

VÝROČNÍ ZPRÁVA



ÚSTAV FYZIKY MATERIÁLŮ

Akademie věd České republiky, v. v. i.



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

Sídlo: Žižkova 513/22, 616 00 Brno, Česká republika

IČO: 68081723

DIČ: CZ68081723

**Výroční zpráva o činnosti a
hospodaření za rok 2024
Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i.**

Radou instituce projednána dne: 2. 6. 2025

Dozorčí radou schválena dne: 11. 6. 2025

Výroční zpráva je zpracována v souladu s požadavky § 30 zákona 341/2005 Sb. v platném znění.

Místo plného názvu **Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i.** je v textu užívána zkratka **ÚFM**

Úvodní slovo ředitele

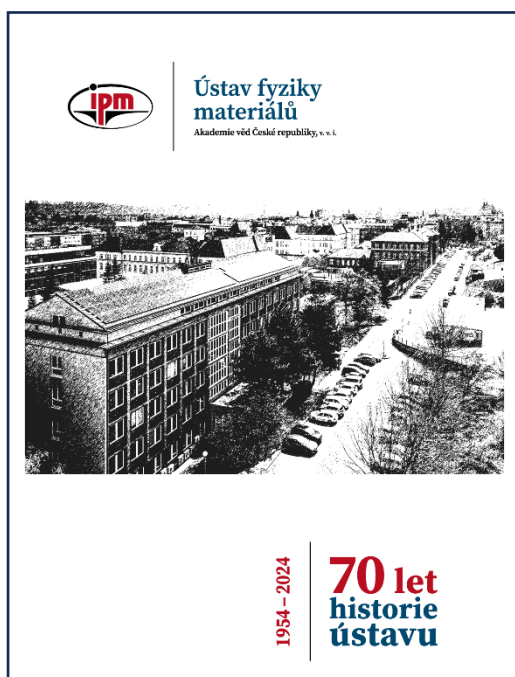
V loňském roce uplynulo 70 let od chvíle, kdy 2. července 1954 byla v Brně ustanovena Laboratoř pro studium vlastností kovů, předchůdce dnešního Ústavu fyziky materiálů. Toto výročí nás pobídlo k zamyšlení nad chodem a zaměřením ústavu v historických souvislostech a k výhledu do budoucna. Zároveň byl loňský rok neobyčejně úspěšný z hlediska budování naší výzkumné infrastruktury.

70. výročí existence ústavu a 60. výročí dostavby hlavní budovy ÚFM jsme oslavili se současnými i bývalými zaměstnanci Ústavu a zavzpomínali jak na milníky v jeho historii, tak i na veselé historky ze života. Z historických materiálů a vyprávění pamětníků byla vytvořena publikace s názvem **70 let historie ústavu**, shrnující historická fakta a zajímavosti od založení Ústavu po současnost.

Členové vedení ústavu během roku pouze nevzpomínali, ale také intenzivně pracovali jak na finančním zajištění, tak na infrastrukturním rozvoji Ústavu do budoucnosti, a v neposlední řadě na plnění hutné a málo přehledné řady déle platných i zcela nových administrativních požadavků pro běžný chod ústavu a řízení projektů. Bezesporu největším úspěchem bylo dokončení **stavby budovy Centra elektronové mikroskopie ÚFM**, která poskytne zázemí jak samotným elektronovým mikroskopům, tak celé technologii přípravy materiálových vzorků, která je pro elektronovou mikroskopii nezbytná. Podařilo se nám získat finance i na **tři nové rastrovací elektronové mikroskopy**, které budou uvedeny do provozu v roce 2025.

V současné době také pracujeme na projektu **rekonstrukce hlavní budovy ústavu**, kterou plánujeme opravit během let 2025-2026. To je poslední krok k revitalizaci celého areálu ústavu, který povede ke zlepšení pracovních podmínek pro všechny zaměstnance, k úsporám energií a k architektonicky citlivému a estetickému vzhledu ústavu.

V roce 2024 jsme také úspěšně pokračovali v řešení velkých konsorciálních projektů ve výzvě **OP JAK** Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, kde jsme byli úspěšní hned ve třech projektech špičkového výzkumu (projekt MEBioSys, MATUR a SenDISo). Ve výzvě mezisektorové spolupráce se nám podařilo uspět s projektem PSSITE. V kombinaci s ostatními projekty základního a aplikovaného výzkumu se nám tedy podařilo dobře zajistit finanční situaci Ústavu, což nám umožňuje se plně věnovat našemu hlavnímu poslání, špičkovému výzkumu v oblasti materiálových věd.



Obsah

1	Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti	3
1.1	Výchozí složení orgánů pracoviště	3
1.2	Změny ve složení orgánů	4
1.3	Informace o činnosti orgánů	4
1.3.1	Ředitel	4
1.3.2	Rada instituce	4
1.3.3	Dozorčí rada	5
2	Informace o změnách zřizovací listiny	6
3	Hodnocení hlavní činnosti	6
3.1	Hlavní dosažené výsledky	8
3.1.1	Výsledky rozšiřující obecné poznání	8
3.1.2	Výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou	10
3.1.3	Významné patenty	12
3.2	Národní spolupráce s výzkumnými organizacemi	12
3.3	Mezinárodní spolupráce	16
3.4	Národní projekty základního výzkumu	19
3.5	Spolupráce pracoviště s jinými institucemi	20
3.6	Spolupráce s vysokými školami	22
3.6.1	Výuka na vysokých školách	22
3.6.2	Další aktivity na vysokých školách	23
3.7	Vzdělávací kurzy a popularizace vědy	24
3.8	Investice do přístrojů, zařízení a budov	25
4	Hodnocení další a jiné činnosti	26
5	Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce	26
6	Další skutečnosti požadované zvláštním právním předpisem	26
7	Stanoviska dozorčí rady	26
8	Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště	26
9	Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí	27
10	Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů	28
11	Poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím	28
12	Zpráva auditora a účetní závěrka	29

1 Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti

1.1 Výchozí složení orgánů pracoviště

Ředitel

prof. Mgr. Tomáš Kruml, CSc. ÚFM
Jmenován s účinností od 1.6.2022 do 31.5.2027

Rada instituce

Dne 16.12.2021 proběhlo shromáždění výzkumných pracovníků, na kterém byli zvoleni členové rady instituce pro funkční období 8.1.2022 až 7.1.2027.

Předseda: doc. Ing. Roman Gröger, Ph.D. ÚFM

Místopředseda: Ing. Zdeněk Chlup, Ph.D. ÚFM

Interní členové

prof. RNDr. Antonín Dlouhý, CSc. ÚFM

Mgr. Martin Friák, Ph.D. ÚFM

prof. Ing. Pavel Hutař, Ph.D. ÚFM

prof. Mgr. Tomáš Kruml, CSc. ÚFM

prof. Ing. Luboš Náhlík, Ph.D. ÚFM

doc. Ing. Stanislav Seitzl, Ph.D. ÚFM

Externí členové

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

prof. Mgr. Dominik Munzar, Dr. MU

doc. Ing. Libor Pantělejev, Ph.D. VUT v Brně

prof. RNDr. Jiří Spousta, DrSc. VUT v Brně

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

Tajemník: Ing. Michal Zouhar, Ph.D. ÚFM

Dozorčí rada

S účinností od 1. května 2022 jmenovala Akademická rada AV ČR nové členy DR.

Dozorčí rada v současnosti pracuje ve složení:

Předseda: prof. RNDr. Jan Vondráček, Ph.D. BFÚ AV ČR

Místopředseda: prof. Ing. Václav Sklenička, DrSc. ÚFM

Členové

Ing. Josef Foldyna CSc. ÚGN AV ČR

prof. RNDr. Josef Humlíček, CSc. MU

prof. Ing. Jindřich Petruška, CSc. VUT v Brně

Tajemník Ing. Ondřej Bureš ÚFM

1.2 Změny ve složení orgánů

V průběhu roku 2024 nedošlo k žádným změnám ve složení orgánů pracoviště.

1.3 Informace o činnosti orgánů

1.3.1 Ředitel

Rok 2024 nevyústil v žádné personální změny ve vedení ústavu. Vedení ústavu i nadále zůstává v kompetenci ředitele, kterým je prof. Mgr. Tomáš Kruml, CSc., jeho zástupkyní je doc. Ing. Stanislava Fintová, Ph.D., vedoucí Oddělení mechanických vlastností je prof. Ing. Pavel Hutař, Ph.D., vedoucím Oddělení experimentálních studií a modelování struktury je prof. Ing. Luboš Náhlík, Ph.D. a vedoucí Ekonomicko-provozního oddělení je Ing. Hana Maděrová. K personálním změnám nedošlo ani v radě instituce ani v dozorčí radě.

Ústav byl ředitelem veden v souladu se Stanovami Akademie věd České republiky. Jakožto statutární orgán rozhodoval ředitel ve věcech ústavu ve smyslu zákona č. 341/2015 Sb. O veřejných výzkumných institucích. Výzkumná činnost ústavu byla řízena v souladu s Plánem výzkumné činnosti ÚFM pro roky 2023-2027.

Tradičně byla řediteli při řízení ústavu poradním orgánem porada vedení, která je tvořena ředitelem, zástupkyní ředitele, vedoucími vědeckých oddělení a vedoucí ekonomicko-provozního oddělení.

Ve smyslu svého členství v řídicích orgánech vysokých škol (VUT v Brně, MU) a výzkumných institucí (CEITEC), se kterými ÚFM úzce spolupracuje, se ředitel podílel také na rozvoji vzájemné spolupráce a zabezpečování vědecko-organizačních záležitostí. Jeho úlohou bylo také koordinovat spolupráci s domácími a zahraničními firmami, působícími zejména v oblastech strojírenství, automobilové a vlakové dopravy, letectví, energetice a elektronové mikroskopii. Ředitel se také podílel na koordinaci prací souvisejících se stavbou a dokončením budovy Centra elektronové mikroskopie ÚFM. Důraz byl kladen na použité technologie a jejich správnou funkčnost a nastavení za účelem optimalizace podmínek pro elektronové mikroskopy.

Dobrá spolupráce ředitele Ústavu a organizace Odborového svazu pracovníků vědy a výzkumu při ÚFM vede ke zdravému pracovnímu prostředí a příznivým pracovním podmínkám pro zaměstnance ústavu. Ředitel dohlížel na dodržování rovných příležitostí, kdy byly vytvářeny podmínky, aby nedocházelo k diskriminaci pracovníků na základě národnosti, etnického původu, sexuální orientace, fyzických hendikepů, náboženství, věku nebo pohlaví, s důrazem na kvalifikaci, odborné kvality a vědeckou excelenci zaměstnanců, přičemž se opíral o Plán genderové rovnosti ÚFM.

1.3.2 Rada instituce

Během roku 2024 se konala čtyři zasedání Rady instituce a několik per rollam hlasování. Z každého zasedání byl pořízen zápis, který je dostupný na webových stránkách ÚFM (<https://www.ipm.cz/o-nas/struktura/rada-instituce/>).

Výběr významných bodů projednaných radou instituce

25.3.2024

1. Projednání Výroční zprávy ÚFM za rok 2023.
2. Projednání návrhu rozpočtu ÚFM na rok 2024 a střednědobého výhledu rozpočtu na léta 2025-2026.

3. Projednání interní normy č. 16 - Pravidla pro hospodaření s fondy ÚFM.
4. Projednání a schválení volebního řádu ÚFM.
5. Projednání návrhů připravovaných projektových žádostí.

27.5.2024

1. Projednání doplnění Výroční zprávy ÚFM a Zprávy auditora za rok 2023.
2. Projednání a schválení plánu investic do vybavení ÚFM.
3. Projednání a schválení volebního řádu ÚFM.
4. Projednání smluv o spolupráci ÚFM.

9.9.2024

1. Projednání připravovaných projektových návrhů.
2. Informace o aktuálním dění na ÚFM.

2.12.2024

1. Informace o publikační aktivitě ÚFM.
2. Projednání a schválení tří nejlepších výsledků ÚFM pro Výroční zprávu AV ČR.
3. Projednání připravovaných projektových návrhů.
4. Informace o změnách v náplni panelů GA ČR.
5. Informace o stavu čerpání rozpočtu ÚFM.
6. Informace o aktuálním dění na ÚFM.

1.3.3 Dozorčí rada

Dozorčí rada v průběhu roku 2024 uskutečnila dvě zasedání a pět per rollam hlasování. I v roce 2024 plnila dozorčí rada 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. Z každého jednání byl pořízen zápis. Výroční zpráva o činnosti dozorčí rady je dostupná na webových stránkách ÚFM (<https://www.ipm.cz/o-nas/struktura/dozorci-rada/>).

Výběr významných bodů projednaných dozorčí radou a jejích stanovisek:

18.5.2024

Projednání a podmíněné schválení záměru provést stavební akci „Energeticky úsporná opatření ÚFM – hlavní budova“.

27.5.2024

Projednání a schválení podání žádosti o finanční podporu AV ČR pro velkou přístrojovou investici.

4.6.2024

1. Projednání a schválení Výroční zprávy ÚFM za rok 2023.
2. Projednání a schválení Výroční zprávy DR ÚFM za rok 2023.
3. Projednání Jednacího řádu dozorčí rady ÚFM.
4. Projednání Zprávy nezávislého auditora za rok 2023, účetní závěrky a rozdělení hospodářského výsledku ÚFM za rok 2023.
5. Projednání rozpočtu ÚFM na rok 2024.
6. Projednání a schválení členství v Moravském leteckém klastru, z.s.
7. Hodnocení manažerských schopností ředitele ÚFM.

16.7.2024

Projednání a schválení členství Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. v Czech National Semiconductor Cluster, z.s.

24.9.2024

Projednání dopisu zaměstnankyně ÚFM zaslaný paní předsedkyni AV ČR.

7.11.2024

Projednání a schválení pořízení Skenovacího elektronového mikroskopu.

3.12.2024

1. Informace o aktuálním dění na ÚFM.
2. Informace o stavu hospodaření ÚFM, včetně auditů, kontrol a investic.
3. Projednání velkých přístrojových investic.
4. Projednání členství ÚFM v České vodíkové technologické platformě.

2 Informace o změnách zřizovací listiny

V roce 2024 došlo ke změně zadávací listiny. Zřizovací listina ze dne 28. června 2006 se mění následně:

1. V článku II odstavci 1 se PSČ mění ze "616 62" na "616 00".
2. V článku II odstavci 2 se PSČ mění ze „117 20“ na „110 00“.
3. V článku III se doplňuje nový odstavec 3, který zní:
„(3) Předmětem jiné činnosti ÚFM jsou výroba, obchod a služby v oborech vědecké činnosti pracoviště, a to testování, měření, analýzy a kontroly; poradenská a konzultační činnost, zpracování odborných studií a posudků; pořádání kurzů a školení, včetně lektorské činnosti; vytváření a poskytování software; příprava a vypracování technických návrhů; vývoj a výroba materiálů, struktur, strojů, přístrojů, zařízení a postupů; opravy speciálních strojů, přístrojů a zařízení; obrábění, tváření a povrchové úpravy, tepelné zpracování, strojní a další zpracování materiálů a dále výroba elektrické energie. Podmínky jiné činnosti určují příslušná podnikatelská oprávnění a zákon o veřejných výzkumných institucích. Rozsah jiné činnosti nesmí přesáhnout 20 % pracovní kapacity ÚFM.“
4. V článku IV odstavci 1 se slova „oprávněn jednat jménem“ nahrazují slovy „oprávněn zastupovat“.

Tento dodatek nabyl účinnosti dne 1. ledna 2024. Znění platné zřizovací listiny je zveřejněné na stránkách ústavu.

3 Hodnocení hlavní činnosti

ÚFM navázal v roce 2024 vědeckou činností na předešlé roky v souladu s Plánem výzkumné činnosti ÚFM pro roky 2023-2027. Jedním ze základních kamenů hlavní činnosti je základní výzkum v oblasti materiálových věd, mechaniky a fyziky. Úspěšnost základního výzkumu na ÚFM se dá mimo jiné dokumentovat publikační činností pracoviště v roce 2024. **Publikační činnost má rostoucí trend s převážnou většinou publikací v časopisech s impaktním faktorem (83 %), přičemž 94 % těchto časopisů patřilo do prvního (Q1) a druhého (Q2) kvantilu.** Kvalita a efektivita publikační činnosti byla oceněna i v oborových zprávách při hodnocení pracovišť dle Metodiky M17+.

V současné době se pracoviště věnuje řadě důležitých témat od teorií vedeného vývoje materiálů, přes materiály pro ukládání vodíku až po materiály pro bio aplikace nebo materiály

vyrobené aditivně. Výzkum v oblasti aditivní výroby byl posílen v tomto roce díky investici z projektu MEBioSys. **Byla zakoupena a zprovozněna multimateriálová tiskárna LITOZ, která nám umožní tisk zejména keramických materiálů.** Aditivní výroba materiálů pro vysokoteplotní aplikace je také tématem prémie Lumina quaeruntur, která je určena k ocenění význačných perspektivních výzkumných pracovníků při zakládání nových vědeckých týmů na pracovištích AV ČR. Touto prémie byl oceněn Ing. I. Šulák Ph.D., který byl následně s platností od 1. ledna 2025 jmenován vedoucím nově vzniklé skupiny Strukturní integrity cyklicky namáhaných materiálů.

Oblasti teorií vedeného vývoje materiálů a využití kvantových počítačů se dlouhodobě věnuje Mgr. M. Friák, Ph.D. Díky své práci získal nejprestižnější ocenění AV ČR, byla mu udělena Akademická prémie – Praemium Academiae. Finanční prostředky prémie budou věnovány tématu „Hybridní výpočetní materiálová věda: kvantové počítače a umělá inteligence“.



Zahájení konference MMM11 v Praze.

Víceúrovňovému modelování materiálů se také věnovala konference „**The 11th International Conference on Multiscale Materials Modeling**“ (<https://mmm11.ipm.cz/>) organizovaná ÚFM. Hlavním organizátorem byl doc. Ing. Roman Gröger, Ph.D. Akce se uskutečnila v Praze v Kongresovém centru a zúčastnilo se jí 772 vědců z celého světa. Jednalo se o největší mezinárodní konferenci svého druhu zaměřenou zejména na vývoj nových numerických modelů, jejich počítačové implementace a využití pro pochopení vztahů mezi mikrostrukturou materiálů a jejich fyzikálními vlastnostmi.

Kromě tradičních menších akcí vědeckého charakteru s mezinárodní účastí ÚFM organizovalo v roce 2024 také kolokvium o mechanismech únavy materiálů „30th Colloquium on Fatigue Mechanism“.

Uznání vědecké činnosti pracoviště se zrcadlí také v zájmu mezinárodních organizací o vědecké pracovníky na důležitých pozicích v jejich vedení (předsednictví nebo předsednictví české pobočky: Associated Phase Diagram and

Thermodynamics Committee, ESIS - European Structural Integrity Society, CECM - Central European Civil Engineering Meeting; místopředsednictví: International Society of Materials Modeling (ISMM), APDIC - Alloy Phase Diagram International Committee; členství ve správní radě: Psi-k network (Ab initio calculations of complex processes in materials)).

Pracovníci ústavu se silně angažují v mezinárodních projektech, v konsorciálních projektech národních poskytovatelů i v individuálních výzkumných projektech.

V roce 2024 pokračovalo řešení tří projektů operačních programů OP JAK – Špičkový výzkum, ze kterých bylo pořízeno přístrojové vybavení za téměř 40 mil. Kč, které výrazně rozšíří naše výzkumné možnosti. Mimo jiné se Ústav také zapojil do dvou nových programů Strategie AV 21.

Po třech letech byla dokončena a zkolaudována stavba budovy Centra elektronové mikroskopie, která poskytne místnosti pro pět špičkových mikroskopů. Budova

disponuje nejmodernějšími technologiemi potřebnými pro optimální funkci těchto zařízení. Koncem roku 2024 bylo zahájeno stěhování mikroskopů a dalších přístrojů, přičemž před koncem roku byl v budově umístěn a uveden do provozu transmisní elektronový mikroskop Talos 200i. Všechny parametry mikroskopu, jako např. rozlišení, jsou v nové budově citelně lepší než ve starých prostorách. Začátkem roku 2025 bude přesunut i druhý transmisní elektronový mikroskop Jeol 2100F a laboratoře pro přípravu a analýzu vzorků. Stěhování svým rozsahem zasáhlo do fungování ústavu, ovšem nové prostory poskytnou výrazně vyšší komfort a standardy pro přípravu a analýzu vzorků jakož i pro funkci mikroskopů.

Pracovníci ústavu se i nadále podílejí na vzdělávací činnosti ve spolupráci s vysokými školami v Brně, VUT a MU formou vedení přednášek a cvičení v bakalářských, magisterských a doktorských oborech, ale také na vedení závěrečných prací a doktorandů. **Školiteli ÚFM je aktuálně vedeno 32 doktorandů.**

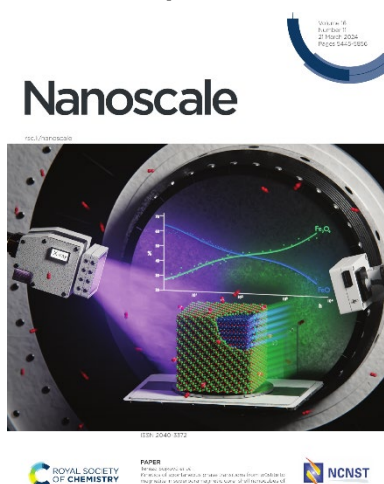
Ústav se každoročně věnuje také propagaci vědy a výzkumu a přínosu AV ČR pro řešení výzev, se kterými se naše společnost setkává v oblasti materiálů a jejich použití. ÚFM se tradičně účastní i popularizačních akcí: Veletrh vědy (Praha), Festival vědy, Noc vědců, Týden AV ČR, přednášky na gymnáziích, realizuje různé exkurze, dny otevřených dveří, přednášky pro veřejnost apod.

3.1 Hlavní dosažené výsledky

ÚFM standardně vede projekty základního a aplikovaného výzkumu, a spolupracuje na projektech s komerční sférou. Níže jsou uvedeny některé vybrané výsledky z roku 2024 rozšiřující obecné poznání a výsledky nabitě ve spolupráci s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi.

3.1.1 Výsledky rozšiřující obecné poznání

A. Kinetika spontánních fázových přeměn z wüstitu na magnetit v superparamagnetických nanokrychlích z oxidů železa se strukturou jádro-skořápka



Grafika k článku na obálce časopisu *Nanoscale*.

Tento výzkum byl zaměřen na kinetiku fázového přechodu z wüstitu (FeO) na magnetit (Fe_3O_4) u superparamagnetických nanokrychlí z oxidů železa se strukturou jádro-skořápka. Tento proces je klíčový pro zlepšení biomedicínských a nanotechnologických aplikací díky vlivu na magnetické vlastnosti. Pomocí pokročilých technik, jako je RTG difrakce a Mössbauerova spektroskopie, tato studie představuje kinetický model vysvětlující mechanismus reakce-difúze, který řídí transformaci při různých teplotách. Výsledky přinášejí poznatky pro optimalizaci efektivity nanočástic v oblastech, jako je např. zobrazování a terapie.

[1] SOJKOVÁ, Tereza, GRÖGER, Roman, POLOPRUDSKÝ, Jakub, KUBĚNA, Ivo, SCHNEEWEISS, Oldřich, SOJKA, Martin, ŠIŠKA, Zuzana, PONGRÁČZ, Jakub, PIZÚROVÁ,

Naděžda. Kinetics of spontaneous phase transitions from wüstite to magnetite in superparamagnetic core-shell nanocubes of iron oxides. *Nanoscale*. 2024, 16(11), 5551-5560. ISSN 2040-3364. E-ISSN 2040-3372 Dostupné z: doi:10.1039/d3nr06254f.

B. Vliv vrubů na únavové vlastnosti materiálů a komponent

Konstrukční vruby jsou nevyhnutelnými prvky strojních součástí. Při zatěžování součástí ovšem způsobují nerovnoměrné rozložení napětí a koncentraci napětí v blízkosti vrcholu vrubu. Právě v těchto místech s vysokým napětím se často iniciují trhliny, které mohou mít fatální vliv na životnost cyklicky namáhaných součástí.

Motivací výzkumu je návrh spolehlivé metody pro predikci únavové životnosti vrubovaných součástí. Vyvíjená metoda využívá konečno-prvkových výpočtů (napěťové analýzy) a experimentálních dat nevrubovaných (hladkých) vzorků a vzorků s modelovým (kalibračním) vrubem. Při návrhu a verifikaci predikční metody byly únavové zkoušky prováděny na ultrazvukovém zařízení se zatěžovací frekvencí 20 kHz. Metoda byla aplikována a verifikována na nerezových ocelích (např. 304L) a konstrukčních ocelích (např. S690QL) [1], [2]. Mimo vliv vrubů byl sledován i vliv velikosti rizikového objemu na životnost [3]. Rizikovým objemem rozumíme materiálovou oblast, v níž napětí dosahuje úrovně například 95 % maximálního napětí ve vrcholu vrubu. Velikost této oblasti souvisí s velikostí a tvarem součásti, a může ovlivnit pravděpodobnost iniciace únavové trhliny a tím i výslednou únavovou životnost.



Vzorky s vrubem pro ultrazvukové únavové testy

Navržené predikční metody přispívají k lepší přenositelnosti výsledků mezi různými geometriemi vrubů a snadnějšímu odhadu jejich únavové životnosti.

[1] KOZÁKOVÁ, Kamila, KLUSÁK, Jan, FINTOVÁ, Stanislava. The length parameter for gigacycle fatigue life predictions of notched specimens made of 304L steel. *International Journal of Fatigue*. 2024, 178(JAN), 107980. ISSN 0142-1123. E-ISSN 1879-3452 Dostupné z: doi:10.1016/j.ijfatigue.2023.107980.

[2] KOZÁKOVÁ, Kamila, KLUSÁK, Jan. Fatigue lifetime predictions of notched specimens based on the critical distance and stress concentration factors. *Theoretical and Applied Fracture Mechanics*. 2024, 133(Oct), 104579. ISSN 0167-8442. E-ISSN 1872-7638 Dostupné z: doi:10.1016/j.tafmec.2024.104579.

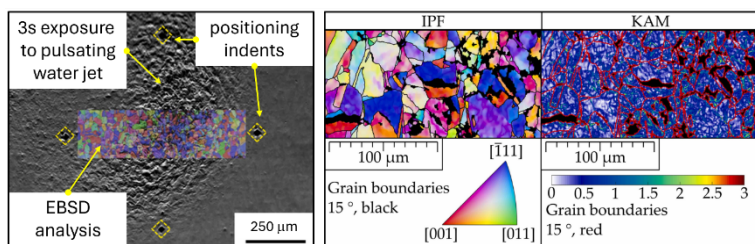
[3] KLUSÁK, Jan, FINTOVÁ, Stanislava, KOZÁKOVÁ, Kamila, JAMBOR, Michal, SEITL, Stanislav. Risk volume effect in very high cycle fatigue of 304L stainless steel. *International Journal of Fatigue*. 2024, 178(JAN), 108016. ISSN 0142-1123. E-ISSN 1879-3452 Dostupné z: doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2023.108016

C. Hodnocení eroze vodních kapek v počátečních fázích na AISI 316 L pomocí průměrné odchylky orientace zrna

Opakovaný náraz vodních kapek vede k degradaci i destrukci mnoha technických součástí zejména v dopravním a energetickém průmyslu. Tento proces se nazývá eroze. Před erozním úběrem materiálu dochází ke stádiu zdrsňování a změn mechanických vlastností povrchu. Tomuto stádiu se říká inkubační stádium. Současné metody charakterizace eroze využívají zejména váhový úbytek materiálu nebo změny povrchového profilu (drsnot, profilové parametry, hloubka, odebraný objem). Popis změn mechanických vlastností se v případě kovových materiálů v současnosti provádí zejména měřením mikrotvrdosti na příčném řezu či měřením zbytkových pnutí. V rámci výzkumu [1] jsme pro popis inkubačního stádia použili pokročilou metodu elektronové mikroskopie známou jako difrakce zpětně odražených elektronů s vysokým rozlišením (HR-EBSD). Tato metoda nám umožňuje na základě odchylek krystalografické orientace sousedních bodů určovat deformační stav materiálu. Výhodou je

schopnost zaznamenávat prvotní změny v povrchové vrstvě materiálu před tím, než začne docházet k měřitelnému zdrsňení či úběru materiálu. Kvantifikace těchto změn otevírá řadu možností využití, například k predikci lokace počátku úběru materiálu.

Využití kontrolovaného periodického dopadu kapek může vést ke zlepšení mechanických a únavových vlastností. V



Místo eroze po 3 s expozici PWJ zobrazená pomocí SEM a překrytá mapou EBSD v IPF zbarvení. Detailní mapy IPF a KAM analyze stejné eroze způsobené aplikací PWJ po dobu 3 s. Jednotlivá zrna obsahují mnohem výraznější hranice podzrn vzniklé opakovaným působením vodních kapiček.

neposlední řadě se dá zmínit i využití pro modifikaci povrchu pro zvýšení jeho biologické aktivity.

[1] POLOPRUDSKÝ, Jakub, GAMANOV Štěpán, CHLUPOVÁ, Alice, KLICHOVÁ, Dagmar, NAG, A., STOLÁRIK, Gabriel, HLOCH, Sergej. Water droplet erosion assessment in the initial stages on AISI 316 L using kernel average

misorientation. Tribology International. 2024, 191(March), 109165. ISSN 0301-679X. E-ISSN 1879-2464 Dostupné z:doi:10.1016/j.triboint.2023.109165.

3.1.2 Výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou

A. Prototyp motorového lože

V rámci projektu TA ČR s acronymem ML-AISI vznikl prototyp motorového lože. Vývoj zahrnoval jak změnu konstrukce, tak změnu materiálu s vhodnou volbou tepelného zpracování. Výsledkem projektu byly 3 ks prototypy motorového lože, které plně vyhovely jak statickým, tak dynamickým zkouškám pro použití v letounech společnosti Aircraft Industries.



Na obrázku je inovované motorové lože (foto Aircraft Industries, a.s.)

Uplatnění výsledku: Náhrada stávajícího motorového lože, konstrukcí, která je z inovovaného materiálu a má lepší mechanickou odolnost v konstrukci komerčně vyráběného letounu společnosti Aircraft Industries.

Poskytovatel: TA ČR (CZ)

Partnerská organizace: hlavní řešitel Aircraft Industries, a.s., spoluřešitelé: VUT v Brně a ÚFM AV ČR.

B. Vliv vodíku na creepovou odolnost zirkoniového pokrytí jaderného paliva

Byl popsán vliv vodíku na creepové chování modifikované slitiny Zr1%Nb za simulovaných podmínek provozu lehkovodního jaderného reaktoru typu VVER. Experimentálně bylo zjištěno, že vliv vodíku na creepové chování slitiny je kriticky závislý na jeho koncentraci ve slitině. Za zvolených experimentálních podmínek kritérium vlivu vodíku na creep odpovídá koncentraci vodíku cH ~ 400 wppm H. Nižší hodnoty cH vedou ke zrychlení creepu, vyšší k jeho zpomalení. Mikrostrukturní rozbor naznačuje, že zrychlení creepu je způsobeno atomárním vodíkem, snížení rychlosti creepu je způsobeno vodíkem ve formě hydridů.

Uplatnění výsledku: Možnost predikce rychlosti degradace materiálu a pomoci při výběru vhodných materiálů pro pokrytí jaderného paliva.

Poskytovatel: TA ČR (CZ)

Partnerská organizace: UJP PRAHA a. s.

C. Kolo pro nákladní přepravu s vyššími užitnými vlastnostmi

Jedná se o funkční vzorek nového napětově optimalizovaného železničního kola konstrukce BONATRANS GROUP čtvrté generace s vyššími užitnými vlastnostmi. Design byl odvozen na základě komplexní metodiky návrhu napětově optimalizovaného kola. Tato metodika je navržena tak, aby zahrnovala kombinaci brzdění a ohřev kola špalíkovou brzdou a současně brala do úvahy napětově-deformační charakteristiky v kole zatíženém při jízdě. Tyto kola čtvrté generace postupně nahradí portfolio již vyráběných napětově-optimalizovaných kol BONATRANS GROUP.



Na obrázku je ukázka železničních kol od firmy Bonatrans (foto Bonatrans group, a.s.)

Uplatnění výsledku: Postupná náhrada portfolio již vyráběných napětově-optimalizovaných kol a zvýšení konkurenceschopnosti BONATRANS GROUP na globálním trhu s železničními koly.

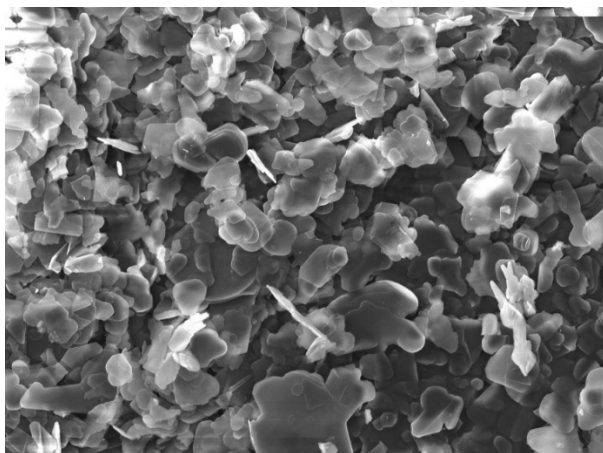
Poskytovatel: TA ČR (CZ)

Partnerská organizace: BONATRANS GROUP a. s.

3.1.3 Významné patenty

A. Metoda exfoliace v kapalně fázi a exfoliační médium

Vynález se týká formulace polotuhého média na vodní bázi pro exfoliaci 2D materiálů, jako je grafit, hexagonální nitrid boru, MXeny, jíly atd.



Na obrázku jsou částice grafenu připravené pomocí patentované metody.

Kategorie: Nanomaterials; C01B 32/19 (2017.01)i; C01B 32/21 (2017.01)i; C01B 32/198 (2017.01)i; C01B 33/40 (2006.01)i; C01B 21/064 (2006.01)i

Zapsán pod číslem: PCT/SK2023/050004

Kontaktní osoba: Ing. Luca Bertolla, Ph.D., bertolla@ipm.cz

Využití: Patent má široké možnosti využití dle exfoliovaného materiálu od kompozitních materiálů, přes lubrikační aplikace až po využití v polovodičové elektronice a uchovávání energie.

B. Způsob výroby nanofibrilované celulózy

Vynález se týká oblasti nanomateriálů, zejména technik syntézy, výroby, zpracování a skladování nanofibrilované celulózy. Patentovány jsou mechanické techniky pro výrobu nanocelulózy.

Kategorie: Nanomaterials; C01B

Zapsán pod číslem: PCT/SK2023/050004

Kontaktní osoba: Ing. Luca Bertolla, Ph.D., bertolla@ipm.cz

Využití: Jedná se nevyčerpatelný zdroj ekologického a cenově dostupného nanomateriálu s širokým potenciálem využití ve stavebnictví, lékařství a potravinářství. Uplatnění může nalézt také jako filtrační médium nebo výztuž v kompozitních materiálech.

3.2 Národní spolupráce s výzkumnými organizacemi

Spolupráce s domácími výzkumnými organizacemi i technologicky orientovanými podniky je důležitou součástí strategie ústavu. Důraz je kladen zejména na špičkový materiálový výzkum a na témata související s transferem znalostí a uplatněním v praxi. Ústav je spoluzakládajícím členem centra excelence CEITEC – Středoevropský technologický institut. V roce 2024 pokračoval Ústav v realizaci velkých konsorciálních projektů ve výzvě OP JAK Ministerstva školství – projekty MEBioSys, MATUR a SenDISo. Ve výzvě mezisektorové spolupráce se nám podařilo nově uspět s projektem PSSITE. Dále je Ústav zapojen do dvou Národních center kompetence (NCK Strojírenství a NCK MESTEC).

A. CEITEC ÚFM (ředitel prof. Ing. Luboš Náhlík, Ph.D.)

Centrum CEITEC realizuje společnou vizi vytvoření centra excelentní vědy, jehož výsledky budou přispívat ke zlepšování kvality života a zdraví člověka. Na tomto centru se podílí Masarykova univerzita, Vysoké učení technické v Brně, Mendelova univerzita v Brně, Ústav fyziky materiálů AV ČR, Veterinární univerzita Brno a Výzkumný ústav veterinárního lékařství. Mezinárodní vědecké centrum má více jak 1400 zaměstnanců. Z uvedeného počtu je více jak

750 vědců a vědkyň. CEITEC také realizuje vlastní doktorské studijní programy v rámci CEITEC PhD School, které navštěvuje 400 studentů a studentek.

Společnými výzkumnými cíli centra jsou: objasnění mechanismů vzniku a šíření závažných onemocnění, metody jejich prevence, včasné diagnostiky a terapie; využití rostlinných systémů jako obnovitelných zdrojů materiálů a biologicky účinných látek; vývoj pokročilých materiálů a funkčních nanostruktur pro medicínu, energetiku, informační a komunikační technologie; využití informačních a komunikačních technologií pro biomedicínu.



Ústav fyziky materiálů se v rámci centra CEITEC zabývá zejména studiem progresivních materiálů uplatnitelných v energetice (zejména na bázi kovů), teoretickým popisem a počítačovými simulacemi fyzikálních procesů v materiálech na všech jejich úrovních, se speciálním zaměřením na mikroskopickou a mezoskopickou úroveň. Kromě excelentního výzkumu v oblasti fyziky materiálů a materiálových věd se také věnuje spolupráci na vzdělávání vysokoškolských studentů všech stupňů v relevantních kurzech Masarykovy univerzity a Vysokého učení technického v Brně zahrnujících také CEITEC PhD School.

B. MEBioSys (spoluředitel prof. Ing. Pavel Hutař, Ph.D.)

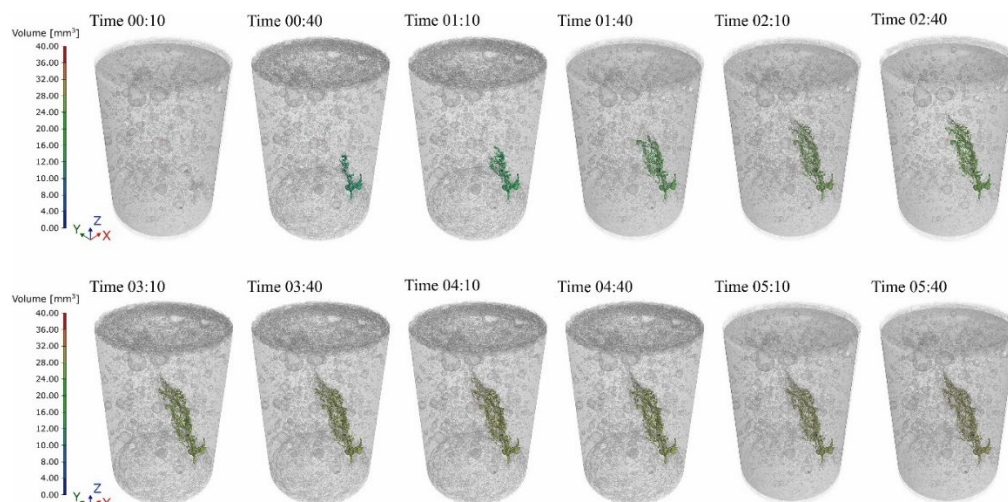
Cílem centra špičkového výzkumu Membiosys je posílení mezinárodní spolupráce, rozvoj týmu a realizace špičkového výzkumu za účelem vývoje nové generace ground-breaking strojírenských produktů, které jsou výsledkem konvergence biologické a technologické evoluce. Projekt přispívá k řešení problému dvojí tranzice průmyslu a re-industrializace EU, zejména u sofistikovaných výrobních procesů vyžadujících pokročilé strojírenské produkty. Projekt vede Vysoké učení technické v Brně a ÚFM je jedním z klíčových partnerů.

Naše pracoviště se v projektu zaměřuje zejména na aditivní výrobu kovových a keramických materiálů. Naším cílem je využít biomimetiku (design inspirovaný přírodou) jako jeden z nástrojů, jak vytvořit odolnější a spolehlivější strojní součásti.

C. MATUR (spoluředitel Ing. Petr Miarka, Ph.D.)

Centrum špičkového výzkumu MATUR je založeno na aktivitách interdisciplinárního výzkumného týmu, který je zaměřen do oblasti materiálového výzkumu pro trvale udržitelný rozvoj. Projekt vede VŠB - Technická univerzita Ostrava a ÚFM je jedním z klíčových partnerů. Centrum je zacíleno na hybridní silikátové hmoty, materiály pro vysokoteplotní aplikace v energetice, materiály a technologie snižující environmentální dopady a funkční materiály.

Součástí projektu je také rozvoj mezinárodní spolupráce se špičkovými zahraničními pracovišti, včetně výměnných pobytů mezi zapojenými partnery.



Vizualizace šíření poškození v cementové maltě v průběhu prvních čtyř hodin tuhnutí.

Toto centrum se snaží o užší propojení oborů, jako jsou materiálové inženýrství, stavební inženýrství, fyzika, chemie, mechatronika, environmentální inženýrství a jiné. Naše pracoviště je zaměřeno zejména na hybridní pojiva využitelná v moderních betonech, a jejich odolnost proti cyklickému zatížení.

D. SenDiSo (spoluřešitel doc. Ing. Roman Gröger, Ph.D.)

Projekt SenDiSo je motivován potřebou nové generace sensorových a detekčních technologií, které umožní reagovat na řadu naléhavých výzev, jimž čelí lidská společnost v celosvětovém měřítku (zejména v důsledku stárnutí populace, zhoršování přírodního prostředí a bezpečnostních hrozeb). Projekt SenDiSo je zaměřený na vývoj pokročilých na míru uzpůsobených materiálů ve formě nanostruktur, tenkých vrstev a objemových elementů, které budou sloužit ve vývoji flexibilních detektorů pro monitoring a analýzu elektromagnetických vln, ionizujícího záření a svazků částic. Fyzikální ústav AV ČR (FZÚ), který projekt vede, je ve vývoji materiálů pro radiační detektory dlouhodobě na světové špičce. Tyto materiály jsou dále kombinovány se speciálními anorganickými a polymerními materiály, jakož i s architekturami biorozhraní, a poslouží pro výzkum pokročilé třídy chemi/biosenzorů a bioanalytických metod, ve které FZÚ s navrženým konsorciem, kde ÚFM je jedním z partnerů, dosahuje excelence.

E. PSSITE (řešitel prof. Ing. Luboš Náhlík, Ph.D.)

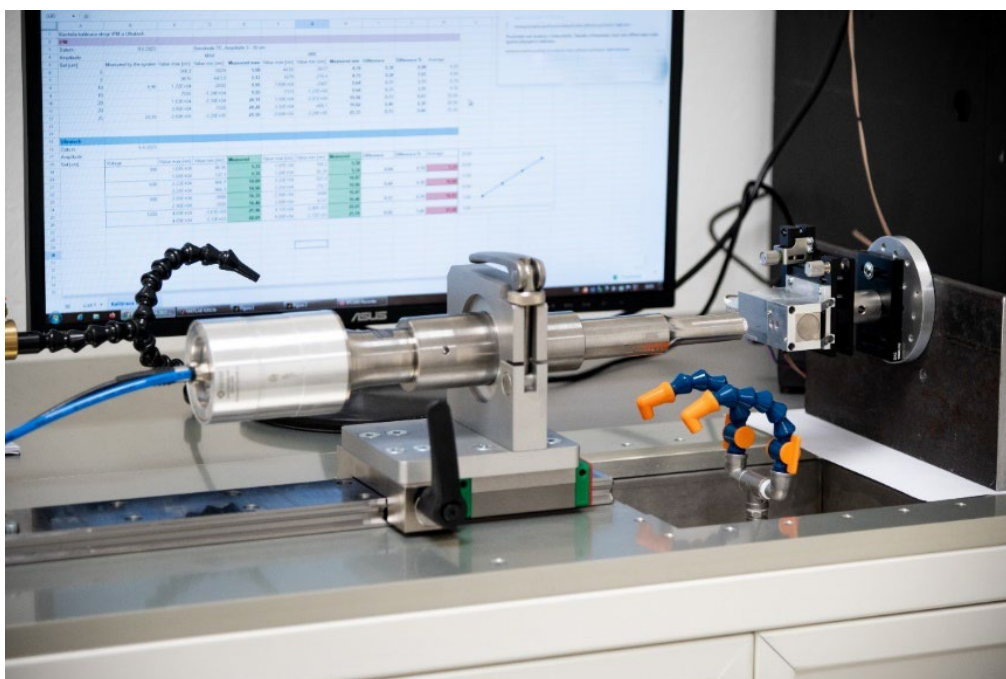
Projekt mezisektorové spolupráce „Partnerství pro bezpečnost v udržitelné dopravě a energetice (PSSITE)“ je zaměřen na intenzivní vývoj a aplikaci nových materiálů vhodných zejména pro bezpečné nasazení v energetice a dopravě, vývoj nových postupů pro stanovení životnosti kritických dílů energetických zařízení a vysoce namáhaných částí používaných u dopravních zařízení. Partnery projektu jsou renomované firmy jako BONATRANS GROUP, a.s., UJP PRAHA, a.s., Aircraft Industries, a.s. nebo Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o., kteří se v oblasti energetiky či dopravy dlouhodobě pohybují a mají zájem zvýšit svůj výzkumný potenciál spoluprací s ÚFM. Přizvali jsme také menší dynamické brněnské společnosti NenoVision s.r.o. a X-Sight s.r.o., a spolehlivého a osvědčeného akademického partnera, kterým je Vysoké učení technické v Brně. Cílem partnerství je vytvoření synergie, která umožní

využití výzkumných výsledků přímo u průmyslových partnerů, a zároveň podpoří inovativní potenciál zapojených firem s důrazem na trvalý rozvoj společných výzkumných aktivit.



F. NCK Strojírenství (NCKS, spoluřešitel prof. Ing. Luboš Náhlík, Ph.D.)

Cílem NCKS je zvyšování konkurenceschopnosti českého strojírenského průmyslu. Jde zejména o výzkum, vývoj a inovační aktivity, zaměřené na podporu oblasti středního a lehkého strojírenství. Jde o snahu posílit a dále rozvinout spolupráci podniků a výzkumných organizací, a to prostřednictvím aplikovaného výzkumu a vývoje, zaměřeného na řešení problémů a témat významných pro budoucí inovace strojů a zařízení. NCKS se zaměřuje na zvyšování výkonu a přesnosti strojů a zařízení, snižování energetické náročnosti, automatizaci výrobních procesů, zkracování inovačních cyklů, nákladovou optimalizaci a zohledněním trendů Průmyslu 4.0. Ústav se zaměřuje na vývoj materiálů pro energetiku a vyvíjí speciální testovací zařízení pro gigacyklovou únavu.



Vyvíjené zařízení pro gigacyklovou únavu.

G. NCK MESTEC (spoluřešitel prof. Ing. Pavel Hutař, Ph.D.)

Cílem centra kompetence Mechatroniky a chytrých technologií pro strojírenství je propojení různých technologických oblastí, zaměřených zejména na strojírenskou výrobu pro 21. století. Snahou centra je realizace společného výzkumu pracovišť výzkumných organizací a technologicky orientovaných firem kombinující víceoborové výzkumné specializace (konstruování, mechanika, elektrotechnika, chemie, biologie, sensorika, materiálové inženýrství, virtuální navrhování apod.). Ústav fyziky materiálů se v rámci konsorcia zaměřuje na charakterizaci polymerních materiálů a vývoj nových aditivně vyráběných implantátů.

3.3 Mezinárodní spolupráce

Ústav dále rozvíjel spolupráci se zahraničními pracovišti, přičemž vzájemná spolupráce je prohlubována jak stážemi studentů nebo vědeckých pracovníků různé doby trvání, tak i přípravou a řešením nových a stávajících mezinárodních projektů.

A. Tailoring ODS materials processing routes for additive manufacturing of high temperature devices for aggressive environments (Horizon 2020)

Typ projektu: LC-SPIRE-08-2020

Koordinátor: RWTH Aachen, Germany

Řešitel za ÚFM: prof. Mgr. Tomáš Kruml, CSc.

Anotace: Evropský průmysl čelí mnoha výzvám, jako je globální konkurence a velké změny směrem k efektivnímu využívání energie a zdrojů. Projekt topAM může k těmto požadavkům přispět vývojem a aplikací nových způsobů zpracování nových oxidem disperzně zpevněných (ODS) slitin na bázi FeCrAl, Ni a NiCu. Nové materiály nabízejí jasnou výhodu pro zpracovatelský průmysl, neboť umožňují vyrábět např. topologicky optimalizovaná zařízení s integrovanými senzory pro vysoké teploty (hlavy plynových hořáků, výměníky tepla), která jsou vystavena agresivnímu prostředí. Vývoj slitin a procesů bude zaměřen na pokročilý přístup integrovaného výpočetního materiálového inženýrství, který kombinuje výpočetní termodynamiku, mikrostrukturu a simulaci procesů, což přispěje k úspoře času, surovin a prodlouží životnost součástí. Fyzikální výroba slitin bude realizována kombinací nanotechnologií pro agregaci kompozitů s laserovou fúzí v práškovém loži a následným zpracováním. ÚFM má za cíl charakterizovat vztah struktury a mechanických vlastností vyrobených materiálů za vysokých teplot.



Úspěšná výroba kritických prvků hlavy plynového hořáku pomocí LPBF.

B. Advanced modelling and characterization for power semiconductor materials and technologies (Horizon Europe)

Typ projektu: Výzkumné infrastruktury

Koordinátor: Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS, Germany

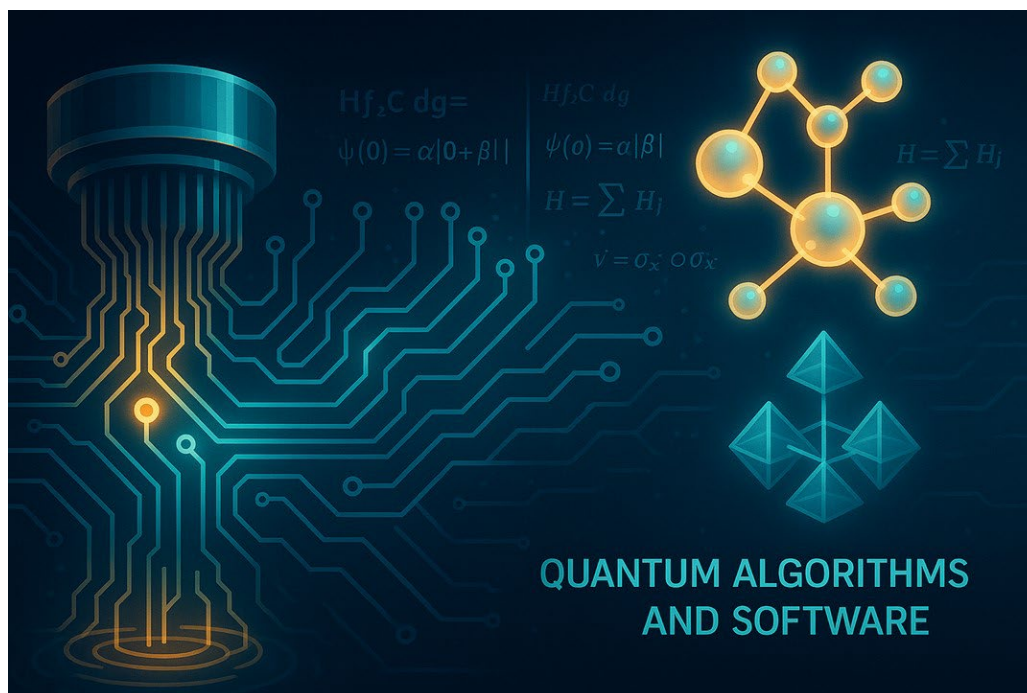
Řešitel z ÚFM: RNDr. Jiří Svoboda, CSc., DSc.

Anotace: Cílem projektu AddMorePower je vývoj a integrace nových materiálů pro mikroelektronické polovodičové technologie, které vždy zásadně závisely na fyzikálních charakterizačních technikách a prediktivním modelování. Projekt poskytne nezbytné charakterizační a modelovací techniky, které odpovídají konkrétním potřebám nadcházejících generací výkonových polovodičových technologií, které budou integrovat a rozvíjet mono- a polykrystalické materiály v dosud nevídaném rozsahu. Činnosti ÚFM budou věnovány vývoji fyzikálně založeného přístupu k modelování, včetně anizotropní pružnosti, plasticity, tvorby dutin a koalescence a tvorby nečistot a vakancí. Ambiciózním cílem je propojit všechny efekty a jejich interakce a implementovat je do simulačního nástroje připraveného k použití a poskytnout požadované materiálové parametry pro simulaci chování vrstvy mědi při tepelném zatížení.

C. Vývoj nových algoritmů pro kvantové výpočty v kvantové chemii (projekt s MIT)

Řešitel z ÚFM: Mgr. Martin Friák, Ph.D.

Anotace: Projekt je zaměřen na vývoj nových softwarových nástrojů pro kvantové výpočty v oblasti kvantové chemie. Výzkum vychází z odborných znalostí předních světových odborníků z MIT (Massachusetts Institute of Technology). Plánovaný vývoj nových výpočetních metod pro kvantové výpočty bude vycházet z předchozích zkušeností, kdy byl proveden rozsáhlý soubor (tisíce) výpočtů energie základního stavu molekuly vodíku pro různé optimalizační metody a porovnála se jejich výkonnost. Cílem plánované spolupráce je otestovat nedávno vzniklou bayesovskou optimalizační metodu a dále ji zdokonalovat s cílem maximalizovat její výkonnost pro malé molekulární systémy v kvantové chemii.



D. Vývoj nových metod spojování vysokoentropických keramik (JoinHEC)

Typ projektu: LUASK22 (Bilaterální projekty ČR - SR)

Řešitel z ÚFM: prof. Ing. Ivo Dlouhý, CSc.

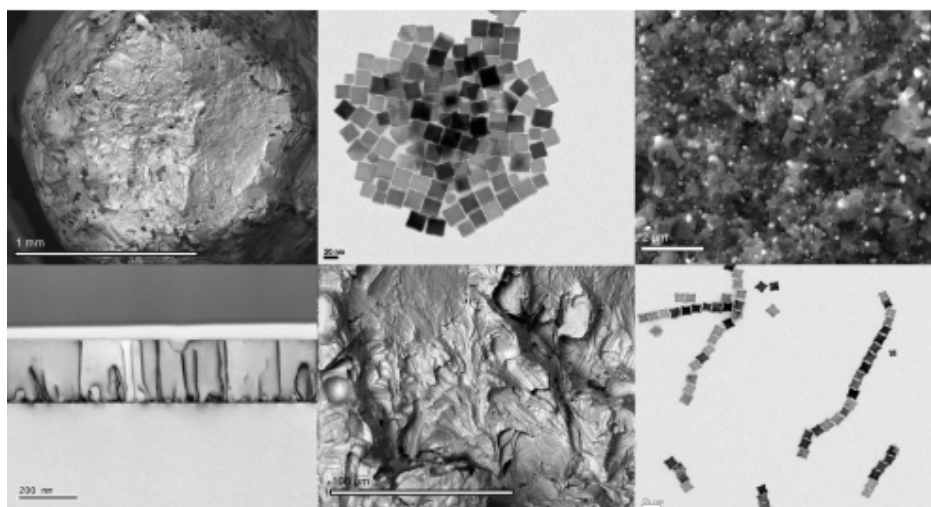
Anotace: Hlavním záměrem projektu je vývoj nových metod spojování vysokoentropických keramických materiálů (HEC) s cílem zvýšit provozní limity spojů v komponentách pro vesmírné aplikace. Projekt navrhuje inovativní postup přípravy vysokoentropických keramických materiálů a jejich spojů s potenciálně zlepšenými vysokoteplotními vlastnostmi pomocí přímého difúzního spojení v tuhé fázi bez přítomnosti mezivrstvy nebo prostřednictvím difúzního spojování pomocí žáruvzdorné kovové mezivrstvy. Poprvé budou použity žáruvzdorné vysokoentropické slitiny (HEA) jako mezivrstvy pro spojování dvou vysokoentropických keramik, tak i pro spojování vysokoentropických keramik ke kompozitům s keramickou maticí (Cf/SiC). Krom specifické přípravy nekonvenčních materiálu budou také testované jejich mechanické vlastnosti a lomové chování. Získané poznatky mohou výrazně rozšířit aplikační potenciál nové generace ultra vysokoteplotní keramiky, vysokoentropických materiálů, které jsou samy o sobě předmětem začínajícího vývoje. Spolupráce také pomůže k výměně know-how zainteresovaných partnerů a rozšíří jejich spolupráci.

E. Využití povrchových jevů pro optimalizaci přípravy a fyzikálních vlastností nanostrukturálních materiálů (NANOMAQ)

Typ projektu: LUC23 v programu INTER-EXCELLENCE II, podprogramu INTER-COST

Řešitel z ÚFM: doc. Ing. Roman Gröger, Ph.D.

Anotace: Cílem projektu je vyvinutí a ověření nového přístupu k návrhu a charakterizaci nanostruktur, který bude plně využívat vlastností rekonstruovaných povrchů na nanoúrovni a je založený jak na atomárních simulacích, tak i na pokročilých experimentálních metodách. Cílem teoretické části je formulace obecných výpočetních postupů založených na molekulární statice/dynamice, příp. metodě Monte Carlo, pro nalezení rovnovážných povrchových rekonstrukcí nanostruktur. Tyto metody budou aplikovány na tři oblasti v současnosti v centru výzkumu. Následovat pak bude vývoj postupu zpevnění FCC slitin kombinací precipitačního zpevnění a zpevnění pomocí jemné disperze nanočástic a posouzení jejich interakce. Tyto studie budou realizovány kombinací počítačových simulací a experimentů, které budou také zahrnovat přípravu těchto materiálů. Výsledky získané v rámci řešení projektu poskytnou vztah mezi velikostí mikrostrukturálních prvků a fyzikálními vlastnostmi dané třídy materiálů, které jsou v současnosti v popředí výzkumu na ÚFM.



Příklady studovaných nanostruktur.

3.4 Národní projekty základního výzkumu

Vědečtí pracovníci pracoviště jsou úspěšní i v získávání podpory z národní grantové agentury GA ČR, která se zaměřuje na podporu projektů základního výzkumu rozšiřujících základní poznání. **V roce 2024 bylo na pracovišti řešeno 11 grantů GA ČR.**

Ke konci roku byly ukončeny 4 projekty a nově bylo zahájeno řešení 5 projektů, přičemž z 2 bylo ÚFM spoluřešitelským pracovištěm. Anotace k 3 nově zahájeným projektům jsou uvedeny níže:

A. Využití povrchových jevů k eliminaci rozsáhlých defektů v polovodičových nanostrukturách (standardní projekt)

Řešitel: doc. Ing. Roman Gröger, Ph.D.

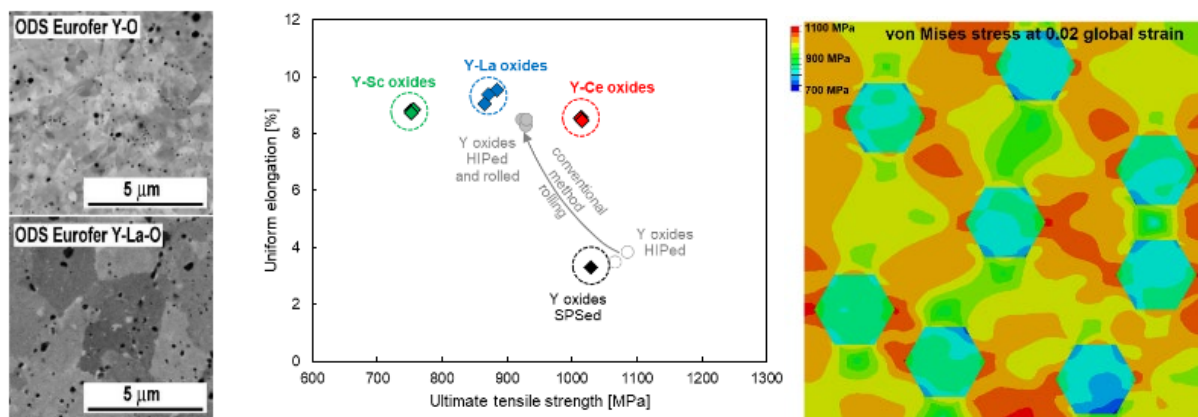
Anotace: Projekt se zaměřuje na formulaci nového empirického potenciálu pro Ga-Al-N-Si systém, který umožní nejen stanovení rovnovážných struktur, ale také rozdělení náboje v okolí rozsáhlých defektů. Optimalizace rané fáze růstu III-nitridů po vrstvách metodou ALD (PLD) umožní přípravu kvalitních AlN/Si{111} a GaN/Si{100} substrátů a následný homoepitaxní růst metodou MOVPE. Detailní studie struktury, elektrických a optických vlastností takto získaných heterostruktur umožní identifikovat optimální způsob přípravy těchto vrstev prostřednictvím epitaxního růstu s minimální hustotou rozsáhlých defektů (vláknových dislokací).

Uplatnění výsledku: Vytvořený model a popis struktury a vlastností připravených polovodičových filmů na Si substrátu pomůže optimalizovat postup jejich přípravy a minimalizovat hustotu poruch, což má v dnešní době negativní dopad na účinnost LED, laserových diod a HEMT tranzistorů.

B. Cílená manipulace s mikrostrukturou pro aditivní tvarování slitin ODS (standardní projekt)

Řešitel: Ing. Hynek Hadraba Ph.D.

Anotace: Projekt je zaměřen na návrh mikrostruktury ODS oceli Eurofer pomocí mikro-mechanického modelování s cílem dosažení požadovaných mechanických vlastností: vysoké pevnosti v kombinaci s dobrým deformačním chováním. Multimodální mikrostruktura oceli bude předpřipravena v prekursoru prášku a následně konsolidována pomocí 3D tisku metodou cold spray, což umožní kontrolu velikosti zrna, a chemického a fázového složení připraveného materiálu s dopadem na uplatňující se deformační mechanismy. Tento postup přípravy multimodální mikrostruktury ODS umožní obejít tepelně-mechanické zpracování, které je nutností při použití jiných aditivních metod.



Mikrostruktura vyvíjeného materiálu a dopad změny struktury na mechanické vlastnosti, včetně simulace vývoje mikrostruktury.

Uplatnění výsledku: Cílem projektu je navrhnout a připravit ODS ocel Eurofer s optimalizovanou kombinací pevnostních a deformačních vlastností.

C. Design a optimalizace 3D tisknutelných slitin s více hlavními prvky zpevněných oxidickou disperzí pro extrémní prostředí (Junior Star)

Řešitel: Mgr. Milan Heczko, Ph.D.

Anotace: Projekt je zaměřen na design a optimalizaci 3D tisknutelných slitin s více hlavními prvky zpevněných oxidickou disperzí (ODS-MPEAs). Pro přípravu těchto materiálů bude kombinována prediktivní schopnost termodynamických výpočtů s rapidní produkcí slitin aditivní technologií. Nejslibnější materiály podstoupí urychlené mechanické testování za podmínek monotónního zatížení, creepu a únavy v kombinaci s využitím nejmodernější více-škálové charakterizace a s podporou atomistických simulací. Navrhovaný více-úrovňový optimační přístup povede k vývoji nových 3D tisknutelných ODS-MPEAs pro použití v cílovém teplotním rozsahu 800-1000°C.

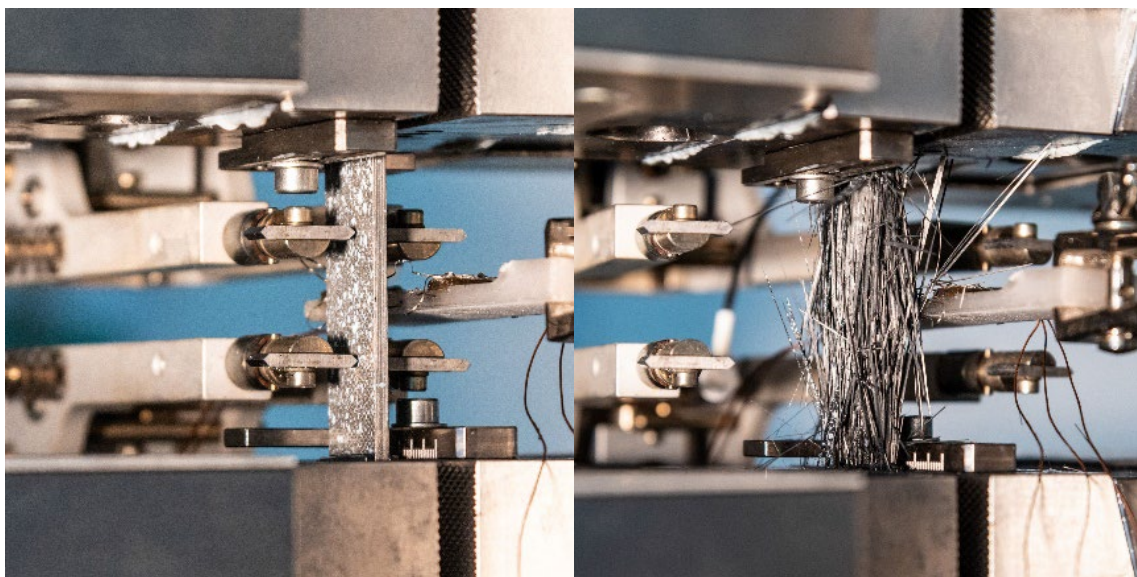
Uplatnění výsledků: Budou vyvinuty nové nákladově-efektivní a udržitelné 3D tisknutelné ODS-MPEA pro použití v extrémním prostředí (800-1000°C).

3.5 Spolupráce pracoviště s jinými institucemi

Mimo dlouhodobé spolupráce vyúsťující ve výzkumné projekty spolupracuje ÚFM s domácími i zahraničními institucemi také prostřednictvím smluvního výzkumu nebo tzv. zakázek hlavní činnosti, jejichž výstupem jsou obvykle výzkumné zprávy či odborné posudky. Tato spolupráce je rozvíjena ve smyslu konzultační činnosti, analýzy použitých technologií, stanovení materiálových charakteristik v relaci k jejich struktuře nebo složení, nebo vypracování materiálových analýz. Výběr významnějších partnerů a témat je uveden níže.

A. Charakterizace tepelných a mechanických vlastností popruhů kryostatu SIM (CRYSA), projekt ESA

Anotace: Projekt CRYostat Straps for Athena (CRYSA). Mise ATHENA byla vybrána jako druhá mise velké třídy vědeckého programu ESA s předpokládaným datem startu v roce 2034.



Mechanická zkouška materiálu pro kryogenní popruhy.

Půjde o rentgenový dalekohled nové generace s bezprecedentním rozlišením prostorově rozlišené rentgenové spektroskopie a širokoúhlého rentgenového spektrálního zobrazování. Aby bylo dosaženo tohoto výkonu, bude přístrojové vybavení umístěno v modulu vědeckých přístrojů (SIM), jehož střed musí být ochlazen na kryogenní teplotu 2 K. Toho je dosaženo pomocí kryostatu ATHENA SIM. Ten je založen na konfiguraci ruské panenky využívající několik tepelných štítů v závěsné konstrukci založené na mechanických popruzích, aby bylo možné udržet všechny různé štíty při různých teplotách od pokojové teploty až po 2 K. Tyto popruhy musí zajistit dostatečnou tuhost a zároveň minimalizovat vodivé tepelné zatížení mezi jednotlivými stupni. Hlavními technickými cíli navrhovaného projektu jsou: Identifikovat nejlepší materiály pro kryogenní popruhy, které splňují jak tepelné, tak mechanické požadavky (tj. nízká tepelná vodivost, vysoká tuhost). Provést měření tepelné vodivosti na vzorcích 2 vybraných materiálů v teplotním rozsahu předpokládaném pro kryostat ATHENA (od 300 K do 4 K). Provést charakterizaci mechanických vlastností při pokojové teplotě na vzorcích z materiálů vybraných pro výše uvedená tepelná měření.

Uplatnění výsledku: Navrhnout materiál s odpovídajícími vlastnostmi, který bude použit pro výrobu popruhů kryostatu SIM.

B. Oceli vylepšené disperzí oxidů a nitridů pro aplikace v nosných raketách (SLON), projekt ESA

Anotace: Hlavním cílem projektu je identifikovat a testováním prokázat slibné způsoby zpracování pro současné zvýšení pevnosti a tažnosti kovových slitin pro budoucí konstrukční aplikace v kosmické dopravě. Navrhovaná činnost se zaměří na zvýšení pevnostních a tažných vlastností slitin nerezové oceli pomocí bimodální mikrostruktury s disperzí nanočástic. Takový materiál se může stát vhodným materiálem pro nosné konstrukce budoucích – potenciálně opakovaně použitelných - nosných raket. Kromě charakterizace pevnosti a tažnosti se provede i posouzení korozního praskání za napětí a korozní odolnosti zpracovávaných materiálů.

Uplatnění výsledku: Budou navrženy nové materiály s lepšími pevnostními a deformačními vlastnostmi odpovídajícími materiálovým požadavkům pro aplikaci v nosných raketách.

C. Zkoumání dynamických vlastností vzorků z tenkých plechů (Fundacion tecnia research and innovation, Španělsko), HS

Anotace: Práce se zaměřuje na silově řízené únavové zkoušky s trapézovým charakterem při asymetrii cyklu $R=0,01$ u povrchově upravených tenkých plechů o tloušťce 1,5 mm. Byly získány křivky životnosti v teplotním rozsahu 23 °C-1000 °C a současně byl potvrzen pozitivní vliv povrchové úpravy pomocí laseru na únavovou životnost. Provedení experimentů požadovalo vytvoření speciálních vysokoteplotních modulů do hydraulických čelistí.

Uplatnění výsledku: Studovaný materiál nachází uplatnění v tepelných výměnících. Výsledky únavových zkoušek mají tudíž přímý dopad na technologii výroby vysokoteplotních komponent.

D. Mikrostrukturní rozbor vzorků zirkoniového palivového pokrytí po dlouhodobém creepovém namáhání (UJP PRAHA, a.s., Česká republika), HS

Anotace: Mikrostrukturní analýza prokázala přítomnost sekundárních fází (β -Nd částice a Lavesova fáze) jak ve vzorcích ve výchozím stavu zirkoniové slitiny palivového pokrytí, tak po dlouhodobé creepové expozici. Kvantitativní vyhodnocení strukturních výsledků ukázalo, že během dlouhodobého creepového zatěžování při pracovní teplotě reaktoru (350 °C) dochází k dodatečné precipitaci jemných sekundárních částic, které vedlo ke snížení střední velikosti

částic a posunulo maximální četnosti výskytu částic v distribučním průběhu velikosti částic k nižším hodnotám.

Uplatnění výsledku: Další vývoj metod predikce creepové životnosti zirkoniových slitin palivového pokrytí.

E. Analýza vlastností svarového spoje bainit – perlit (DT - Výhybkárna a strojírna, a.s., Česká republika), HS

Anotace: Byla posouzena vhodnost použitého režimu žíhání po rovnání svařence bainitické oceli Lo17MnCrNiMo a perlitické oceli R260 z hlediska výsledné struktury, pevnostních a lomových vlastností. Důraz byl kladen na zjištění přítomnosti, resp. identifikaci lokálních křehkých zón, které by mohly být příčinou snížené odolnosti vůči lomu a vzniku předčasných lomů srdcovek. Klíčovou charakteristikou v uvedené analýze bylo určení teplotních závislostí dynamické lomové houževnatosti kritických míst struktury.

Uplatnění výsledku: Výsledek se uplatňuje při výrobě srdcovek výhybek s optimalizovanou životností.

3.6 Spolupráce s vysokými školami

3.6.1 Výuka na vysokých školách

Vědečtí pracovníci, stejně tak i doktorandi, ÚFM se pravidelně podílejí na pregraduálním a postgraduálním vzdělávání na vysokých školách. V případě pregraduálního studia se jedná o 17 předmětů vyučovaných na VUT v Brně a MU a v případě doktorského studia se jedná o 6 předmětů. Taktéž se podíleli na garanci předmětů a vedení studentů bakalářského, magisterského i doktorského studia (VUT v Brně – FSI, FAST, CEITEC VUT; MU – PřF). Zapojení zaměstnanců ÚFM do VŠ výuky umožňuje přenášet nejnovější výsledky výzkumu do vzdělávání a následně také do praxe.

V roce 2024 úspěšně ukončilo doktorské studium 5 Ph.D. (1 zahraniční) studentů a nastoupilo 8 nových (7 zahraničních) doktorandů (VUT v Brně – FSI, FAST, FEKT, CEITEC VUT; MU – PřF; RUB – ME). **Ke konci roku bylo vedeno školiteli z ÚFM 32 doktorandů** (11 zahraničních). Studenti se podílejí zpravidla na řešení projektů, které jsou úzce spojeny s jejich disertační prací.

Predgraduální programy			
VŠ	fakulta	studijní program	předmět
VUT v Brně	FSI	Materiálové inženýrství	Dislokace a plastická deformace
VUT v Brně	FSI	Materiálové inženýrství a jiné (bakalářský)	Úvod do materiálových věd a inženýrství
VUT v Brně	FSI	Materiálové inženýrství a jiné (bakalářský)	Struktura a vlastnosti materiálů
VUT v Brně	FSI	Inženýrská mechanika	Mezní stavy kovových konstrukcí
VUT v Brně	FSI	Materiálové inženýrství	Metody strukturní analýzy
VUT v Brně	FSI	Materiálové inženýrství	Modelování materiálů I
VUT v Brně	FSI	Materiálové inženýrství	Modelování materiálů II

VUT v Brně	FSI	Materiálové inženýrství	Struktura a vlastnosti inženýrských materiálů
VUT v Brně	FSI	Materiálové inženýrství	Metody zkoušení materiálů (česky, anglicky)
VUT v Brně	FSI	Strojírenství a Základy strojího inženýrství	Mezní stavy materiálů (česky, anglicky)
VUT v Brně	FSI	Inženýrská mechanika a biomechanika	Deformace a porušování materiálů
VUT v Brně	FAST	Stavební inženýrství	Specializovaný projekt
VUT v Brně	FAST	Stavební inženýrství	Základy stavební mechaniky
VUT v Brně	FAST	Stavební inženýrství	Statika II
VUT v Brně	FAST	Stavební inženýrství	Statika I
VUT v Brně	FAST	Stavební inženýrství	Stavební mechanika 1
MU v Brně	PřF		Mechanické vlastnosti pevných látek
MU v Brně	PřF	Materiálová chemie	Analytická elektronová mikroskopie v materiálové chemii
MU v Brně	PřF	Biochemie, Experimentální a molekulární biologie	Základy obecné a anorganické chemie
Doktorské programy			
VŠ	fakulta	studijní program	předmět
VUT v Brně	FSI	Materiálové vědy	Víceúrovňové modelování materiálů
VUT v Brně	FSI	Materiálové vědy	Dislokační mechanismy plastické deformace
VUT v Brně	FAST	Konstrukce a dopravní stavby	Stavební mechanika
VUT v Brně	FAST	Konstrukce a dopravní stavby	Doktorský seminář
MU v Brně	PřF		Mechanické vlastnosti pevných látek
VUT v Brně	CEITEC	Advanced Materials and Nanosciences	Advanced fracture Mechanics (EN/CZ)

3.6.2 Další aktivity na vysokých školách

V rámci spolupráce ÚFM a vysokých škol a participaci našich zaměstnanců na výuce jsou tito pracovníci pevnou součástí komisí pro obhajoby závěrečných prací, komisí státních zkoušek a oborových rad pregraduálních i graduálních studijních oborů především na VUT v Brně a MU. Jsou součástí oborových rad PhD programů i členy habilitačních komisí či komisí ke jmenování profesorem.

Krom postgraduálních studentů jsou do řešení projektů a výzkumných témat na ÚFM zapojováni také studenti pregraduálního studia. Je tomu tak jednak v rámci řešení závěrečných prací, ale také v rámci stáží a brigád.

3.7 Vzdělávací kurzy a popularizace vědy

Ústav každoročně organizuje také různé praktické kurzy pro studenty vysokých škol, doktorandy, postdoktorandy, resp. začínající vědecké pracovníky, či různé akce pro vzdělávání na základních a středních školách.

Už klasickými akcemi jsou „Letní škola transmisní mikroskopie“ (ÚFM, 8.-12.7.2024) kde jsou účastníci obeznámeni se teorií a metodikou ovládání moderních transmisních elektronových mikroskopů, a také „Podzimní škola elektronové mikroskopie“ (ÚPT/ÚFM a další spolupořadatelé, 14.-18.10.2024, <https://www.microscopyschool.eu/>) což je tradiční pětidenní vzdělávací kurz pořádaný ÚPT AV ČR určený především pro postgraduální studenty a mladé vědecké pracovníky působící v oboru elektronové mikroskopie nebo využívající elektronový mikroskop při své práci. Další akcí byl kurz „Základy práce s rentgenovým práškovým difraktometrem Rigaku 3“ (ÚFM a spolupořadatelé, 10-12×ročně), který byl zaměřen na osvojení si práce s rentgenovým práškovým difraktometrem Rigaku 3.



Pracovníci ÚFM výsledky své činnosti prezentují také na Veletrhu vědy v Praze (AV ČR), kde se mohli návštěvníci dozvědět řadu informací nejen na stánku s experimenty, ale také v rámci odborné přednášky na téma kvantových počítačů. Veletrh vědy v roce 2024 navštívilo rekordních 58 000 lidí. Na Festivalu vědy v Brně (Hvězdárna a planetárium Brno) jsme kromě tradičního stánku s experimenty, představili návštěvníkům také únikovou hru, která vzbudila značný ohlas. Náš ústav se také již čtvrtým rokem zúčastnil popularizační akce Noc vědců, kterou i přes nepřízeň počasí a bohatý program konkurence v blízkosti našeho ústavu navštívilo přes 200 lidí. V rámci Týdne Akademie věd ČR se na ÚFM již tradičně koná Den otevřených dveří, který byl v roce 2024 kvůli velkému zájmu poprvé rozšířen na dva dny, při kterých proběhlo několik přednášek, vědeckých show a nechyběly ani exkurze v laboratořích.

Další významnou popularizační akcí, které se naši pracovníci aktivně zúčastnili byla POP Science show v brněnském VIDA! Science Centru. Naši zaměstnanci prezentují své vědecké výsledky také v rámci Akademického podcastu (SSČ AV ČR), Odborných večerů (Sdružení moravských pracovišť AV ČR) a popularizačních článků v tisku (MF Dnes, SSČ AV ČR A-Magazín, Československý časopis pro fyziku, Vesmír).

V rámci vzdělávání na ZŠ a SŠ byly řešeny odborné praxe, SOČ, akce v rámci STEAM klubů a exkurze. Odborné praxe se zaměřovaly na tvorbu 3D modelů laboratorních prototypů a na charakterizaci materiálů vyrobených pomocí 3D tisku. Práce v rámci STEAM klubů realizované v rámci JCMM byly zaměřeny na metody pro ukládání vodíku, elektronovou a optickou mikroskopií, rentgenovou práškovou difrakcí a na další metody a postupy používané ve výzkumu materiálů.

3.8 Investice do přístrojů, zařízení a budov

Ke konci roku 2024 byla dostavěna novostavba objektu Centra elektronové mikroskopie v areálu ÚFM v ceně 111 mil. Kč, kde dotaci ve výši 106,96 mil. Kč poskytla AV ČR a vícepráce byly hrazeny z prostředků ústavu. Budovu se podařilo dokončit v dřívějším termínu a před koncem roku už byla do budovy přesunuta tři zařízení: transmisní elektronový mikroskop Thermo Scientific™ Talos F200i, rastrovací elektronový mikroskop Tescan LYRA 3 XMH FEG/SEMxFIB a rastrovací elektronový mikroskop Tescan LYRA 3 XMU FEG/SEMxFIB. Rovněž byly do budovy přesunuty laboratoře pro přípravu metalografických vzorků, vzorků pro rastrovací a transmisní mikroskopii a kanceláře dotčených technických pracovníků ústavu. Před koncem roku byl zahájen zkušební provoz budovy a ukázalo se, že nové prostory dovolují díky použitým technologiím využít potenciál mikroskopů, čímž se ještě zvýšilo jejich uplatnění ve výzkumných projektech.



Budova Centra elektronové mikroskopie

ÚFM v roce 2024 pořídilo investice v celkové výši téměř 40 mil. Kč z projektových či vlastních investičních zdrojů. Většina z nich byla pořízena z prostředků projektů OP JAK (téměř 33,5

mil Kč). Z projektu OP JAK – MeBioSys byla pořízena zejména 3D tiskárna CeraFab Multi 2M30 (umožňující tisk keramických i kovových materiálů včetně jejich soutisku) a elektrodynamický zkušební stroj E20000 (umožňující únavové testování při různých teplotách, včetně teplot záporných). Z projektu OP JAK - MATUR bylo zakoupen termogravimetr TGA/STA PT1000, servohydraulický zkušební stroj 25-30KN INSTRON 8872 (určený pro extenzivní testování silikátových materiálů), databáze TCMG Alloys Thermo-Calc, SW Pandat a mikrovlnný reaktor Monowave 400. Díky získané Akademické prémii byl pořízen výpočetní uzel Supermicro Xenon 4314. Krom projektových investic ústav investoval další prostředky do rozvoje laboratoří zakoupením analyzátoru velikosti částic Analysette 22NeXT Nano a laboratorních digestoří. Také investoval do venkovního kamerového systému a aktivních prvků datové sítě.

Kromě těchto investic byla realizována i řada menších, nezbytných pro provoz pracoviště. Podrobný přehled je součástí přílohy účetní závěrky za rok 2024.

4 Hodnocení další a jiné činnosti

Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. má nově ve zřizovací listině zakotvenu další a jinou činnost, avšak v roce 2024 žádnou další ani jinou činnost neprovozoval.

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

V roce 2024 nebyly zjištěny žádné nedostatky v hospodaření ústavu a nebyla nařízená žádná opatření k odstranění nedostatků.

6 Další skutečnosti požadované zvláštním právním předpisem

Ekonomické ukazatele popisující hospodářské postavení ústavu v roce 2024 jsou detailně uvedeny ve zprávě auditora, která je součástí této zprávy.

7 Stanoviska dozorčí rady

Informace o působení dozorčí rady jsou uvedeny v části 1.3.3 této Výroční zprávy.

8 Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště

Výzkumná činnost pracoviště byla v roce 2024 v souladu s Plánem výzkumné činnosti pracoviště pro roky 2023-2027, který byl vypracován v roce 2022. Ústav reflektuje řešenými tématy strategii ČR v oblasti VaVal a závěry a doporučení Hodnocení výzkumné a odborné činnosti pracovišť AV ČR a Metodiky M17+. Vědečtí pracovníci sledují vývoj společnosti i trhu a jejich činnost odpovídá společenským potřebám.

Ústav i nadále orientuje svoji vědeckou činnost v souladu s původní myšlenkou do oblastí materiálových věd se zaměřením na kovové i nekovové materiály. Zaměřuje se zejména výzkum důležitých materiálů pro energetiku, dopravu a bio-aplikace. Stále významnější jsou

materiály vytvořené pomocí aditivních technologií, nebo práškové metalurgie, které umožňují nejen tvořit materiály s vnitřní strukturou ale i materiály zcela nové s lepšími funkčními vlastnostmi, vytvořené na základě teoretických predikcí. Stále významnější část našeho výzkumu jsou teoretické přístupy k návrhu materiálů a stejně tak k modelování jejich chování včetně jejich dlouhodobé degradace. Získané vědecké poznatky jsou publikovány v renomovaných vědeckých časopisech.

Prioritou je základní, orientovaný a aplikovaný výzkum s cílem rozvoje znalostní společnosti, podporou ekonomického růstu a udržitelného rozvoje energetiky a dopravy s ohledem na ochranu životního prostředí. V rámci rozvoje pracoviště je významná také spolupráce se Středoevropským technologickým institutem CEITEC, která výrazně rozšiřuje zejména přístrojové vybavení pracoviště a možnosti získávat výzkumné projekty.

Druhým směrem je implementace vědeckých výsledků do vzdělávacího procesu. Za tímto účelem jsou vědečtí pracovníci zapojeni do výuky a výchovy studentů na spolupracujících vysokých školách. V rámci spolupráce s univerzitami se podílejí také na doktorských studijních programech, jsou členy hodnotících komisí a participují na výchově vědeckých pracovníků. Vzájemná spolupráce ústavu a univerzit vyústila v společnou akreditaci doktorského studia s VUT v Brně, MU a CEITEC. Renomé pracoviště ve světě bude i nadále udržováno prostřednictvím běžících spoluprací, různých stáží a výměn pracovníků, vystupováním na konferencích a organizováním uznávaných akcí. V příštím roce ústav plánuje několik větších a menších akcí pro odbornou veřejnost. Hned v lednu je plánovaná „Tříkrálová konference 2025“ s mezinárodní účastí (ETH Zurich, VTT Finsko, CERN Švýcarsko, atd.). Konference je zaměřená např. na technologii kvantových počítačů: zachycené ionty, supravodivé kvantové obvody, kvantové výpočty elektronové struktury v krystalech, částicovou fyziku v LHC nebo kvark-gluonové plazma. Konference bude první v roce 2025, který UNESCO vyhlásilo Mezinárodním rokem kvantové vědy a technologií.

Mimo odbornou veřejnost se zaměstnanci ústavu zaměřují také na akce určené k prezentaci výsledků jejich práce široké veřejnosti. To se děje, a i nadále bude dít, zejména prostřednictvím různých exkurzí a prezentací pro studenty základních nebo středních škol přímo na pracovišti nebo na vhodných akcích organizovaných v rámci Brna a AV ČR.

Mimo výzkumnou a projektovou činnost ústav spolupracuje s podnikatelskou sférou, dalšími výzkumnými subjekty a vysokými školami také formou zakázek hlavní a vedlejší činnosti. Tato oblast je naší nedílnou součástí a ústav bude i nadále implementovat „know-how“ svých pracovníků pro řešení potřeb společnosti. Značná pozornost bude věnována ochraně duševního vlastnictví, přičemž budou zvažovány možnosti jeho využití formou licencí a jiných forem komerční spolupráce s podniky, případně založení spin-off firem.

9 Aktivita v oblasti ochrany životního prostředí

ÚFM dlouhodobě dbá na ochranu životního prostředí, přičemž v minulosti provedl celou řadu opatření vedoucích ke zvýšení jeho kvality. Jednalo se např. o instalaci fotovoltaické elektrárny na střeše hlavní budovy ústavu, zateplení budovy dílen a vybavení této budovy úspornými svítidly (podpořeno projektem Ministerstva životního prostředí ČR), instalace tepelných čerpadel v nové budově Centra elektronové mikroskopie, výměnu kotlů v hlavní budově, instalace uzavřených okruhů chlazení namísto otevřených, důsledné třídění a nákladní s odpady, snaha šetrně a efektivně využívat energetické zdroje. Zastaralá neefektivní zařízení jsou cíleně odstraňována a v případě potřeby nahrazována novými s důrazem na snížení jejich energetické náročnosti a snížení celkového dopadu na životní prostředí. Ústav postavil přístřešek pro parkování jízdních kol sloužících k dopravě zaměstnanců do zaměstnání.

Ekologie a ochrana životního prostředí není jen součástí řady výzkumných aktivit (materiály pro pokročilá energetická zařízení, materiály pro ukládání vodíku, materiály pro brzdové obložení, projekt PSSITE věnovaný udržitelné dopravě a energetice atd.), ale také součástí rozvojových plánů Ústavu. V roce 2025 tak započne zateplování hlavní budovy a výměna oken Ústavu a rozšíření instalované kapacity fotovoltaické elektrárny (opět podpořeno také projektem Ministerstva životního prostředí ČR) s cílem omezit energetickou náročnost Ústavu a snížení jeho závislosti na externích dodavatelských energiích. Po dokončení těchto prací budou v areálu vybudována tři stání pro nabíjení elektromobilů.

Otázky ochrany životního prostředí a udržitelnosti jsou vlastní i samotným zaměstnancům ústavu, kteří se pravidelně zapojují do občanských ekologických aktivit např. projektu Do práce na kole.

10 Aktivita v oblasti pracovněprávních vztahů

Vedení ústavu se snaží vytvářet vstřícné a podporující pracovní prostředí pro všechny zaměstnance a zaměstnankyně. Pozornost je pravidelně věnována tématům rovných podmínek a příležitostí. Pro zajištění rovných příležitostí zřídil ústav Komisi pro rovné příležitosti, která kromě poradního hlasu má v kompetenci řešení stížností z této oblasti. V roce 2024 komise nemusela řešit žádnou stížnost.

Pro zachycení patologických jevů má Ústav od roku 2023 zaveden vnitřní oznamovací systém ve smyslu zákona 171/2023 Sb., o ochraně oznamovatelů a souvisejících právních předpisů. Prostřednictvím tohoto systému mohou zaměstnanci a některé další osoby podávat oznámení týkající se protiprávní činnosti nebo její hrozby. V roce 2024 byla prostřednictvím tohoto systému podána jedna stížnost, která byla prozkoumána příslušnými orgány, a byla řádně vyřešena.

S odborovou organizací je řádně uzavřena Kolektivní smlouva, kterou se obě zúčastněné strany řídí. Kolektivní smlouva zachycuje také systém benefitů určených zaměstnancům.

Je kladen důraz na karierní rozvoj zaměstnanců dle zpracovaného Karierního řádu a další vzdělávání zaměstnanců. Zaměstnancům jsou k dispozici jazykové kurzy pořádané přímo v prostorách Ústavu, je jim umožněno další odborné vzdělávání či zvyšování odborné kvalifikace.

Pozornost byla také věnována vytváření podmínek, které pomáhají pracovnímu začlenění pracovníků, a které jim usnadňují zabezpečení péče o děti a sladění pracovního a rodinného života. V případě potřeby jsou individuální požadavky řešeny inkluzivně.

Ředitel byl nucen v roce 2024 podat výpověď jednomu zaměstnanci pro opakované absence. Tato věc byla následně projednávána soudní cestou a ústav se s daným zaměstnancem mimosoudně vypořádal.

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

- a) Počet podaných žádostí o informace: 0
- b) Počet vydaných rozhodnutí o odmítnutí žádosti: 0
- c) Počet podaných odvolání proti rozhodnutí: 0
- d) 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 soudním řízením o právech a povinnostech podle tohoto zákona, a to včetně nákladů na své vlastní zaměstnance a nákladů na právní zastoupení: 0

- e) Výčet poskytnutých výhradních licencí, včetně odůvodnění nezbytnosti poskytnutí výhradní licence: 0
- f) Počet stížností podaných podle § 16a zák. č. 106/1999 Sb., důvody jejich podání a stručný popis způsobu jejich vyřízení: 0
- g) Další informace vztahující se k uplatnění tohoto zákona: 0

12 Zpráva auditora a účetní závěrka

Zpráva auditora včetně kompletní účetní závěrky je uvedena v příloze této Výroční zprávy.



Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2024

ÚSTAV FYZIKY MATERIÁLŮ

Akademie věd České republiky, v. v. i.

IČ: 68081723 Sídlo: Žitkova 513/22, 616 00 Brno