-provozního oddělení ÚFM.

Jednání per rollam ve dnech 14. – 19. 3. 2018

DR se zabývala žádostí ředitele ÚFM o udělení souhlasu k Dodatku č. 1 k Nájemní smlouvě mezi smluvními stranami Ústavem fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. a Matematickým ústavem AV ČR, v. v. i.

Usnesení DR 18/PI/1: Na základě jednání per rollam vyjádřila DR souhlas k uzavření dodatku.

Jednání per rollam ve dnech 16. – 22. 5. 2018

DR projednala návrh Výroční zprávy o činnosti a hospodaření Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. za rok 2017, účetní uzávěrku a výsledek hospodaření, žádost ředitele ÚFM o udělení souhlasu ke stavební investici a návrh změny organizační struktury ústavu.

Usnesení DR 18/PII/1: Na základě jednání per rollam vyjádřila DR souhlas k návrhu Výroční zprávy o činnosti a hospodaření Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i., účetní uzávěrky a VH, k žádosti ředitele ke stavební investici a k nové organizační struktuře ústavu.

Jednání per rollam ve dnech 25. 5. 2018

DR se zabývala zhodnocením manažerských schopností ředitele Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. ve vztahu ke zřizovateli a k pracovišti ve smyslu směrnice Akademické rady č. 6 z roku 2007 „Pravidla pro odměňování ředitelů pracovišť AV ČR – veřejných výzkumných institucí“ ve znění jejich dodatků z roku 2012.

Usnesení DR 18/PIII/1: DR zhodnotila manažerské schopnosti prof. RNDr. Ludvíka Kunze, CSc., dr. h. c. stupněm 3 – vynikající.

Prezenční zasedání dne 15. 6. 2018

DR ověřila a bez připomínek schválila Zápis z minulého prezenčního zasedání DR ze dne 18. 12. 2017 a všechna Usnesení z jednání per rollam.

Ředitel ÚFM, prof. RNDr. Ludvík Kunz, CSc., dr. h. c., seznámil DR s obsahem Výroční zprávy o činnosti a hospodaření za rok 2017. Členové DR nevnesli k obsahu zprávy žádné připomínky.

Ředitel ÚFM, prof. RNDr. Ludvík Kunz, CSc., dr. h. c., seznámil DR s vědeckými výsledky, kterých bylo dosaženo v roce 2017, vývojem publikační činnosti v impaktovaných časopisech, výsledkem hospodaření v roce 2017,

investicemi, které byly pořízeny v roce 2017, informacemi uvedenými ve Zprávě auditora, plánem výzkumné činnosti na léta 2018-2022, rozpočtem na rok 2018, běžícími granty, mezinárodními a národními projekty, plánem přístrojových investic v roce 2018, plánem stavebních investic v roce 2018, krátkodobou a dlouhodobou koncepcí ústavu.

Usnesení DR: DR vzala na vědomí přednesené informace.

Jednání per rollam ve dnech 27. 9. 2018

DR projednala návrh Smlouvy o smlouvě budoucí (smlouva č. 1030046345/001).

Usnesení DR 18/PII/1: Na základě jednání per rollam vyjádřila DR souhlas k návrhu smlouvy – zřízení věcného břemene pro E-ON Distribuce, a.s. se sídlem F.A. Garstnera 2151/6, České Budějovice, spočívající v uložení podzemního kabelu VN 22kV pro nově budovanou trafostanici na pozemku ÚFM AV ČR, v. v. i.

Prezenční zasedání dne 3. 12. 2018

DR ověřila a bez připomínek schválila Zápis z minulého prezenčního zasedání DR ze dne 15. 6. 2018 a Usnesení z jednání per rollam.

Ředitel ÚFM, prof. RNDr. Ludvík Kunz, CSc., dr. h. c., seznámil DR se stavem pracoviště, s předběžnými výsledky hospodaření pracoviště, řešenými granty a hlavními dosaženými výsledky výzkumné činnosti v roce 2018.

Ředitel ÚFM, prof. RNDr. Ludvík Kunz, CSc., dr. h. c., seznámil DR se stavem výběrových řízení a investičními plány ÚFM AV ČR, v. v. i. v roce 2019.

Ředitel ÚFM, prof. RNDr. Ludvík Kunz, CSc., dr. h. c., seznámil DR s plánem navýšení mzdových tarifů ÚFM AV ČR, v. v. i. v roce 2019.

Usnesení DR: DR vzala na vědomí přednesené informace.

Dozorčí rada konstatovala, že vedení Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. respektovalo při svém hospodaření jak Stanovy AV ČR, tak i obecně závazné předpisy.

II. Informace o změnách zřizovací listiny:

K žádným změnám zřizovací listiny v roce 2018 nedošlo.

III. Hodnocení hlavní činnosti:

Vědecká, pedagogická i další činnosti pracoviště se v roce 2018 řídily Plánem výzkumné činnosti, který byl formulován pro krátkodobý dvouletý horizont 2018 – 2019 a pro dlouhodobý horizont do r. 2022 v návaznosti na ukončený Program výzkumné činnosti definovaný pro léta 2016-2017. Pracovní skupina AR AV provedla kontrolu plnění tohoto Programu a dopisem z 20. 3. 2018 konstatovala, že Program byl splněn bez výhrad.

Plán vědecké činnosti nebylo třeba v r. 2018 měnit. Krátkodobý plán je relativně velmi rigidní, protože je vázán zejména na problematiku řešenou v rámci výzkumných grantových projektů. Jejich řešení tvořilo podstatnou část výzkumných aktivit pracoviště.

Hlavním cílem výzkumu bylo, v plném souladu se Zřizovací listinou, poznávat vlastnosti nových materiálů na bázi kovů, keramik a kompozitů, objasňovat vztahy mezi jejich vlastnostmi a charakteristikami mikrostruktury a predikovat materiály s lepšími užitnými vlastnostmi. V této oblasti dosáhlo pracoviště velmi dobrých výsledků. Společenská závažnost materiálového výzkumu neklesá. Ukazuje se, že základní orientovaný materiálový výzkum je velmi žádoucí jak z hlediska rozšiřování poznatkové báze, tak pro řešení konkrétních problémů, se kterými se střetává inženýrská průmyslová praxe. Potřeba nových materiálů a technologií jejich přípravy je společensky trvale velmi závažná, protože je rozhodujícím předpokladem pro inovace a udržitelný růst. Ředitel spolu s vedením pracoviště vytvářeli v roce 2018 podmínky pro udržení dlouhodobé kontinuity a pro cílené směřování základního výzkumu v oblasti fyziky materiálů.

V r. 2018 bylo rozšířeno a mírně pozměněno portfolio zkoumaných materiálů např. k materiálům připravovaným 3D tiskem (projekt ArMADit – OP VVV, projekt MPO TRIO) k polyolefinům (projekt PCCL-K1 – FFG) a stavebním materiálům. Výzkum probíhal v souladu s aktuálními světovými trendy a byl zaměřen do pěti základních tematických oblastí. V oblasti výzkumu keramických materiálů bylo v rámci Evropského projektu zjištěno, že nízkoteplotní hydrotlaková kompaktace oxidu křemičitého může být slibným procesem aplikovatelným při přípravě keramických materiálů i ve větším měřítku a to v aplikacích, kde nejsou klíčové extrémní mechanické vlastnosti. Příkladem jsou nové materiály s termoizolačními vlastnostmi, nebo zpracování odpadních popílků z elektráren. Objevená metodika byla patentována (příhláška vynálezu PV 2018-420). Tradičně je pracoviště celosvětově silné v oblasti výzkumu únavy materiálů. V uplynulém roce byly získány poznatky o únavovém chování žáropevných materiálů pro vysokoteplotní aplikace v podmínkách termomechanické únavy a creepu. Výzkum byl realizován na materiálech výhledově zamýšlených primárně pro fúzní energetiku. Dalším významným výsledkem v této oblasti byly poznatky, které ve spolupráci s významným

evropským výrobcem železničních dvojkolí vedly k návrhu metodologie, která s použitím numerických simulací šíření únavové trhliny a materiálových dat umožňuje predikovat poškození a životnost železniční nápravy pro různé zatěžovací stavy a různé environmentální podmínky. Metodika byla úspěšně ověřena v praxi a byla použita k novému designu nápravy se zvýšenou spolehlivostí a životností. Dalším kvalitním výsledkem v oblasti únavového poškození jsou poznatky o vlivu termálních bariér na únavové chování superslitin. Tento výzkum má relevanci ke zvyšování životnosti a účinnosti motorů s plynovými turbínami. V horizontu posledních několika let je na pracovišti úspěšně studováno paměťové chování NiTi slitin, které mají široký aplikační prostor v lékařství. Problémem je ale uvolňování toxických iontů niklu do organismu. Ve spolupráci s lékařskou fakultou MU bylo zjištěno, že obsah vodíku v těchto slitinách má vliv na rychlost uvolňování niklových iontů do biologických roztoků a endoteliálních buněčných kultur, konkrétně, že obsah vodíku do 0,6 at % významně snižuje rychlost jejich uvolňování. Důležitým novým poznatkem je dále to, že obsah vodíku nemá zásadní vliv na tvarovou paměť slitin NiTi, nutnou pro aplikaci implantátů. Další silnou stránkou Ústavu je tradičně kombinace špičkových experimentů pro charakterizaci a poznání struktury a vlastností materiálů a teoretických studií a modelování. V uplynulém roce byl získán výsledek, který posouvá pochopení vlivu změn mikrostruktury na mechanické vlastnosti materiálů s hexagonální mřížkou. Objasňuje zvláště vliv makroskopického smyku na průběh dvojčatění. Výpočty byly provedeny na periodicky se opakujícím nekonečném Mg krystalu bez dvojčatového rozhraní pomocí výpočtů z prvních principů (ab initio výpočty), kterými byly zmapovány trajektorie atomů při změně hexagonální těsně uspořádané krystalové struktury hořčíku do struktury dvojčete. Další oblastí, kde byly rozšířeny obecné poznatky je chování vanadu, který je nejméně probádaným prvkem s prostorově centrovanou krystalovou mřížkou. Jeho deformační chování je stále předmětem debat v odborné literatuře. Experimentální a teoretický výzkum podpořil předpoklad, že prostorová homogenní distribuce intersticiálních nečistot ve vysoce čistých monokrystalech vanadu vede k přednostní tvorbě dvojčat. Dalším nosným směrem v materiálovém výzkumu v uplynulém roce byla interdisciplinární spolupráce s oblastí lékařství. Výzkumná pozornost jednoho z týmů pracoviště byla zaměřena na nanočástice CeO₂, které jsou velmi atraktivním materiálem pro aplikace v medicíně. Důvodem jsou jejich unikátní chemické a fyzikální vlastnosti. Mají antioxidační, antibakteriální, antivirové vlastnosti a také antitumorové účinky. Nanočástice CeO₂ mohou svým působením tlumit nepříznivý vliv radioléčby na zdravou tkáň a současně zefektivňovat destrukci tumoru svými toxickými účinky. Výsledek, získaný v rámci mezinárodní spolupráce, týkající se morfologie a poměru oxidačních stavů iontů ceria obsažených ve vzorcích nanočástic, které zásadně ovlivňují výše popsané aktivity, přispěl k optimalizaci přípravy nanočástic.

Dosažené výsledky byly v r. 2018 publikovány ve 104 vědeckých člancích v odborných časopisech sledovaných v databázi WoS a v řadě dalších recenzovaných periodik. Počet publikovaných impaktovaných článků připadajících na jednoho vědeckého pracovníka oproti roku 2017 mírně narostl. Vědečtí pracovníci kromě toho prezentovali svoje výsledky na zahraničních

odborných konferencích, v řadě případů ve vyzvaných přednáškách. Vedení pracoviště usilovalo o vytváření dobrého vědeckého prostředí a usilovalo zejména o kvalitu nikoliv kvantitu prací.

Výzkum byl finančně podporován jednak institucionálními prostředky a dále řadou grantů domácích grantových agentur, jmenovitě GA ČR (20 projektů), TA ČR (4 projekty), MŠMT a MPO (13 projektů). Další podpora pro výzkum byla získána z projektů EU v rámci H2020 (3 projekty) a dalších čtyř zahraničních projektů.

Tradičně byla velká pozornost věnována podpoře a práci s doktorandy a mladými vědeckými pracovníky. Velmi úspěšně byl realizován projekt MŠMT Mezinárodní mobilita juniorských výzkumných pracovníků ÚFM. S touto podporou vycestovalo 5 mladých vědců na několikaměsíční stáže na prestižní univerzity a výzkumná centra v zahraničí (dva na Paul Scherrer Institute, Švýcarsko, po jednom na University of Cambridge, Velká Británie, University of Oxford, Velká Británie, a Norwegian University of Science and Technology, Norsko), kde navázali osobní kontakty a získali nové poznatky a impulzy pro svoji další vědeckou práci.

Řada vědeckých pracovníků ÚFM je aktivní v pedagogické činnosti na vysokých školách. Podílejí se jak na výuce a tak i na výchově doktorandů. K 17. 10. 2018 byla podepsána Dílčí dohoda o spolupráci při uskutečňování doktorských studijních programů s VUT v Brně. Analogická smlouva s Masarykovu univerzitou je ve stádiu podpisu na MU.

Pracoviště bylo úspěšné jako partner ve Středoevropském technologickém institutu CEITEC, což je centrum vědecké excelence v oblasti věd o živé přírodě a pokročilých materiálech a technologiích. Účast umožnila rozšíření a realizaci nových výzkumných trendů interdisciplinarizací výzkumu. Hojně byly využívány sdílené laboratoře, zejména laboratoř vysokorozlišovací elektronové a skenovací mikroskopie. V roce 2018 proběhla mezinárodní evaluace CEITECu, ze které vyplynulo velmi dobré hodnocení organizační jednoty CEITEC ÚFM. Veškeré monitorovací indikátory byly splněny a v některých případech velmi výrazně překročeny.

Velmi dobře fungovala velká infrastruktura IPMinfra. Praktikovala otevřený přístup formou přípravy nových národních a mezinárodních projektů s akademickými i průmyslovými partnery, realizovala workshopy, semináře a letní školy. Studenti partnerských vysokých škol v rámci open access, za podpory a využitím přístrojového vybavení IPMinfra, realizovali své výzkumné záměry. Pokračovalo úspěšné řešení souvisejícího projektu OP VVV – Modernizace Infrastruktury pro studium a aplikaci pokročilých materiálů, v rámci kterého došlo k dalšímu rozšíření vybavení infrastruktury o laboratorní přístroje (Aparatura pro měření mössbauerovských spekter vzorků, Resonanční únavový stroj s vysokoteplotní pecí) a k modernizaci laboratoře pro přípravu zkušebních vzorků a těles.

Účinná spolupráce s průmyslovými podniky je trvalou součástí výzkumu prováděného v ÚFM. Pro řešení materiálových otázek bylo využíváno nejmodernější experimentální zařízení a expertní týmy, které v průmyslových

podnicích nemohou být v potřebném rozsahu k dispozici. Velmi úspěšně fungoval program 05 Nové materiály na bázi kovů, keramik a kompozitů Strategie AV21. Řešené problémy se týkaly výzkumu a vývoje nových materiálů, které jsou v současnosti považovány za perspektivní pro nezbytný technologický pokrok v mnoha oblastech lidské činnosti od strojírenství přes medicínu až po stavebnictví. Spolupráce s průmyslem ve vývoji a inovacích byla ze strany průmyslových partnerů hodnocena velmi dobře. Lze konstatovat, že Program 05 Strategie AV 21 má vysoký potenciál, který je žádoucí dále rozvíjet.

Protože materiálový výzkum vyžaduje vysoce kvalitní přípravu vzorků, byla v roce 2018 vytvořena nová skupina v rámci Oddělení CEITEC ÚFM s názvem Laboratoř pro přípravu a analýzu materiálů (LaPAMat). Pro skupinu byly stavebně modernizovány stávající metalografické laboratoře a byly vybaveny novým experimentálním zařízením, které bylo financováno z projektových prostředků. V r. 2019 bude tato laboratoř vybavena dalšími zařízeními, která budou pořízena z dotace na nákladné přístroje od AV ČR.

V průběhu roku 2018 se velmi osvědčil Projektový tým, vytvořený v r. 2017. Úzce spolupracoval s Ekonomicko-provozním oddělením. Jejich společná činnost snížila neproduktivní zátěž vědeckých pracovníků tím, že zcela nesmyslná a zbytečná byrokracie související s projekty všech grantových agentur, zejména MŠMT, která neúnosně roste a kriticky snižuje efektivnost výzkumu, přešla na tyto pracovníky.

V roce 2017 byl po přípravě v předchozích letech implementován nový Ekonomicko-informační systém. Jeho ostré spuštění nastalo k 1. 1. 2018. Dosavadní zkušenosti ukazují, že změna systému byla velmi prospěšná.

V následující kapitole 1. jsou uvedeny výsledky, jejichž rozhodující část byla získána a publikována v průběhu roku 2018 a které vedení ústavu v souladu s Radou instituce považuje za nejvýznamnější.

1. Hlavní dosažené výsledky

1.1. Výsledky rozšiřující obecné poznání

1.1.1. Vývoj a výzkum železničních náprav s vysokou provozní spolehlivostí a životností.

Na základě dlouhodobého systematického výzkumu mechanismů šíření únavových trhlin byla vyvinuta metodologie pro stanovení únavové životnosti nápravy na základě lomové mechaniky. Ve spolupráci s firmou BONATRANS GROUP, a.s., předním světovým výrobcem náprav kolejových vozidel byla

vyvinuta metodologie, která umožňuje použitím numerických simulací šíření únavové trhliny a materiálových dat predikovat poškození nápravy pro různé zatěžovací stavy a různé environmentální podmínky. Metodika byla úspěšně ověřena v praxi a byla použita k novému designu nápravy se zvýšenou spolehlivostí a životností. Výsledek byl získán na základě několikaleté spolupráce podpořené mj. i Programem 05 Strategie AV ČR.

Publikace:

- [1]. Oplt, T., Hutař, P., Pokorný, P., Náhlík, L., Chlup, Z., Berto, F.: Effect of the free surface on the fatigue crack front curvature at high stress asymmetry, International Journal of Fatigue, Vol. 118, pp. 249-261, 2019.
- [2] Vojtek, T., Pokorný, P., Kuběna, I., Náhlík, L., Fajkoš, R., Hutař, P.: Quantitative dependence of oxide-induced crack closure on air humidity for railway axle steel, International Journal of Fatigue, in press.1.
- [3] Pokorný P., Vojtek T., Náhlík L., Hutař P., Crack closure in near-threshold fatigue crack propagation in railway axle steel EA4T, Engineering Fracture Mechanics Vol. 185, DOI: 10.1016/j.engfracmech.2017.02.013pp.2–19, 2017.

2.1.1. Zlepšení bio-kompatibility tvarově-paměťových slitin NiTi.

Problémem používání implantátů z tvarově-paměťových slitin NiTi je uvolňování toxických iontů niklu do organismu. Při studiu vlivu obsahu vodíku v těchto slitinách na rychlost uvolňování niklových iontů do biologických roztoků a endoteliálních buněčných kultur, bylo objeveno, že obsah vodíku do 0,6 at% významně snižuje rychlost jejich uvolňování. Současně jsme měřeními mechanických vlastností ověřili, že obsah vodíku nemá zásadní vliv na tvarovou-paměť slitin NiTi, nutnou pro aplikaci implantátů. Interdisciplinární výzkum probíhal v úzké spolupráci s Ústavem patologické fyziologie LF MU a katedrou fyzikální elektroniky PřF MU v Brně

Publikace:

- [1]. Ševčíková, J., Bártková, D., Goldbergová, Kuběnová, M., Čermák, J., Frenzel, J., Weiser, A., Dlouhý, A.: On the Ni-Ion release rate from surfaces of binary NiTi shape memory alloys. Applied Surface Science. 2018, 427(JAN), 434-443. ISSN 0169-4332 doi: 10.1016/j.apsusc.2017.08.235
- [2] Weiser, A., Buršíková, V., Jarý, M., Dymáček, P., Dugáček, J. Frenzel, J. Čermák, J. Dlouhý, A.: Strength of hydrogen-free and hydrogen-doped Ni50Ti50 shape memory platelets, Scripta Materialia 162 (2019) p. 151-155 (IF 4.163).

3.1.1. Ab initio modelování transformace hexagonální těsně uspořádané struktury hořčíku do struktury dvojčete.

Pomocí výpočtů z prvních principů (Ab initio výpočty) byly zmapovány trajektorie atomů při změně hexagonální těsně uspořádané krystalové struktury hořčíku do struktury dvojčete. Tento výsledek představuje důležitý příspěvek pro hlubší pochopení vlivu změn mikrostruktury na mechanické vlastnosti materiálů s hexagonální mřížkou. Objasňuje zvláště vliv makroskopického smyku na průběh dvojčatění. Výpočty byly provedeny na periodicky se opakujícím nekonečném Mg krystalu bez dvojčatového rozhraní. Práce významně přispívá do diskuse o vlivu makroskopického smyku na dvojčatění. Protože hcp struktura obsahuje dva atomy v elementární buňce, nestačí samotný smyk (shear) k transformaci jedné hcp struktury do druhé. Je nutné kromě makroskopického smyku dodat další pohyby atomů uvnitř elementární buňky, které zajistí Mg atomům jejich polohy v nové hcp struktuře.

Publikace:

[1] Káňa, T., Ostapovets, A., Paidar, V.: The matrix–twin transition in a perfect Mg crystal: Ab initio study. International Journal of Plasticity. 2018, Roč. 108, SEP, s. 186-200. ISSN 0749-6419..

1.2. Výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi získané řešením projektů

1.1.2. Degradací procesy při vysokoteplotním creepu litých kobaltových superslitin pro sklářský průmysl

Na základě systematického výzkumu a aplikace nejnovějších poznatků byly popsány a charakterizovány rozhodující faktory určující creepovou pevnost a plasticitu kobaltových superslitin za vysokých teplot.

Uplatnění výsledku: a) V zavedení nové technologie lití odlitků rozvlákňovacích hlav, pracujících v prostředí roztavené skloviny a odlitků statorových lopatek stacionárních plynových turbín a turbodmychadel, které jsou extrémně tepelně namáhané, b) v rozšíření základních poznatků o vysokoteplotním creepu Co slitin.

Projekt MPO FV10699. Výzkum a vývoj odlitků ze superslitin na bázi niklu a kobaltu.

Partnerská organizace: PBS Velká Bíteš, a.s., UJP PRAHA, a.s.

2.1.2. Výzkum mechanických vlastností superslitin MAR-M 247, IN 713 LC a B1914

Analýzou a posouzením rozsáhlých výsledků vysokoteplotních testů mechanických vlastností studovaných superslitin, zejména se zaměřením na creep a únavu, které jsou vzhledem k inženýrským aplikacím klíčové, byly získány základní poznatky umožňující kvalitnější odhad životnosti turbodmychadel a lopatek leteckých motorů.

Uplatnění výsledku: a) Získané poznatky umožní kvalitnější odhad životnosti turbodmychadel a lopatek leteckých motorů, b) výsledky byly publikovány v odborných časopisech a prezentovány na vědeckých konferencích.

Projekt MPO EG15_019/0002421 Výzkum a vývoj pokročilých technologií přesného lití nových typů odlitků tepelně exponovaných částí turbodmychadel ze superslitin na bázi niklu

Partnerská organizace: PBS Velká Bíteš, a.s.,

3.1.2. Korozní napadení svarových spojů feritických ocelí v prostředí bentonitu

Experimentálně stanovené a vyhodnocené závislosti hloubky korozního porušení při různých podmínkách expozice v korozním prostředí přispěly k vývoji ukládacího obalového souboru pro hlubinné ukládání vyhořelého jaderného paliva v podzemních úložištích.

Uplatnění výsledku: Výsledky se využijí k posouzení dlouhodobé korozní odolnosti materiálů pro obaly vyhořelého jaderného paliva v podzemních úložištích.

Projekt SURAO (Správy úložišť radioaktivních odpadů)

Partnerská organizace: Energovýzkum s.r.o. / Škoda jaderné systémy

2. Spolupráce s vysokými školami

Spolupráce s vysokými školami je jednou z priorit činnosti pracoviště. V r. 2018 byla uzavřena Dílčí dohoda o spolupráci při uskutečňování doktorských studijních programů s Fakultou strojního inženýrství VUT v Brně. Analogická dohoda je ve stádiu podpisu také s Přírodovědeckou fakultou MU v Brně. V roce 2018 vědečtí pracovníci pedagogicky působili ve studijních programech bakalářských, magisterských i doktorských. Hlavními partnery byli tradičně Vysoké učení technické v Brně a Masarykova univerzita v Brně.

2.1. Výuka a vědecká výchova

Pracovníci ÚFM celkově odpřednášeli v bakalářských, magisterských a doktorských programech v letním semestru 2017/18 296 a v zimním semestru 2018/19 387 hodin. Pravidelná pedagogická činnost je shrnuta v tabulce:

Pregraduální programy	VŠ	Předmět
	UK Praha, MFF	Fyzika pevných látek II
	MU Brno, PřF	Kvantová chemie pevných látek, výpočty elektronové struktury
	MU Brno, PřF	Mechanické vlastnosti pevných látek
	VUT v Brně, FSI	Metody zkoušení materiálů (česky)
	VUT v Brně, FSI	Metody zkoušení materiálů (anglicky)
	VUT v Brně, FSI	Deformace a porušování materiálů
	VUT v Brně, FSI	Modelování materiálů II
	VUT v Brně, FSI	Dislokace a plastická deformace
	VUT v Brně, FSI	Mezní stavy materiálů
	VUT v Brně, FSI	Úvod do materiálových věd a inženýrství
	VUT v Brně, FAST	Pružnost a plasticita
	VUT v Brně, FAST	Lomová mechanika
	VUT v Brně, FSI	Doktorský seminář
	VUT v Brně, FAST	Stavební mechanika
	VUT v Brně, FSI	Fyzikální a materiálové inženýrství
	VUT v Brně, FSI	Metody studia materiálů
	VUT v Brně, FCH	Chemie, technologie a vlastnosti
Doktorský program	Název VŠ	Předmět
	Ruhr University Bochum, D. Fakulty of Mechanical Engineering	Advanced TEM analysis of crystal defects
	UK Praha, MFF	Metody statistické fyziky
	MU Brno, PřF	Oborový seminář fyzikální a materiálové chemie
	MU Brno, PřF	Elektronová mikroskopie a její aplikace ve fyzice pevných látek
	MU Brno, PřF	Fyzika kondenzovaných látek
	VUT v Brně, CEITEC	Advanced Materials and Nanoscience
	VUT v Brně, CEITEC	Pokročilé materiály
	VUT v Brně, FSI	Experimentální lomová mechanika (anglicky)
	VUT v Brně, FSI	Experimentální lomová mechanika (česky)
	VUT v Brně, FSI	Pokročilá lomová mechanika
	VUT v Brně, FAST	Doktorský seminář II a IV

Vědečtí pracovníci dále nepravidelně přednášeli na Vysoké škole báňské, TU Ostrava, Univerzitě Palackého v Olomouci a Univerzitě Oviedo ve Španělsku.

Velmi dobrá spolupráce s vysokými školami se odráží i v tom, že 7 kmenových pracovníků ústavu má vědecko-pedagogickou hodnost profesor a 7 docent. Dále v rámci řešení projektů a spolupráce s vysokými školami na pracovišti působí další 3 docenti.

V roce 2018 bylo školeno 30 doktorandů, z toho bylo 8 zahraničních. Nově přijatých bylo 8 a úspěšně absolvovali 2. V převážné většině jsou studenti doktorského studia plně zapojeni do řešení vědeckých projektů ústavu čímž jsou i finančně motivováni a je jim umožňována účast na mezinárodních konferencích a stážích na zahraničních pracovištích.

V rámci spolupráce se zahraničními univerzitami v rámci programu Erasmus vykonalo na ÚFM stáž několik studentů z Francie, Španělska a Kolumbie.

Pokračovala tradice pořádání praktických kurzů pro pregraduální a postgraduální studenty mimo výše uvedenou pravidelnou výuku na vysokých školách v rámci bakalářského, magisterského nebo doktorského programu. Letní škola základů elektronové mikroskopie 2018, poskytla účastníkům úvod do metod transmisní elektronové mikroskopie, seznámila je s ovládáním přístrojů a interpretací získaných výsledků.

Vědečtí pracovníci v roce 2018 vedli 7 diplomových prací. Témata byla navržena pracovníky Ústavu ve spolupráci s vysokými školami a ve většině případů souvisela s řešením grantových projektů.

Řada vědeckých pracovníků ÚFM byla členy komisí pro obhajoby závěrečných prací, komisí státních zkoušek a oborových rad doktorských studií především na VUT v Brně a na Masarykově univerzitě.

3. Spolupráce pracoviště s jinými institucemi

Pracoviště v rámci kapacitních možností spolupracovalo s průmyslem na řešení výzkumných problémů, které iniciuje průmyslová praxe. Ve všech případech se jednalo o vzájemnou výměnu znalostí či technologií vedoucí k dosažení společných cílů. Celkem bylo řešeno 51 zakázek hlavní činnosti v rámci kooperativního výzkumu. Některé z těchto aktivit jsou uvedeny níže.

3.1. Voestalpine Linz, GmbH, voestalpine Traisen GmbH, Rakousko

Stanovení prahových hodnot pro šíření únavových trhlin pro materiály na železniční nápravy

V rámci účinné mezinárodní spolupráce s firmou Voestalpine Linz, GmbH, byly získány a vyhodnoceny soubory dat z krátkodobých creepových zkoušek v tahu

podle normy ISO 204:2009. Jednalo se o výzkum na materiálech pro rozměrné odlitky komponent energetických zařízení.

Uplatnění výsledku: Výsledky creepových zkoušek jsou podkladem pro hodnocení kvality.

3.2. TEDIKO, s.r.o., Pražská 5487, 430 01 Chomutov

Hodnocení struktury svědečných vzorků z oceli SA387.

V rámci účinné spolupráce byla hodnocena struktura svědečných vzorků, které byly uloženy v silnostěnné nádobě reaktoru po dobu cca 200 tis. pracovních hodin a významně se lišily hodnotou vrubové houževnatosti. Analýza struktury dlouhodobě teplotně degradovaných svědečných vzorků z oceli SA387 Gr. 22. byla zaměřena na kontrolu chemického složení oceli a zdokumentování struktury převážně v blízkosti lomové plochy.

Uplatnění výsledku: Výsledky budou uplatněny v oblasti energetiky k hodnocení životnosti součástí jaderných elektráren.

3.3. Hanon Systems Autopal Services s.r.o., Nový Jičín

Nízkocyklová únava povlakovaného plechu

V r. 2018 pokračovala dlouhodobá úspěšná účinná spolupráce na měření a vyhodnocení teplotní závislosti nízkocyklových vlastností povlakovaných plechů Al clad sheet Constellium 3916-O 1.5mm 2-side 4045 7.5% (post-braze) za dvou teplot. Plechy jsou určeny pro chladiče automobilových motorů. Spolupráce byla realizována v rámci programu Nové materiály na bázi kovů, keramik a kompozitů Strategie AV21.

Uplatnění výsledku: Výsledky slouží k výběru materiálu pro chladiče automobilových motorů a jako vstupní data pro výpočet jejich životnosti.

3.4. Karlsruher Institut für Technologie, Německo

Mechanické charakteristiky oceli EUROFER připravené SLS technologií

Byl proveden metodický návrh a realizace zkoušek rázem v ohybu a mikrotahových zkoušek vzorků vyrobených z oceli EUROFER připravených metodou SLS (Selective Laser Sintering). Účinnou mezinárodní vědeckou spoluprací bylo dosaženo poznatků o vlivu orientace zkušebního vzorku na jeho vlastnosti a strukturu a provedeno porovnání s ocelí připravenou standardními postupy.

Uplatnění výsledku: Výsledky přispívají přímo k vývoji modelu komponent fúzního reaktoru realizovaného pod vedením KIT Karlsruhe.

3.5. DT výhybkárna a strojírna, a.s., Prostějov.

Mechanické charakteristiky ocelí na srdcovky železničních výhybek

V rámci dlouhodobé účinné spolupráce byl realizován kooperativní výzkum vedoucí k analýze pevnostních vlastností a lomového chování bainitické a austenitické oceli srdcovek železničních výhybek. Bylo provedeno srovnání naměřených hodnot mechanických vlastností s jinými oceli používanými k tomuto účelu.

Uplatnění výsledku: Výsledek bezprostředně vede ke zvýšení spolehlivosti kritických částí železničních výhybek.

3.6. Bonatrans Group, a.s.

Stanovení prahových hodnot pro šíření únavových trhlin pro materiály na železniční nápravy

Na základě nejnovějších poznatků získaných v rámci kooperativního výzkumu zavírání únavové trhliny byly stanoveny prahové hodnoty pro šíření únavové trhliny pro důležité materiály používané na výrobu železničních náprav. Tento výzkum byl realizován v rámci Programu Nové materiály na bázi kovů, keramik a kompozitů, Strategie AV21.

Uplatnění výsledku: Zvýšení spolehlivosti železničních náprav v provozu a přesnější návrh jejich servisních intervalů.

3.7. CEITEC – Středoevropský technologický institut, Brno

Analýza hloubkového profilu metodou GDOES

Metodou Glow discharge optical emission spectroscopy byla provedena analýza hloubkového profilu složení série 3 typů vzorků. První typ vzorků obsahoval multivrstvy tvořené třemi vrstvami kovů na termálně oxidovaném křemíkovém waferu. Druhý typ vzorků se slitinou TiNb, obsahoval tenkou mezivrstvu ze slitiny TiNb s proměnným obsahem Ti a Nb. Třetí typ vzorků byl připravený anodizací vzorku Al/Ti50Nb50. Výzkum byl realizován v rámci účinné kooperace s výzkumnou infrastrukturou CEITEC.

Uplatnění výsledku: Výsledky budou použity k návrhu nano-technologie výroby senzorů.

3.8. AV R&D, s.r.o.

Ověření únavových vlastností materiálu DX51D

Pro přední českou společnost orientovanou na vývoj výrobků ve strojírenství byly v rámci kooperativního výzkumu ověřeny únavové vlastnosti hlubokotažné oceli DX51D k ohýbání a profilování ve formě vysekaných plechů za účelem výměny znalostí a získání nových poznatků. Byl zkoumán vliv orientace mikrostruktury na únavové vlastnosti. Tento výzkum byl realizován v rámci programu Nové materiály na bázi kovů, keramik a kompozitů, Strategie AV21.

Uplatnění výsledku: Zvýšení spolehlivosti konstrukčních dílů vyrobených z materiálu DX51D.

4. Program Nové materiály na bázi kovů, keramik a kompozitů, Strategie AV 21

V roce 2018 pracoviště koordinovalo program Strategie AV 21 Nové materiály na bázi kovů, keramik a kompozitů. Program posiloval meziinstitucionální a mezioborovou a spolupráci a využíval zdroje AV s cílem získat vědecké výsledky a poznatky, které pomohou průmyslové praxi a zviditelní výzkum prováděný v AV ČR. Na aktivitách programu se podílela, kromě pracoviště koordinátora, všechna další pracoviště AV zahrnutá v Plánu aktivit Programu č. 05 Strategie AV 21 na rok 2018, jmenovitě ÚPT, FZÚ, ÚJF, ÚSMH, ÚFP a ÚGN.

S podporou programu byl uspořádán třetí ročník Letní školy elektronové mikroskopie. Školy se zúčastnily dvě skupiny zájemců, lišící se praktickými znalostmi ve využití transmisí elektronové mikroskopie pro materiálový výzkum. Tato akce má v Brně značný dopad vzhledem k tomu, že právě v Brně sídlí velké firmy vyrábějící elektronové mikroskopy (Thermo Fischer a Tescan). V rámci Programu byla uspořádána ve spolupráci ÚFM a ÚPT přednáška Super Low Energy Scanning Electron Microscopy o nových zobrazovacích technikách pro charakterizaci mikrostruktury AHSS ocelí, korozivzdorných ocelí a různých typů ochranných povlaků. V říjnu 2018 byl ve spolupráci s firmou Tescan uspořádán Čínsko-český seminář, jehož se zúčastnilo dvacet zástupců čínských universit, výzkumných pracovišť a obchodních partnerů firmy Tescan. Informace o programu Nové materiály na bázi kovů keramik a kompozitů a některé z jeho témat byly presentovány v časopisu Scientific American 3-4 2018.

Programem byla podpořena propagace AV na akci Future Forces Forum a na konferenci Sklářské stroje: Kovy ve sklářských technologiích. Kromě toho byla realizována řada aktivit v oblasti vědecko-popularizační. Pro laickou veřejnost bylo uspořádáno několik přednášek jak v Brně, tak v dalších regionech. Program přispěl k zdárnému průběhu Festivalu vědy pořádaného pod záštitou Jihomoravského kraje a Dne otevřených dveří na ÚFM.

5. Mezinárodní spolupráce

V roce 2018 pokračovala mezinárodní spolupráce ÚFM jak na projektové, tak i na neformální bázi. Nejvýznamnější projekty a spolupráce jsou uvedeny níže:

5.1. Advanced Glasses, Composites and Ceramics for High Growth Industries

Acronym: CoACH

Druh spolupráce: Horizon 2020

Typ projektu: European Training Networks

Koordinátor: Politecnico di Torino, Itálie

Řešitel z ÚFM: prof. I. Dlouhý

5.2. Green Industrial Hydrogen via Reversible High-Temperature Electrolysis

Acronym: GrInHy

Druh spolupráce: Horizon 2020

Typ projektu: Joint Technology Initiatives

Koordinátor: Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH, Německo

Řešitel z ÚFM: prof. I. Dlouhý

5.3. Back for the Future

Acronym: Back4Future

Druh spolupráce: Horizon 2020

Typ projektu: CSA (WIDESPREAD-04-2017)

Koordinátor: VUT-Ceitec, prof. T. Šíkola

Řešitel z ÚFM: doc. Roman Gröger, PhD.

5.4. Innovative approach to improve fatigue performance of automotive components aiming at CO2 emissions reduction

Acronym: INNOFAT

Druh spolupráce: Research Fund for Coal and Steel

Typ projektu: CSA (WIDESPREAD-04-2017)

Koordinátor: Sinedor, Španělsko

Řešitel z ÚFM: doc. Pavel Hutař, PhD.

Široká mezinárodní spolupráce, která je zcela nezbytná pro vysokou úroveň výzkumu, byla rozvíjena s vědci z řady pracovišť ve světě: v Rakousku s Universität Wien, Technische Universität Wien a Montan Universität Leoben, ve Švýcarsku s Paul Scherrer Institute, École polytechnique fédérale de Lausanne, ve Francii se SIGMA Clermont – French Institute of Advanced Mechanics, CEA Saclay, Université de Poitiers, v Itálii s Università degli Studi di Parma, Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, National Research Council, Institute of Condensed Matter Chemistry and Energy Technologies (ICMATE-CNR), v Německu s Institut für Werkstofftechnik, Technische Universität

Bergakademie Freiberg, Max-Planck-Institut for Iron Research Düsseldorf, KIT-Karlsruhe, Ruhr Universität Bochum, Technische Universität Clausthal, v Rusku s Togliatti State University, na Ukrajině s Institut of Metalphysics Kijev, ve Španělsku s University of Oviedo, v Belgii s University of Ghent, v Japonsku, s Jokohama National University, na Slovensku s Žilinskou univerzitou v Žilině, Ústavem materiálového výzkumu SAV Košice, v USA s Los Alamos National Laboratory, University of Pennsylvania, ve Velké Británii s University of Cambridge, University of Oxford, Nanoforce London, Brunel University, a v Norsku s Norwegian University of Science and Technology.

Mimořádná pozornost byla věnována tomu, aby zejména mladí pracovníci a postdoktorandi získávali zkušenosti na zahraničních pracovištích. K tomu v roce 2018 významně přispěl projekt MŠMT Mezinárodní mobilita juniorských výzkumných pracovníků.

6. Výběrová řízení na přístroje

V roce 2018 byla úspěšně ukončena všechna výběrová řízení na přístrojové vybavení podle zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek (ZZVZ).

Z dotace AV ČR se spoluúčastí pracoviště byl pořízen Elektrodynamický stroj pro únavové zkoušky Instron.

Z projektů OP VVV se spoluúčastí pracoviště bylo pořízeno následující přístrojové vybavení:

Aparatura pro měření mössbauerovských spekter vzorků s heliovým kryostatem (Cryospectro),

zařízení pro charakterizaci částic (DLS) do modernizované Laboratoře přípravy a analýzy materiálů,

univerzální indentační nanomechanický zkušební stroj Zwick,

rukavicový box,

výpočetní server.

Podrobný přehled všech pořízených investic je součástí přílohy účetní závěrky za rok 2018.

IV. Hodnocení další a jiné činnosti:

ÚFM AV ČR, v. v. i. nemá žádnou další a jinou činnost.

V. Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce:

V roce 2018 nebyly zjištěny žádné nedostatky v hospodaření ústavu.

VI. Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj:*

Ekonomické ukazatele charakterizující hospodářské postavení instituce v roce 2018 jsou detailně uvedeny ve zprávě auditora, která je přílohou této zprávy. Vzhledem k mírnému nárůstu institucionální podpory podle zhodnocení dosažených výsledků a počtu řešených projektů grantových agentur jsou vytvořeny stabilní podmínky pro dobré fungování organizace s perspektivou dvou let. Další vývoj bude kriticky závislý na úspěšnosti v projektových soutěžích.

Vzhledem k tomu, že se podařilo uspokojivým způsobem investovat do obnovy resp. pořízení nového experimentálního vybavení, viz kapitola „Výběrová řízení na přístroje“ je situace v tomto ohledu stabilní. Je ovšem třeba podotknout, že značná část přístrojových investic byla realizována z projektových prostředků, což je cesta nesystémová a obtížně plánovatelná.

Vedení věnovalo pozornost údržbě movitého majetku; v tomto ohledu je situace pracoviště uspokojivá. V souladu s Dlouhodobým plánem výzkumné činnosti bude nutné v areálu Ústavu vybudovat laboratoře, které budou splňovat požadavky na nová experimentální zařízení, která budou pořizována zejména z projektových prostředků OP VVV (výzkumná infrastruktura IPMinfra, ArMA dit; H2020 a výhledově i z připravovaného strategického investičního projektu pro nové programové období ESIF 2021-2027). Prostředky na stavbu jsou navrhovány v Rámcovém výhledu na roky 2020 – 21.

VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště:

Rok 2018 byl prvním rokem, kdy se výzkum řídil nově vypracovaným a Radou instituce schváleným Plánem výzkumné činnosti na období 2018-2022, který je

* Údaje požadované dle § 21 zákon 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpis

zcela v souladu se Zakládací listinou pracoviště. Předmětem hlavní činnosti v následujícím období bude základní orientovaný výzkum v oblasti fyziky materiálů a dalších materiálových vědách se zaměřením na kovové i nekovové materiály, zejména výzkum fyzikálních vlastností pokročilých materiálů ve vztahu k jejich mikrostruktuře a způsobu přípravy. Tato tematika je trvale velmi aktuální a perspektivní mj. i vzhledem k tomu, že zapadá do Inovační strategie ČR. Ta by se měla do roku 2030 zařadit mezi nejpokrokovější země Evropské unie. Jedním z devíti strategických pilířů jsou chytré investice, kde se hovoří o zaměřením na kosmické technologie, laserové technologie, nanotechnologie či biotechnologie, což jsou odvětví, ve kterých materiálové vědy hrají významnou úlohu. Činnost pracoviště se bude v horizontu do roku 2022 zaměřovat na klíčové oblasti, ve kterých se protíná excelence výzkumu, potenciál českých firem a nové technologické trendy.

Výzkumná činnost v dvou až tříletém horizontu bude dána řešenými projekty grantových agentur GAČR, TAČR, MPO, MŠMT a projekty EU. V průběhu let 2019-20 bude významnou roli hrát účast pracoviště ve dvou Národních centrech kompetence TN01000015 Strojírenství a TN01000071 Národní centrum kompetence Mechatroniky a chytrých technologií pro strojírenství.

Tak jako doposud ÚFM bude přispívat ke zvyšování úrovně poznání a vzdělanosti a k využití výsledků vědeckého výzkumu v praxi. Bude pokračovat partnerská účastí ÚFM ve Středoevropském technologickém institutu CEITEC. Tato aktivita bude nadále rozšiřovat experimentální možnosti pracoviště a zvyšovat schopnost získávat výzkumné projekty.

Na základě doposud dosažených výsledků se očekává, že velká výzkumná infrastruktura pro studium a aplikaci pokročilých materiálů IPMinfra bude nadále fungovat velmi dobře.

Pro výchovu studentů, zejména v doktorských programech jsou vytvořeny velmi dobré podmínky. Byla uzavřena Dílčí dohoda o spolupráci při uskutečňování doktorských studijních programů s VUT v Brně. Analogická smlouva s Masarykovu univerzitou je ve stádiu podpisu na MU.

Nadále bude pozornost věnována Programu 05 Nové materiály na bázi kovů, keramik a kompozitů Strategie AV21 s cílem zvýšit kvalitu a relevanci výzkumu v AV ČR. Hlavními cíli bude využít synergických efektů mezioborové a meziinstitucionální spolupráce, usnadnit přenos výsledků výzkumu do vzdělávací a aplikační sféry a zvýšit efektivitu využívání veřejných prostředků. Výstupem budou vědecko-popularizační výsledky nebo vědecké výsledky prakticky využitelné v ekonomicky významných oblastech průmyslu.

Přestože přístrojové vybavení pracoviště odpovídá jeho současným potřebám a je možné využívat i přístrojové vybavení výzkumného centra CEITEC, bude kriticky nutné průběžně ho obnovovat, vzhledem ke značnému stáří některých přístrojů a novým experimentálními technikám.

V krátkodobém horizontu je financování výzkumu a provoz pracoviště relativně dobře zajištěn a to jak na institucionální, tak na projektové bázi. V dlouhodobém horizontu bude cílem zapojení se do nových výzev jak domácích, tak zejména

Evropských agentur. V této souvislosti je ovšem třeba poznamenat, že současná efektivita výzkumu je velmi silně snižována extrémní byrokracií. Z tohoto pohledu je velmi prospěšná iniciativa zmiňovaná v Inovační strategii ČR, kde mezi konkrétními nástroji řešení je i národní iniciativa na omezení byrokratizace vědy.

VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí:

Žádná činnost Ústavu nevyžaduje specifické aktivity či opatření v oblasti ochrany životního prostředí.

IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů:

S odborovou organizací je uzavřena kolektivní smlouva, kterou se obě zúčastněné strany řídí. Pracovně právní vztahy se řídí platnými zákonnými předpisy. K žádným zvláštním aktivitám v oblasti pracovně právních vztahů nedošlo.

X. Poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím

- a) Počet podaných žádostí o informace: 0;
Počet vydaných rozhodnutí o odmítnutí žádosti: 0;
- b) Počet podaných odvolání proti rozhodnutí: 0;
- c) Opis podstatných částí každého rozsudku soudu ve věci přezkoumání zákonnosti rozhodnutí povinného subjektu o odmítnutí žádosti o informace a přehled všech výdajů, které povinný subjekt vynaložil v souvislosti se soudními řízeními o právech a povinnostech podle tohoto zákona, a to včetně nákladů na své vlastní zaměstnance a nákladů na právní zastoupení: 0;
- d) Výčet poskytnutých výhradních licencí, včetně odůvodnění nezbytnosti poskytnutí výhradní licence: 0;
- e) Počet stížností podaných podle § 16a zák. č. 106/1999 Sb., důvody jejich podání a stručný popis způsobu jejich vyřízení: 0;
- f) další informace vztahující se k uplatnění tohoto zákona: 0.

ÚSTAV FYZIKY MATERIÁLŮ
AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY
veřejná výzkumná instituce
Žižkova 22, 602 00 Brno
1



Razítko

prof. RNDr. Ludvík Kunz, CSc., dr.h.c.
ředitel ÚFM AV ČR

Přílohou výroční zprávy je účetní závěrka a zpráva o jejím auditu