

Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2024



ÚSTAV TERMOMECHANIKY AV ČR, v. v. i.

IČ: 61388998

Sídlo: Dolejškova 1402/5, 182 00 Praha 8

Zpráva vyhotovena dne 28. dubna 2025

Radou instituce pracoviště projednána dne 4. června 2025

Dozorčí radou schválena dne 9. června 2025

Obsah

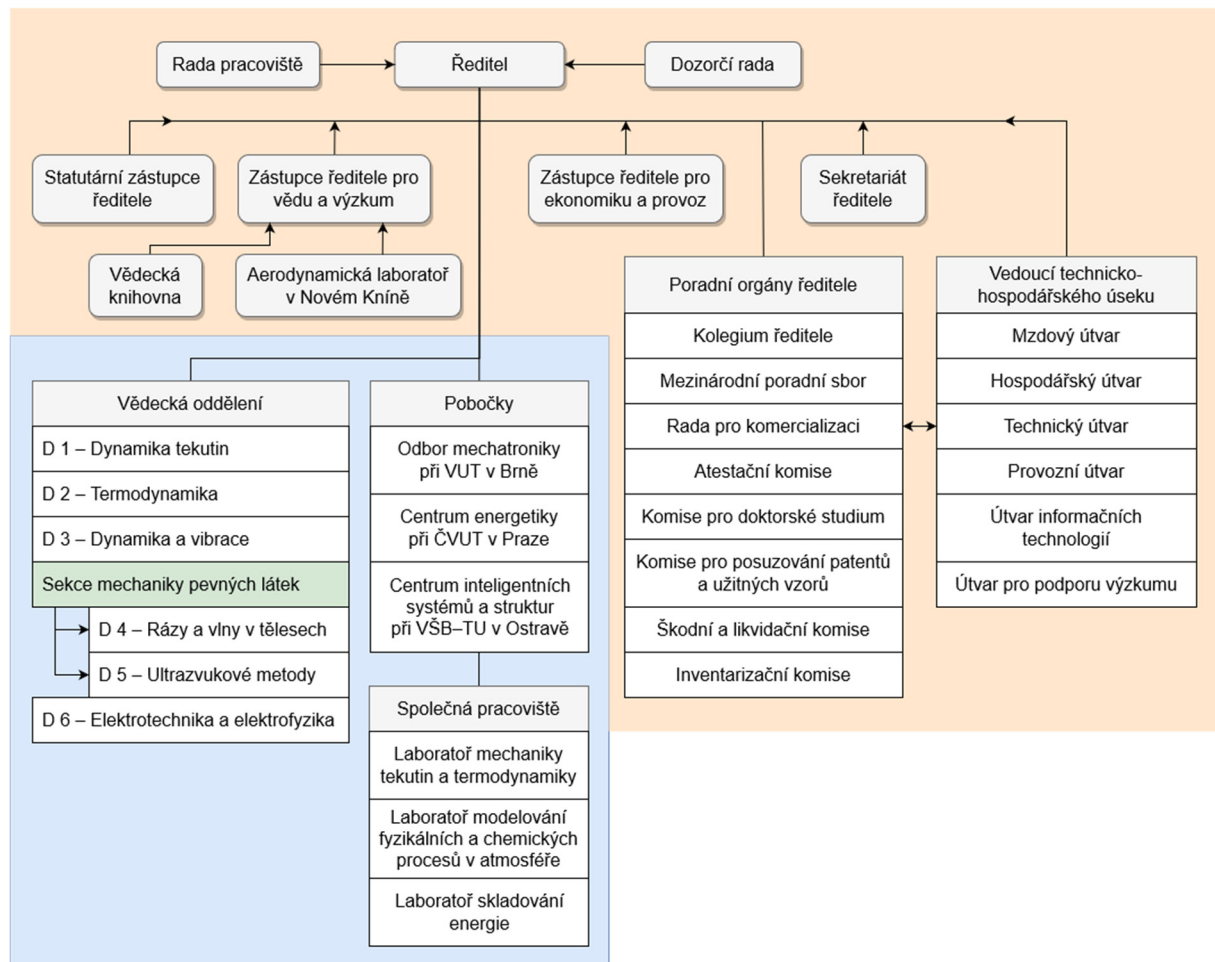
I.	Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti či o jejich změnách	6
II.	Informace o změnách zřizovací listiny	10
III.	Hodnocení hlavní činnosti	10
	Hlavní činnost pracoviště	10
	Nejvýznamnější vědecké výsledky dosažené v roce 2024	12
	Výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi získané řešením projektů	28
	Výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi získané na základě smluv	30
	Významné patenty, užitné vzory, licenční smlouvy a ochranné známky vzniklé v ÚT AV ČR v roce 2024	32
	Další specifické informace o vědecké činnosti a rozvoji pracoviště	32
	Hlavní aktivity ÚT AV ČR v rámci Strategie AV 21 v roce 2024	33
	Seznam titulů, jejichž nakladatelem nebo vydavatelem byl ÚT AV ČR v roce 2024	34
	Nejvýznamnější popularizační aktivity pracoviště	34
	Ocenění zaměstnanců pracoviště	34
	Akce s mezinárodní účastí, které pracoviště organizovalo, resp. spoluorganizovalo v roce 2024	35
	Informace o pracovnících pracoviště, kteří zastávají funkce v řídicích orgánech významných mezinárodních vědeckých organizací	36
	Dvoustranné dohody ÚT AV ČR se zahraničními partnery	36
	Spolupráce ústavu s vysokými školami	37
IV.	Hodnocení další a jiné činnosti	39
V.	Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce .	39
VI.	Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj ...	39
VII.	Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště*	40
	Informace o plánovaných akcích s mezinárodní účastí na rok 2025	41
VIII.	Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí*	42
IX.	Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů*	43
X.	Poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb. o svobodném přístupu k informacím	43

Přílohy

Zpráva nezávislého auditora k účetní uzávěrce k 31. 12. 2024.....	46
---	----

Organizační schéma Ústavu termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Stav k 31. 12. 2024 daný Interní normou č. 118/2024.



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

a) Výchozí složení orgánů pracoviště

Ředitel pracoviště:

doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc.

jmenován s účinností od **1. 12. 2021**

Rada instituce:

předseda:

Ing. Jiří Plešek, CSc.

místopředseda:

doc. Ing. Jan Červ, CSc.

externí členové:

Ing. Dana Drábová, Ph.D. (Státní úřad pro jadernou bezpečnost)

Ing. Daniel Jiříčka (ÚJV Řež, a.s.)

doc. Ing. Miroslav Španiel, CSc. (Fakulta strojní, ČVUT v Praze)

prof. Ing. Josef Tlustý, CSc. (Fakulta elektrotechnická, ČVUT v Praze)

interní členové:

Ing. Dušan Gabriel, Ph.D.

Ing. Jan Hrubý, CSc.

doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc.

Ing. Luděk Pešek, CSc.

Ing. David Šimurda, Ph.D.

Ing. Václav Vinš, Ph.D.

tajemník: Ing. Milan Chlada, Ph.D.

Dozorčí rada:

předseda:

prof. Jan Řídký, DrSc. (Akademická rada AV ČR)

místopředsedkyně:

RNDr. Klára Jurčáková, Ph.D.

členové:

doc. Ing. Pavel Peterka, Ph.D. (Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR, v. v. i.)

Ing. Miroslav Punčochář, DSc. (Ústav chemických procesů AV ČR, v. v. i.)

doc. Ing. Jan Vimmr, Ph.D. (Západočeská univerzita v Plzni)

tajemník: Ing. Dušan Gabriel, Ph.D.

Mezinárodní poradní sbor:

předseda:

Prof. Dr.-Ing. habil. Roland Span (Ruhr-University Bochum, Faculty of Mechanical Engineering, Německo)

místopředseda:

Prof. Doron Shilo (Technion – Israel Institute of Technology, Faculty of Mechanical Engineering, Izrael)

členové:

Prof. Jan Awrejcewicz, Ph.D., D.Sc. (Lodz University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering, Polsko)

Prof. dr hab. inż. Piotr Doerffer (Polish Academy of Sciences, Institute of Fluid Flow Machinery, Polsko)

Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick (Leibniz University Hannover, Institute for Drive Systems and Power Electronics, Německo)

Dr. Edson Costa Santos (Carl Zeiss AG, Německo)

tajemník: Ing. Patrik Zima, Ph.D.

b) Změny ve složení orgánů:

K 1. lednu 2024 byli ředitelem ústavu jmenováni členové Mezinárodního poradního sboru ÚT na další funkční období do 31. prosince 2028 ve složení uvedeném výše. Členové MPS zvolili za svého předsedu R. Spana a za místopředsedu D. Shila.

S účinností od 30. října 2024 do 29. října 2029 byl J. Řídký jmenován předsedou Dozorčí rady na druhé funkční období.

Ve složení dalších řídicích orgánů ústavu nedošlo během roku 2024 k žádným změnám.

c) Informace o činnosti orgánů:

Ředitel:

- Pravidelně jedenkrát za měsíc zasedá kolegium ředitele, kterého se zúčastní zástupci ředitele, vedoucí všech útvarů a předseda Rady instituce.
- Ředitel ústavu v r. 2024 vydal tyto nové interní normy a další dokumenty:
 - IN č. 119/2024: Pravidla pro výkon práce na dálku. Nová norma s účinností od 1. 12. 2024 stanovuje pravidla a podmínky týkající se možností výkonu práce mimo pracoviště zaměstnavatele (často označována jako práce na dálku, práce z domova, homeworking apod.).
 - IN č. 118/2024: Organizační řád Ústavu termomechaniky AV ČR v. v. i. Aktualizovaná norma zohledňuje změny související s novelizací zákona č. 341/2005 Sb. – Zákon o veřejných výzkumných institucích.
 - IN č. 117/2024: Pravidla pro hospodaření s fondem sociálním Ústavu termomechaniky AV ČR, v. v. i.
 - IN č. 116/2024: Příspěvek na produkty spoření na stáří pro zaměstnance. Norma definuje podmínky pro příspěvek zaměstnavatele na penzijní připojištění se státním příspěvkem u penzijních fondů a nově od 1. června 2024 i na jiné produkty spoření na stáří osvobozené od daně z příjmu fyzických osob.
 - IN č. 115/2024: Statut Rady pro komercializaci Ústavu termomechaniky AV ČR, v. v. i. Normou je definován statut *Rady pro komercializaci* jakožto poradního orgánu ředitele ÚT.
 - Příkaz ředitele č. 16/2024 o ustavení Mezinárodního vědeckého poradního sboru projektu FerrMion. V souladu se studií proveditelnosti výzkumného projektu Feroické multifunkcionality (FerrMion) operačního programu OP JAK – Špičkový výzkum, s předpokládanou dobou řešení v letech 2024 až 2028, byl ustaven Mezinárodní vědecký poradní sbor (International Scientific Advisory Board, také ISAB) tohoto projektu.
 - Revizi IN č. 108/2022: O způsobu nakládání s výsledky výzkumu, vývoje a inovací, v rámci které byl k 16. 1. 2024 aktualizován článek č. 5 Odměňování řešitelů při zisku z komerčního využití výsledků a příloha č. 2 Způsob výpočtu odměny řešitelů.

Rada instituce:

V roce 2024 proběhla 3 zasedání Rady v pořadí 58. – 60. Z nejdůležitějších závěrů a přijatých usnesení vyjímáme:

58. zasedání Rady ÚT AV ČR, v. v. i., konané dne 27. května 2024

- Rada projednala Výroční zprávu o činnosti a hospodaření ÚT AV ČR za rok 2024.
- Zástupce ředitele pro ekonomiku a provoz M. Blaháček informoval Radu o čerpání rozpočtu v roce 2023 a o plánovaném čerpání v roce 2024. V roce 2023 probíhalo čerpání u většiny kategorií podle plánu. Snížení průměrného

počtu zaměstnanců v roce 2023 umožnilo 4,35 % navýšení průměrné mzdy v ÚT. V roce 2024 byl předpokládán nárůst účelové podpory o 19 mil. Kč, hlavně díky novému projektu OP JAK FerrMion a nadprůměrné úspěšnosti ÚT v grantové soutěži GAČR.

- Na základě novely zákona č. 341/2005 Sb. – Zákon o veřejných výzkumných institucích (zákon o v. v. i.) byl aktualizován volební řád Rady.
- Z důvodu novelizace zákona o v. v. i. byl upraven Organizační řád ÚT č. 118/2024, který byl jednohlasně schválen Radou.
- Předseda J. Plešek spolu s M. Blaháčkem seznámili Radu se změnami v nakládání s fondem sociálním, kdy lze využívat příspěvky zaměstnavatele na nové produkty spojení na stáří. Rada jednomyslně schválila interní normu č. 116/2024.

59. zasedání Rady ÚT AV ČR, v. v. i., konané dne 22. října 2024

- Rada byla seznámena s předměty grantových projektů připravovaných pracovníky ÚT během září a října a zmínila úspěch prof. H. Seinerera jakožto laureáta Ceny předsedy GAČR 2024.

60. zasedání Rady ÚT AV ČR, v. v. i., konané dne 3. prosince 2024

- Rada jednomyslně schválila udělení statutu emeritního pracovníka ÚT AV ČR prof. Ing. Jaromíru Příhodovi, CSc.
- Dále proběhla rozprava o připravovaných projektech, úspěšnosti ÚT v aktuálních soutěžích GAČR a nadcházejících změnách ve struktuře specializací panelů této agentury.

Dozorčí rada:

V roce 2024 proběhla 2 zasedání Dozorčí rady, v pořadí 36. a 37. Na nich byly projednány tyto hlavní body:

36. zasedání Dozorčí rady, konané dne 23. dubna 2024

- Projednání čerpání rozpočtu ÚT AV ČR za rok 2023, návrhu rozpočtu ÚT AV ČR na rok 2024 včetně střednědobého výhledu na léta 2025 a 2026.
- Projednání a schválení Zprávy o činnosti Dozorčí rady ÚT AV ČR za rok 2023.

37. zasedání Dozorčí rady, konané dne 4. června 2024

- Projednání a schválení Výroční zprávy o činnosti a hospodaření ÚT AV ČR za rok 2023.
- Projednání návrhu na změnu zřizovací listiny ÚT AV ČR
- Projednání výpisu z registru smluv uzavřených za období 2023 a 2024 v ÚT AV ČR
- Projednání a hodnocení manažerských schopností ředitele ÚT AV ČR, doc. Ing. Miroslava Chomáta, CSc., za rok 2023.

Dále v roce 2024 Dozorčí rada rozhodovala čtyřikrát formou hlasování per-rollam v záležitostech týkajících se udělení předchozího písemného souhlasu jednak se

záměrem nákupu nákladného přístroje 3D Atom Probe Tomography a posléze i s uzavřením kupní smlouvy s firmou CAMECA Instruments Inc. za účelem dodávky tohoto přístroje v rámci projektu OP JAK FerrMion, dále schválení záměru se stavební akcí výměny vysokonapěťových kabelů v areálu Mazanka a udělení předchozího písemného souhlasu s uzavřením nájemní smlouvy s Českou společností pro mechaniku za účelem pronájmu kanceláře v hlavní budově ÚT AV ČR.

Mezinárodní poradní sbor:

- Dne 30. května 2024 se konalo 6. zasedání Mezinárodního poradního sboru (MPS) ÚT AV ČR. Zasedání se zúčastnili P. Doerffer, B. Ponick, E. Santos, R. Span a D. Shilo (přítomen online na dálku).
- Členové MPS diskutovali s vedením ústavu aktuální stav ÚT AV ČR od posledního zasedání v říjnu 2023.
- H. Seiner představil členům MPS nově získaný projekt OP JAK – FerrMion.
- Dále členové MPS navštívili spolu s vedením ústavu Veletrh vědy v PVA Letňany.
- 7. zasedání MPS je plánované na 30. května 2025.

II. Informace o změnách zřizovací listiny

- Dne 18. července 2024 nabylo účinnosti nové znění zřizovací listiny ÚT AV ČR, ve kterém byl přidán odstavec č. III. / 3 definující „jiné činnosti ÚT“. Nová zřizovací listina je k dispozici v Rejstříku veřejných výzkumných institucí spravovaném MŠMT ČR*.

III. Hodnocení hlavní činnosti

Hlavní činnost pracoviště

Hlavní činnost ústavu se promítá do dosažených výsledků výzkumu a jejich uplatňování v praxi, do mezinárodní spolupráce, do spolupráce s vysokými školami a dalšími tuzemskými institucemi i do výchovy vědeckých pracovníků a popularizační činnosti.

Pracovníci ústavu řešili v r. 2024 celkem 50 vědeckých projektů, z toho:

- 2 projekty OP-JAK (z toho 1 ŠPIČKOVÝ VÝZKUM – FerrMion a 1 projekt Mezisektorová spolupráce – METEX),

* <https://rvvi.msmt.cz/detail.php?file=3728&ic=61388998&doc=2778>

- 3 evropské projekty Horizon Europe (z toho 2 projekty v rámci programu Marie Skłodowska-Curie Actions – MSCA a 1 projekt European Digital Innovation Hubs),
- 16 projektů podporovaných GA ČR (z toho 2 Lead Agency s Německem a 1 bilaterální s Koreou a 1 bilaterální s Brazílií),
- 22 projektů TA ČR (z toho 9 dílčích projektů v rámci Národních center NCK II, 6 projektů THETA, 3 projekty DELTA, 1 projekt Prostředí pro život, 2 projekty Doprava 2020 a 2030 a 1 projekt EPSILON – Christ-Era z prostředků EU),
- 2 projekty MŠMT (z toho 1 projekt INTER-EXCELENCE INTER-ACTION a 1 česko-francouzský projekt Barrande Mobility),
- 2 projekty MPO ČR v rámci programu OP-TAK,
- 1 projekt ESA PRODEX Experiment Arrangement,
- 1 projekt v rámci dvoustranných zahraničních dohod AV ČR s Tchajwanem,
- 1 projekt Regionální spolupráce AV ČR s Brazílií.

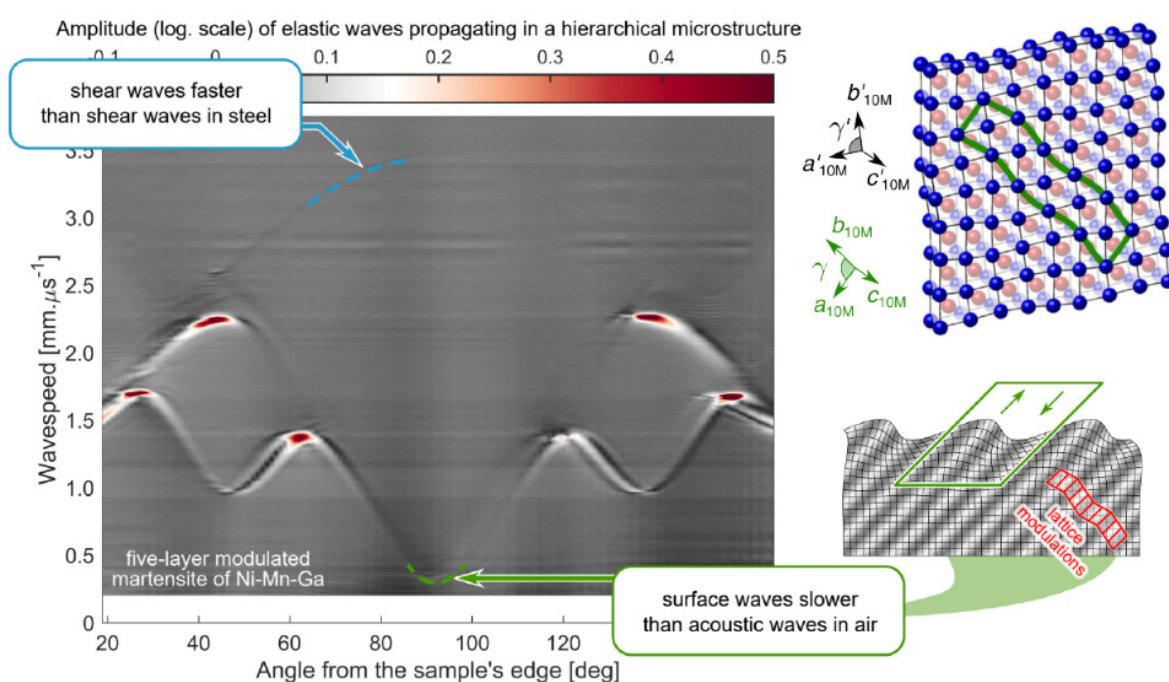
Vzhledem k tomu, že vědecká činnost ústavu je značně rozsáhlá, uvádíme dále pouze vybrané nejvýznamnější výsledky základního i aplikovaného charakteru, a to zejména ty doložené kvalitními publikacemi v prestižních časopisech nebo prezentované na významných mezinárodních konferencích. Pracovníci ústavu publikovali v r. 2024 celkem 48 článků v recenzovaných odborných časopisech (z toho 47 v impaktovaných časopisech) a 64 příspěvků ve sbornících mezinárodních konferencí.

Nejvýznamnější vědecké výsledky dosažené v roce 2024

Mechanika strukturních modulací v krystalech – laserově-ultrazvukové experimenty a teoretické vysvětlení

Krystaly slitin na bázi Ni-Mn-Ga vykazují fascinující efekt suprapohyblivosti deformací, který jim umožňuje měnit rozměry až o několik procent pod extrémně malým silovým zatížením. Byl realizován unikátní laserově-ultrazvukový experiment osvětlující toto chování. Pomocí metody spektroskopie s přechodovou mřížkou byla určena směrová závislost šíření elastických vln v těchto krystalech. Experiment ukázal, že v některých směrech se vlny šíří rychleji než v konstrukčních ocelích, zatímco v jiných pomaleji než v tekutinách, což činí z Ni-Mn-Ga elasticky nejanizotropnější známý kovový materiál. Ve spolupráci s Fyzikálním ústavem AV ČR, FJFI ČVUT v Praze a Lappeenranta-Lahti University of Technology (Finsko) byly dosažené výsledky publikovány v prestižním časopise *Advanced Materials*.

Repčák K., Stoklasová P., Grabec T., Sedlák P., Olejňák J., Vinogradova M., Sozinov A., Veřtát P., Straka L., Heczko O., Seiner H.: Compliant Lattice Modulations Enable Anomalous Elasticity in Ni-Mn-Ga Martensite. Advanced Materials 36 (2024) 2406672.



Obr. 1. Anizotropní vlnová mechanika krystalu Ni-Mn-G. Mapa rychlosti šíření elastických vln v Ni-Mn-Ga slitině, zahrnující jak vlny rychlejší než v ocelích, tak vlny pomalejší než ve vzduchu. Nejpomalejší vlny jsou spojeny se strukturními modulacemi mřížky (ukázané nahoře vpravo).

Vývoj metod pro simulaci unášení libovolně tvarovaných částic v tekutině

Ve spolupráci ÚT AV ČR a VŠCHT Praha byla vyvinuta metodika pro simulace proudění unášejícího tuhé částice libovolného tvaru. Tato metodika propojuje výpočetní dynamiku tekutin (CFD) a metodu diskretních prvků (DEM).

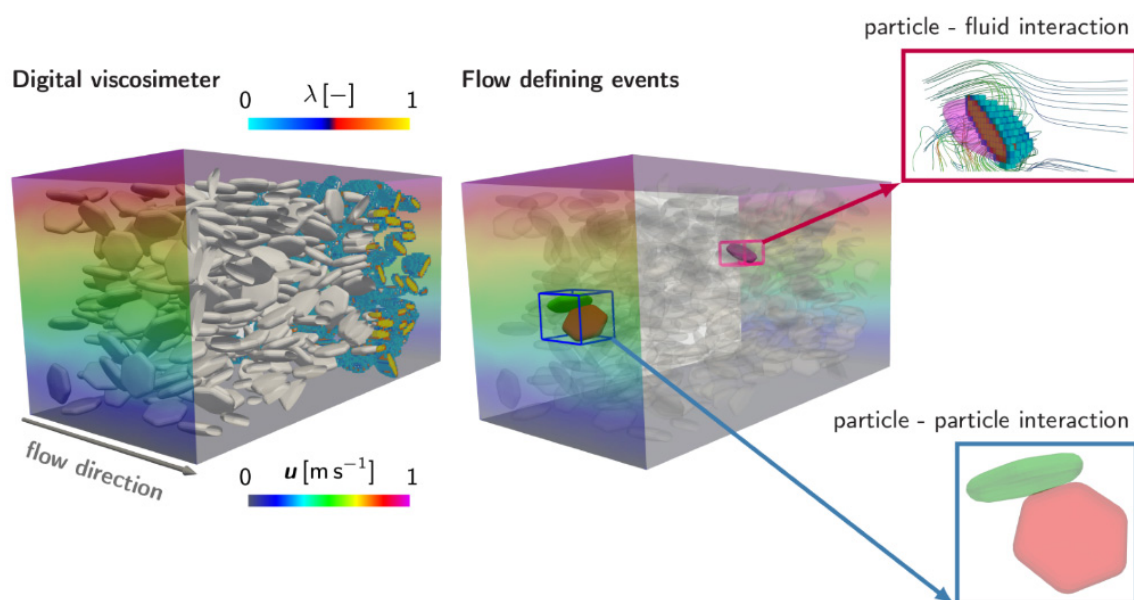
Nejvýznamnějším přínosem bylo vyvinutí vlastního DEM řešiče, který je speciálně přizpůsoben pro CFD-DEM simulace a implementován přímo do široce používané CFD knihovny OpenFOAM. Výsledná metodika je unikátní jak svými schopnostmi, tak svou otevřeností (dostupné jako open-source).

Studeník O., Isoz M., Kotouč Šourek M., Kočí P.: OpenHFDIB-DEM: An extension to OpenFOAM for CFD-DEM simulations with arbitrary particle shapes. SoftwareX 27 (2024) 101871.

Kotouč Šourek M., Studeník O., Isoz M., Kočí P., York A.P.E.: Viscosity prediction for dense suspensions of non-spherical particles based on CFD-DEM simulations. Powder Technology, 444 (2024) 120067.

Isoz M., Kotouč Šourek M., Studeník O., Kočí P.: Hybrid fictitious domain-immersed boundary solver coupled with discrete element method for simulations of flows laden with arbitrarily-shaped particles. Computers and Fluids, 244 (2022) 105538.

Kotouč Šourek M., Isoz M., Studeník O., Kočí P.: Hybrid fictitious domain-immersed boundary method and discrete element method (openHFDIB-DEM). Software –R (2022) <https://github.com/techMathGroup/openHFDIB-DEM>



Obr. 2. Ilustrace schopností metodiky vyvinuté pro simulaci unášení libovolně tvarovaných částic v tekutině – ukázkové využití metodiky k přípravě digitálního viskozimetru pro husté nesférické suspenze. Reologie takové suspenze je určena převážně interakcemi mezi částicemi a kapalinou a interakcemi mezi jednotlivými částicemi. Vyvinutá metodika umožňuje simulovat obě tyto interakce s vysokou přesností.

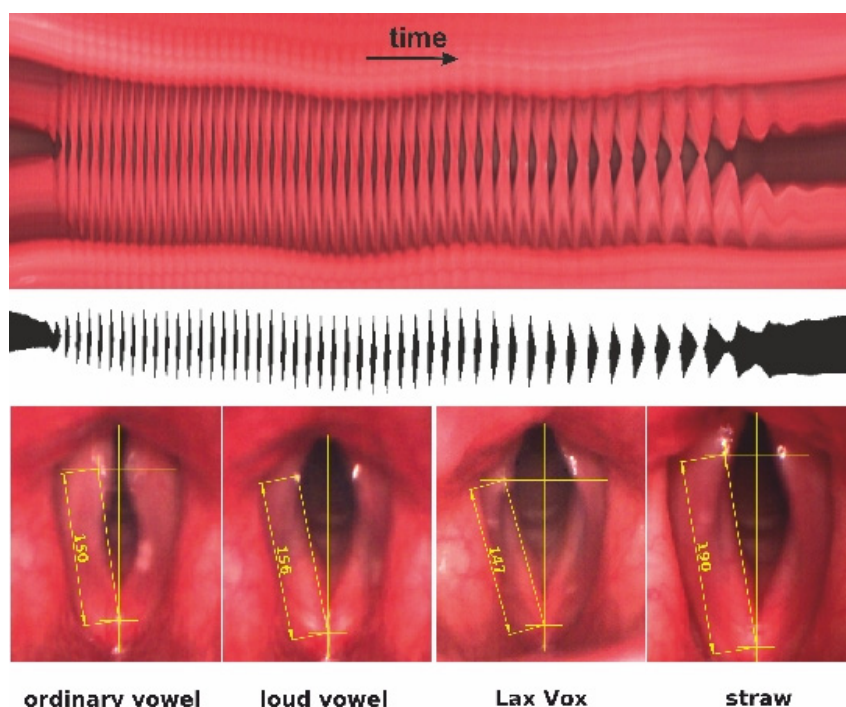
Modelování a analýza kmitání a namáhání lidských hlasivek

Společně s výzkumníky z Fakulty strojní ČVUT v Praze, Tampere University (Finsko), Helsinki University Hospital a University of Helsinki (Finsko) byly získány dva významné výsledky: 1) 3D výpočetní model hlasové a nosní dutiny člověka ukázal vliv geometrických změn supraglotických prostor na zvýšení hlasové intenzity a výrazné zesílení hlasu ve frekvenčním rozsahu tzv. pěveckého formantu zúžením epilaryngu bez zvýšení napětí v hlasivkách. 2) Analýza vibrací lidských

hlasivek, měřených in vivo vysokorychlostní kamerou, ukázala, že napětí hlasivek způsobené maximálními amplitudami vibrací hlasivek, rychlostmi zavírání hlasivkové štěrbiny a zrychlením při dvou různých hlasových cvičeních používaných v hlasové terapii, nepřekračuje prahové hodnoty hlasité fonace.

Vampola T., Horáček J., Laukkanen A. M.: *Three-dimensional finite element modeling of the singer's formant cluster optimization by epilaryngeal narrowing with and without velopharyngeal opening. Journal of Voice (2024).*

Laukkanen A. M., Radolf V., Bula V., Horáček J., Geneid A.: *Glottal Imaging Study Comparing Vowel Phonation with Semioccluded Vocal Tract Exercises (SOVTEs) Produced Loudly. Journal of Voice (2024).*

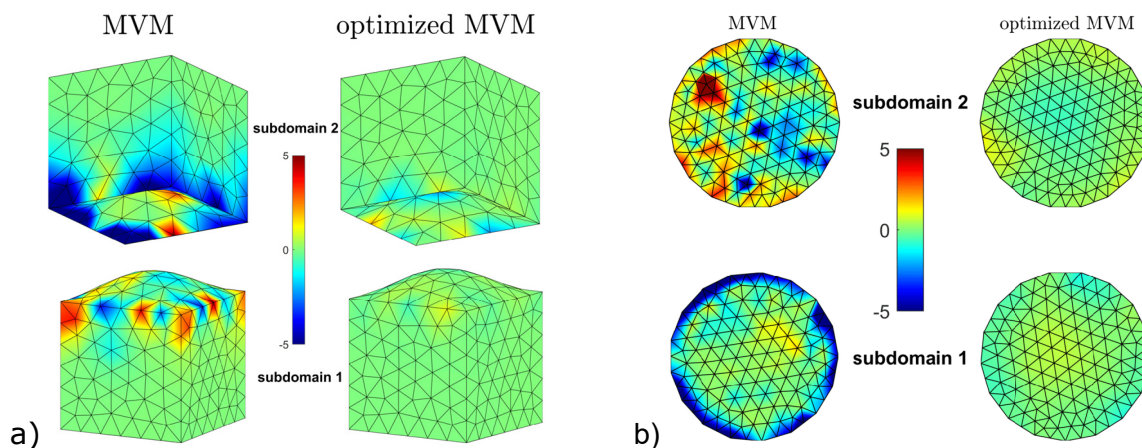


Obr. 3. Nahoře: ukázka konstrukce kymogramů ze záznamu kmitání lidských hlasivek vysokorychlostní kamerou. Uprostřed: konstrukce černobílého tzv. kymogramu, kde černé oblasti definují rozevření hlasivky v časové oblasti. Dole: schémata pro kalibraci rozevření hlasivek v časové oblasti pomocí délky hlasivek měřených v pixelech pro čtyři různé případy fonací (zleva doprava: normální fonace, hlasitá fonace, fonace do plastové trubice do vody a fonace do tenkého brčka).

Návrh metody pro automatické sestavení operátorů doménové dekompozice s využitím optimalizačních metod

Ve spolupráci s Universidad de Sevilla (Španělsko) byla navržena nová metoda pro automatickou konstrukci operátorů rozhraní pro spojování libovolných 3D sítí. V nové metodě jsou použity lokalizované Lagrangeovy multiplikátory spolu s aproximací metodou nejmenších čtverců k nalezení optimálního umístění uzlů rozhraní. Tento přístup umožňuje vyřešit problém bez nutnosti úprav diskretizace řešených subdomén výpočetní sítě. Metoda nevyžaduje počítání výpočetně náročných povrchových integrálů a splňuje tzv. patch test. Přesnost navrhované techniky je demonstrována porovnáním jejích výsledků s jinými metodami a s experimentálním měřením.

Dvořák R., González J. A.: On the automatic construction of interface coupling operators for non-matching meshes by optimization methods. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering 432, Part A (2024) 117336.



Obr. 4. Příklady výpočetních sítí znázorňující chyby napětí v % vlevo pro konvenční metodu a vpravo pro navrženou metodu – patch test; a) zakřivené rozhraní, b) kontakt tyčí nepatrně rozdílných průměrů.

Termomechanické matematické modely vazko-pružných prostředí při velkých deformacích

Ve spolupráci s výzkumným ústavem ReceNDT v rakouském Linci byl zkoumán vliv struktury polykrystalického materiálu na rozptyl šířících se akustických vln v široké frekvenční oblasti. Za tímto účelem byl vytvořen semi-analytický model založený na teorii rozptylu zohledňující morfologii zrn pomocí dvoubodové korelační funkce. Predikce semi-analytického modelu byly následně ověřeny numerickými simulacemi metodou konečných prvků pro případy šíření podélných objemových vln v hliníku a slitině Inconel.

Roubíček T.: Thermodynamics of viscoelastic solids, its Eulerian formulation, and existence of weak solutions. Zeitschrift f. angew. Math. Phys. 75 (2024) 51.

Roubíček T.: Some gradient theories in linear visco-elastodynamics towards dispersion and attenuation of waves in relation to large-strain models. Acta Mechanica, 235 (2024) 5187–5211.

Roubíček T., Stefanelli U.: Modelling of planetary accretion and core-mantle structure formation. Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical 57 (2024) 455701.

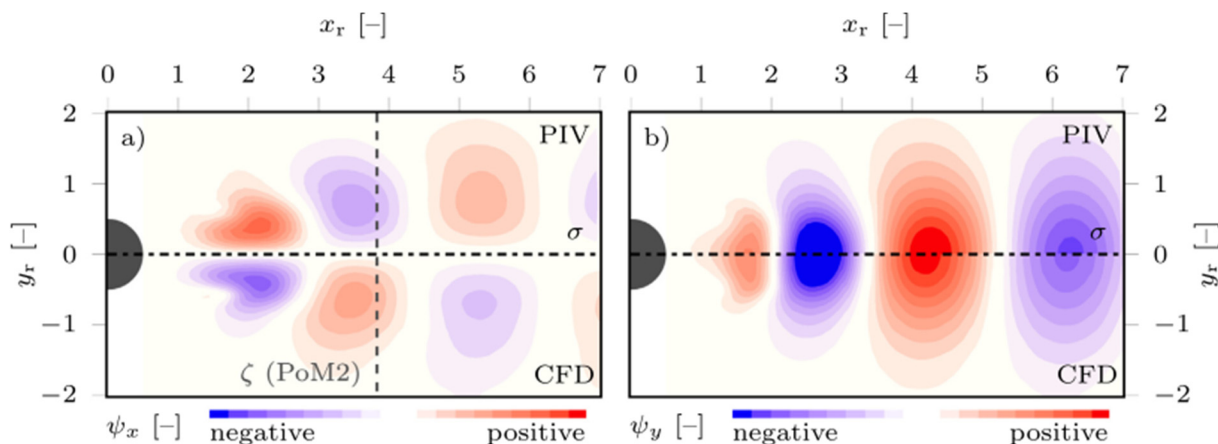
Vývoj metodiky pro validaci simulované dynamiky proudění

S vývojem výpočetního výkonu a výpočetních metod je možné simulovat turbulentní proudění s vysokou mírou detailu. Přímá numerická simulace ale většinou není možná a je nutné alespoň částečně turbulenci modelovat. Není však zcela jasné, nakolik jsou simulované dynamické jevy spolehlivé a skutečně odpovídají reálnému chování systému. V Laboratoři technické matematiky je proto vyvíjena metodika pro validaci simulované dynamiky proudění založená na modální analýze simulovaných (CFD) a měřených (PIV – particle image velocimetry) proudových polí. Hlavním dosaženým přínosem je jednak formulace kritérií pro využitelnost vlastního ortogonálního rozvoje pro porovnání simulace a

experimentu, a dále obecný návod k interpretaci získaných výsledků. Obr. 5 zobrazující von Kármánovu vírovou stezku ukazuje na dobrou shodu experimentu se simulací.

Hlavatý T., Isoz M., Belda M., Uruba V., Procházka P.: Is the proper orthogonal decomposition suitable to validate simulation of turbulent wake? Journal of Wind Engineering & Industrial Aerodynamics 255 (2024) 105953.

Hlavatý T., Belda M., Isoz M.: Convergence of POD modes for cylinder wake flow. In proceedings of the international conference Topical Problems of Fluid Mechanics (2024), 102-109.



Obr. 5. Porovnání prvního POD (proper orthogonal decomposition) módu získaného analýzou měřeného (PIV) a simulovaného (CFD) rychlostního pole. (a) podélná složka, (b) příčná složka. Shoda mezi POD módy naznačuje na množství kinetické energie fluktuací, které je v simulovaném systému distribuováno obdobným způsobem jako v systému měřeném.

Laserově-ultrazvuková charakterizace tenkých epitaxních vrstev slitin s tvarovou pamětí

Pomocí metody spektroskopie s přechodovou mřížkou byly zkoumány elastické vlastnosti tenkých monokrystalických vrstev připravených epitaxním růstem. Takové vrstvy umožňují analyzovat vlastnosti krystalové mřížky v případech, že dostatečně velký monokrystal nelze v dané kvalitě vypěstovat, jako je tomu u slitiny s tvarovou pamětí nikl-titan (Ni-Ti). Měření byla provedena na epitaxních vrstvách Ni-Ti o tloušťce přibližně 3 mikrometry, vyrostlých na monokrystalech oxidu hořečnatého. Výsledky prokázaly skokovou změnu vlastností vrstvy probíhající při fázové transformaci v Ni-Ti slitině.

Grabec T., Soudná Z., Repčák K., Lünser K., Fähler S., Stoklasová P., Sedlák P., Seiner H.: Guided acoustic waves in thin epitaxial films: Experiment and inverse problem solution for NiTi. Ultrasonics 138 (2024) 107211.

Studie zmírnění kolísání napětí sítě při užití emulované elektrické obloukové pece

Na bázi výkonové elektroniky byla v laboratoři vyvinuta strategie emulace elektrické obloukové pece (EAF). V emulaci se používá zobecněná prediktivní

strategie řízení výkonu. EAF emulace umožňuje napodobit provozní chování pece pomocí naměřených dat z reálného provozu. Vyvinutá strategie tedy umožňuje emulaci EAF v reálném čase s řídicími komponenty malých rozměrů a výkonu v laboratorních podmínkách a při různých režimech provozu. V tomto případě byly součástí laboratorního systému malý aktivní výkonový filtr (APF) a statický kompenzátor jalového výkonu (SVC), používané pro zmírnění kolísání napětí. Vybrané výsledky simulačních a experimentálních zkoušek v laboratoři byly ověřeny s využitím dat získaných z reálné 60t EAF.

Bejvl M., Šimek P., Čerňan M., Valouch V.: Study of voltage flicker mitigation using emulated electric arc furnace. IEEE Transactions on Power Electronics 39 (2024) 8634-8644.

Aplikace časově reverzní akustiky pro lokalizaci a klasifikaci zdrojů

Metoda časově reverzní akustiky byla využita pro řešení problému lokalizace a klasifikace akustických zdrojů. Díky vyvinutému modelu na bázi metody zrcadlových zdrojů byl ověřen koncept „digital twin“ pro simulaci šíření deskových vln v prostředí. Výsledky simulace byly porovnány s experimentálními daty a byly navrženy metriky popisující jejich podobnost. Zároveň byly použity pokročilé statistické metody pro klasifikaci nelineární odezvy časové reverzace.

Zeman R., Kober J., Scalerandi M., Krofta J., Chlada M.: Hybrid experimental / computational approach to Time Reversal source localization in thin plates using image source method, Appl. Acoust. 218 (2024).

Dvořáková Z., Santos Dos S., Kůs V., Převorovský Z.: Localization and classification of scattered nonlinear ultrasonic signatures in bio-mechanical media using time reversal approach, J. Acoust. Soc. Am. 154 (2023) 1684–1695.

Tekutinové proudy s rotační složkou rychlosti

Tekutinové proudy s rotační složkou rychlosti byly zkoumány experimentálně a teoreticky. Pro aktivní řízení proudového pole byly vyvinuty elektromagnetické generátory pulzujících proudů. Bylo vyhodnoceno, jak rotační složka rychlosti přispívá ke stabilizaci proudu, tj. potlačuje jeho hysterezi a bistabilitu. Dále byl vyhodnocen vliv zvýšení Reynoldsova čísla na zvýšení stability proudu. Chování vírových struktur bylo zkoumáno rovněž teoreticky pro dva vybrané případy (vírová trubice, anulární proud). Pozitivní účinek viskozity na stabilitu potenciálního víru byl prokázán.

Devani Y., Antošová Z., Trávníček Z.: Annular impinging jets controlled by synthetic jets inducing a swirling flow character. Journal of Visualization 27 (2024) 291–305.

Maršík F., Trávníček Z., Weigand B., Seibold F., Antošová Z.: Swirl flow stability – Thermodynamic analysis and experiments. Continuum Mechanics and Thermodynamics 36 (2024) 891–910.

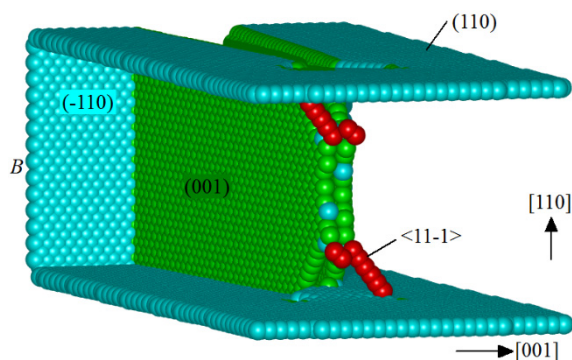
Lokální ohřev u kořene trhliny v α -železe podle molekulární dynamiky

3D atomární simulace metodou molekulární dynamiky v krystalu α -železa s počáteční teplotou ~ 0 K a okrajovou trhlinou zatíženou v módu I ukazují, že uprostřed krystalu se trhlina šíří štěpně a uvolněná kinetická energie se vyzáří formou elastických vln, zatímco u volných povrchů krystalu je růst trhliny

doprovázený emisí dislokací (vad krystalické struktury) a kinetická energie atomů u kořene trhliny zůstává vyšší. Podle modelu Maxwell-Boltzmann pro tepelný pohyb atomů to znamená lokální ohřev u kořene trhliny. Nově bylo zjištěno, že rozhraní mezi plastickou zónou generovanou dislokacemi a okolím funguje pro přenos tepla jako překážka, což přispívá k ohřevu.

Hora P., Machová A., Červ J., Kordík, J.: Local heating at the running crack tip in bcc iron according to molecular dynamics. Materials Research Express 11 (2024) 106522.

Obr. 6. 3D vizualizace lokálních kinetických energií při emisi dislokací. 3D vizualizace lokálních kinetických energií při emisi dislokací pro čas 71,04 ps; emitované dislokace (červeně), trhlina (zeleně).



Pozorování kovových kompozitních struktur vytvořených technikou cold-spray pomocí ultrazvukové mikroskopie

Pomocí ultrazvukové mikroskopie byla zkoumána homogenita elastických vlastností a koncentrace defektů v geometricky složitých strukturách vytvořených metodou cold-spray, tedy kinetickým nanášením kovových prášků na profilovanou podložku. Výsledky ukázaly vliv profilů podložky na vlastnosti nástřiku, především zvýšenou koncentraci defektů v nedostatečně kompaktizovaných oblastech, kterou nebylo možné odhalit konvenční optickou nebo elektronovou mikroskopií. Výzkum prováděný ve spolupráci s německou firmou Impact Innovations GmbH poukazuje na možná technologická rizika používání techniky cold-spray.

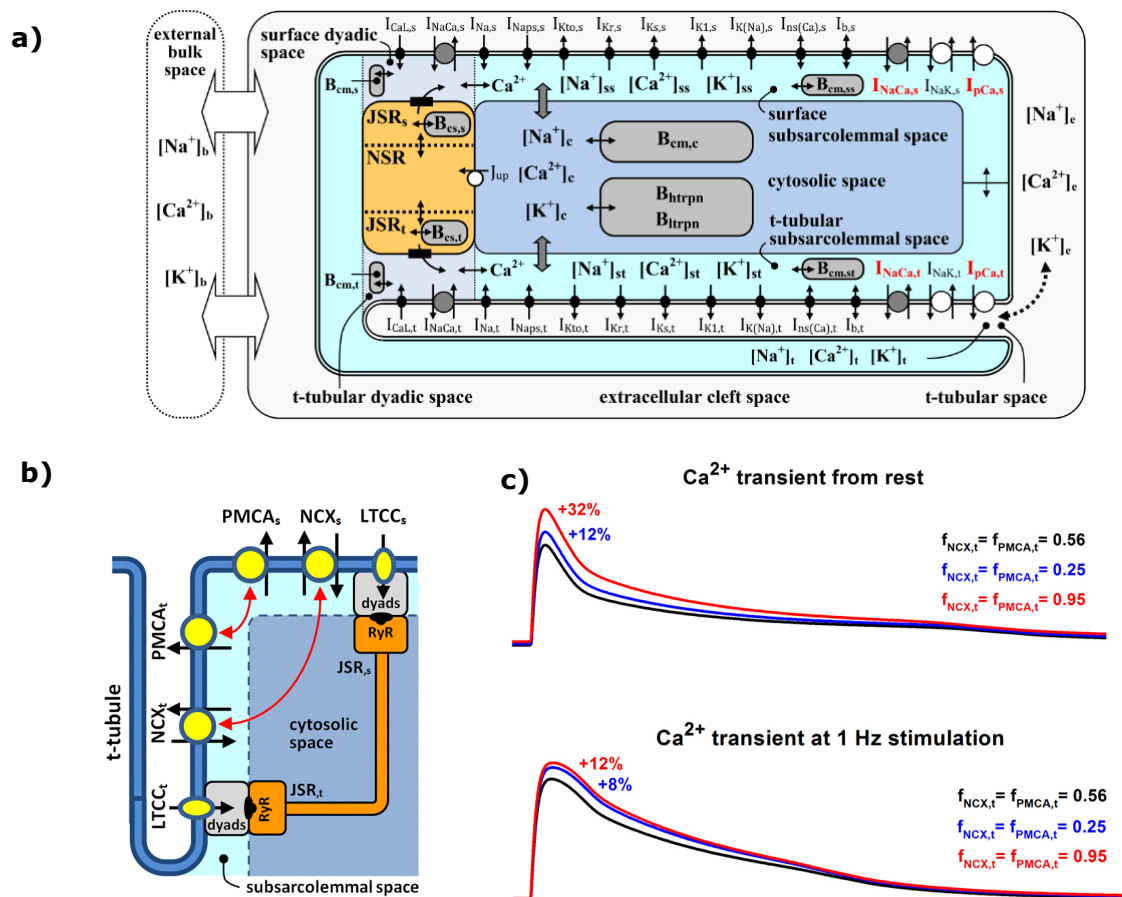
Koller M., Cizek J., Janovská M., Ševčík M., Kondas J., Singh R., Seiner H.: Scanning acoustic microscopy characterization of cold-sprayed coatings deposited on grooved substrates. Journal of Thermal Spray Technology 33 (2024) 1941-1954.

Funkční důsledky změn v rozdělení Ca²⁺ transportních cest mezi t-tubulární a povrchovou membránou v modelu lidské komorové srdeční buňky

Na⁺-Ca²⁺ výměník (NCX) a Ca²⁺-ATPáza (PMCA) hrají klíčovou roli v regulaci intracelulární koncentrace Ca²⁺ v srdečních komorových buňkách. Rozdělení těchto transportérů mezi t-tubulární a povrchovou membránou se mění během srdečních onemocnění. Cílem této studie bylo objasnit vliv změn membránového rozdělení NCX a PMCA na kontraktilitu lidských komorových buněk prostřednictvím buněčného matematického modelu. Model ukázal, že přerozdělení NCX a PMCA v buněčné membráně významně ovlivňuje intracelulární náplň Ca²⁺ a velikost přechodných změn cytozolické koncentrace Ca²⁺ (tzv. Ca²⁺ tranzientů). Konečným důsledkem je ovlivnění síly buněčné kontrakce a buněčné arytmiogeneze.

Pásek M., Bébarová M., Šimurdová M., Šimurda J.: Functional consequences of changes in the distribution of Ca²⁺ extrusion pathways between t-tubular and surface membranes in

a model of human ventricular cardiomyocyte. *Journal of Molecular and Cellular Cardiology* 193 (2024) 113-124.



Obr. 7. Matematický model srdeční komorové buňky, buněčná membrána s Ca^{2+} transportními proteiny a přechodné změny $[Ca^{2+}]_c$ po přerozdělení NCX a PMCA v membráně. (a) Matematický model srdeční komorové buňky člověka. (b) Schéma ukazující přerozdělování NCX a PMCA mezi povrchovou a t-tubulární buněčnou membránou. (c) Změny Ca^{2+} tranzientu v cytozolu vyvolané snížením (modré linie) nebo zvýšením (červené linie) t-tubulárních frakcí NCX ($f_{NCX,t}$) a PMCA ($f_{PMCA,t}$) při stimulaci z klidového stavu a při ustálené stimulaci (1 Hz).

Studie dynamicky indukované anisotropie mechanických vlastností granulárních materiálů

Dynamické zatěžování způsobuje přechodné změny mechanických vlastností u řady materiálů. Tento jev je označován jako „slow dynamics“. Cílem výzkumu bylo sledovat anisotropii ve změnách rychlosti šíření elastických vln a útlumu na modelovém materiálu. Bylo prokázáno, že v souladu s teorií nerovnovážné deformace dochází k největším změnám v hlavní ose zatěžování.

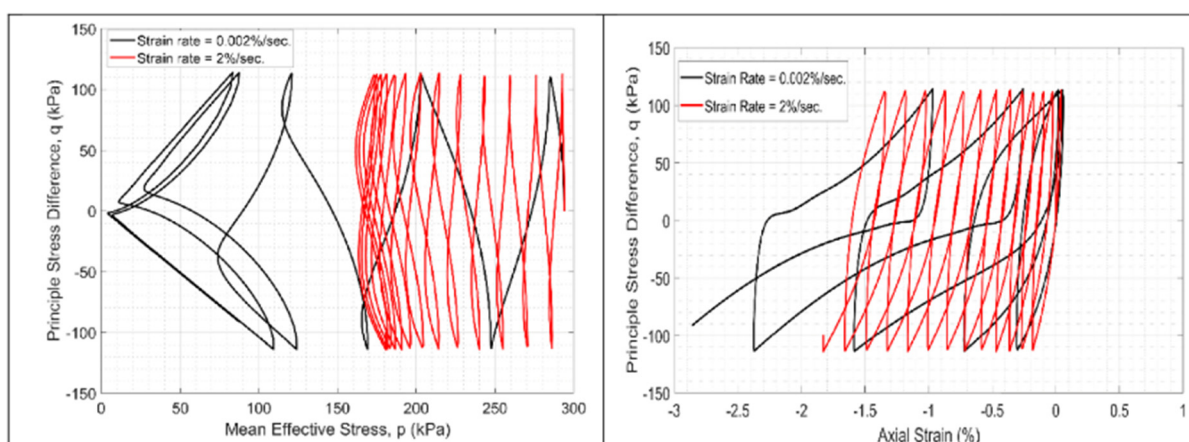
Zeman R., Kober J., Nistri F., Scalerandi M.: Relaxation of viscoelastic properties of sandstones: Hysteresis and anisotropy. Rock Mech. Rock Eng. 57 (2024) 6701-6714.

Kober J., Scalerandi M., Zeman R.: Non-equilibrium strain induces hysteresis and anisotropy in the quasi-static and dynamic elastic behavior of sandstones: Theory and experiments, Appl. Phys. Lett. 122 (2023) 152201.

Formulace plasticity závislá na rychlosti, ale nezávislá na čase s aplikací na písky

Nový, rychlostně závislý, ale časově nezávislý koncept plasticity je navržen tak, že zákon tečení a vnitřní proměnné závisí na rychlosti tečení, zatímco plocha plasticity zůstává časově nezávislou. Tento nový koncept je aplikován na plnohodnotný rychlostně nezávislý konstitutivní model pro písky, který je kompatibilní s teorií kritického stavu a přeměňuje jej na rychlostně závislý, kdy je rychlostní závislost dominantní ve srovnání s creepem nebo relaxací. Je provedeno kvalitativní srovnání s dostupnými, rychlostně závislými, experimentálními daty pro písky.

Dafalias Yannis J. F., Manzari Majid T.: Rate dependent but time independent plasticity formulation with application to sand. Mechanics Research Communications, 135 (2024) 104242.



Obr. 8. Odezva nového modelu na cyklické zatěžování. Simulace vlivu rychlosti smykové deformace při cyklickém zatěžování písku pomocí rychlostně závislého modelu.

Inovativní návrh experimentálního modelu lopatkové kaskády pro podrobný výzkum stall flutteru.

Vznik nestabilit typu „stall flutter“ představuje nebezpečí pro integritu lopatkových strojů. I přes možnosti pokročilých numerických programů zůstává simulace tohoto jevu náročná a vyžaduje experimentální data. Článek představuje inovativní konstrukci lineární mříže s pěti prizmatickými lopatkami v subsonickém tunelu, navrženou pro studium vzniku těchto nestabilit. Zavěšení lopatek a řízené elektromagnetické buzení jejich vzájemných pohybů umožňují přesné vyhodnocení aerodynamického tlumení. Elektromagnetickým pulzním buzením lopatek je možné zkoumat hranici stability kaskády při různých úhlech náběhu a rychlostech proudění.

Šnábl P., Prasad C. S., Procházka P., Pešek L., Uruba V., Skála V.: Innovative design of experimental blade cascades model for in-depth analysis of stall flutter. Bulletin of the Polish Academy of Sciences Technical Sciences 72 (2024) 150806.

Numerické simulace stlačitelného proudění v lopatkové mříži sestávající z deskových profilů metodou Hybrid LES/RANS

Výsledky simulací nestacionárního stlačitelného proudění lopatkovou mříží užitím hybridní metody LES/RANS (large eddy simulation / Reynolds averaged Navier-

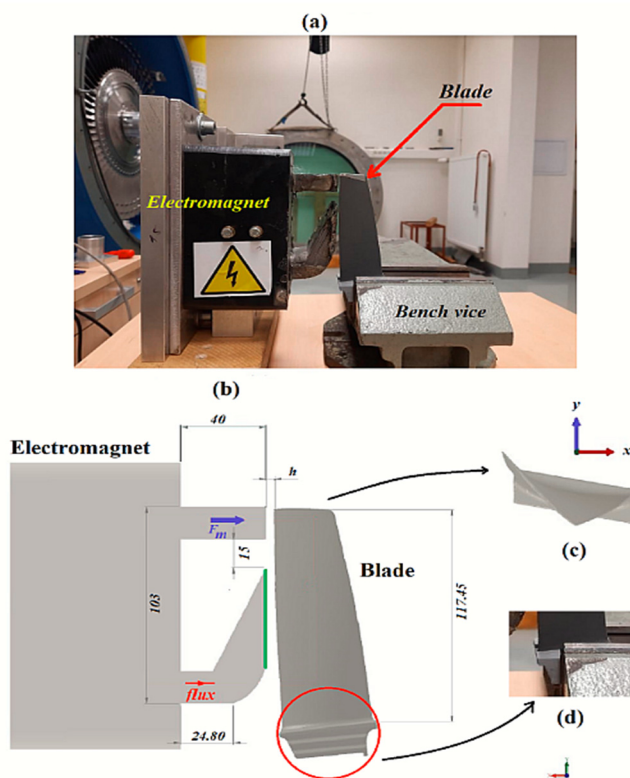
Stokes) byly porovnány se základním modelem RANS a s experimentálními daty naměřenými ve vysokorychlostním aerodynamickém tunelu. Numerické výsledky ukazují, že obě metody nadhodnocují odtržení proudu na náběžné hraně. V tomto ohledu neposkytuje hybridní metoda LES/RANS lepší výsledky ve srovnání s tradičními simulacemi RANS. Nicméně metoda LES/RANS správně zachycuje frekvenci odtrhávání vírů od tupé odtokové hrany.

Příhoda J., Straka P., Šimurda D., Šidlof P., Lepičovský J.: Hybrid LES/RANS simulations of compressible flow in a linear cascade of flat blade profiles. Journal of Thermal Science 33 (2024) 1839–1850.

Studie metody elektromagnetického buzení vibrací lopatek stroje

Byla provedena teoretická analýza a experimentální ověření elektromagnetického buzení pro testování vibrací lopatek za statických podmínek. Výsledky výzkumu ukazují účinnost elektromagnetického buzení při generování řízených vibrací lopatek. Získané poznatky poskytují cenné informace sloužící jako základ pro následné zkoumání chování lopatek za rotace. Výsledky výzkumu přispěly ke zlepšení podmínek při návrhu systémů monitorování vibrací lopatek v rotačních strojích a poskytují cenné údaje o dynamických parametrech lopatek pro kalibraci systémů měření vibrací a namáhání lopatek.

Mekhalfia M.L., Procházka P., Šmíd R., Bonello P., Russhard P., Maturkanič D., Mohamed M. E., Tchawou Tchuisseu E.B.: Electro-magnetic excitation for blade vibration analysis in static conditions: Theoretical insights and experimental evaluation. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement. 73 (2024) 6011008.



Obr. 9. Experimentální systém a jeho schematické znázornění:

- a) Systém lopatky a elektromagnetu.
- b) Zjednodušené schéma systému.
- c) Pohled shora na systém lopatky a elektromagnetu se znázorněnými směry pohybu.
- d) Detailní pohled na upevnění konzolové lopatky u kořene pomocí stolního svěráku.

Aplikace metod povrchového vyhlazování na výsledky topologické optimalizace

Ve spolupráci s firmou MECAS ESI, s.r.o. a VŠB – Technická univerzita Ostrava byla věnována pozornost metodám následného zpracování (tzv. post-processing) hrubých výsledků topologické optimalizace (TO). Praktické nasazení TO totiž

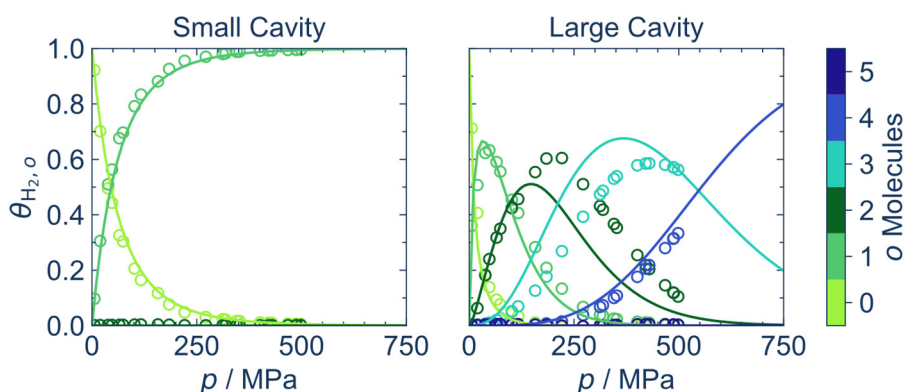
ukázalo, že CAD modely popisující získanou topologii často nemají dostatečnou hladkost, což má negativní dopad na následnou MKP (metoda konečných prvků) analýzu a 3D tisk optimalizovaných dílů. V práci byly podrobně analyzovány dvě známé metody (Laplaceova a Taubinova metoda), které byly modifikovány pro vyhlazování povrchových sítí. Pro obě metody byly navrženy doporučené hodnoty stabilních škálovacích parametrů, které byly následně ověřeny na třech testovacích příkladech v prostředí MATLAB.

Šotola M., Maršálek P., Rybanský D., Kopačka J., Gabriel D., Ježek O., Kovář L., Tejc J., Pašek M., Halama R., Barnovský M.: Application of surface-based smoothing methods for topology optimization results. *International Journal of Applied Mechanics* 16 (2024) 2450086.

Rozšíření modelu hydrátů plynů o vícenásobné obsazení vodních kavit stabilizujícími molekulami plynu

Ve spolupráci s Ruhr Universität Bochum a Technische Universität Dresden (Německo) byl rozšířen termodynamický model hydrátů plynů tak, aby bylo možné uvažovat přítomnost až pěti molekul plynu v jedné kavitě (dutině) krystalické mřížky tvořené molekulami vody. Model hydrátů plynů založený na přístupu van der Waalse a Platteeuwa je vyvíjen v rámci více jak desetileté česko-německé spolupráce. Rozšíření o vícenásobné obsazení vodních kavit představuje důležitý krok při modelování hydrátů vodíku. Na rozdíl od běžných plynů jako oxid uhličitý či metan vykazují molekuly vodíku vícenásobné obsazení kavit. Díky malým rozměrům se může v jedné kavitě nacházet až pět molekul vodíku.

Fiedler F., Vinš V., Jäger A., Span R.: Modification of the van der Waals and Platteeuw model for gas hydrates considering multiple cage occupancy. *Journal of Chemical Physics* 160 (2024) 094502.



Obr. 10. Obsazenost malých a velkých kavit vodní krystalické mřížky typu sII molekulami vodíku v závislosti na tlaku. Porovnání výsledků modelu (plné čáry) s predikcemi molekulárních simulací z literatury (symboly) při konstantní teplotě 300 K.

Optogenetické potvrzení excitability transverzálně-tubulární membrány v intaktních srdečních buňkách

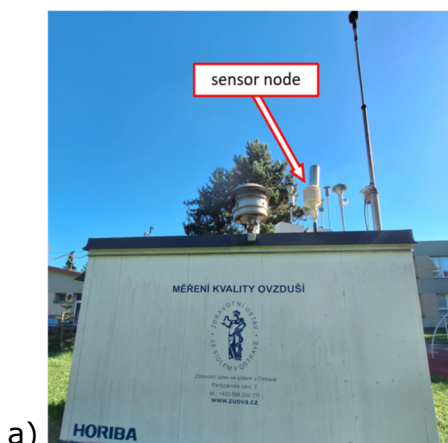
T-tubuly (TT) tvoří komplexní síť invaginací buněčné membrány nezbytnou pro rovnoměrnou aktivaci kontrakce v celém objemu srdečních buněk. Optickými metodami jsme vyšetřovali, zda TT mohou generovat akční potenciály (AP) nezávisle na povrchové membráně. Naše výsledky podporované matematickým

modelováním ukázaly, že TT mohou samy generovat AP, jejichž průběh se liší od AP v povrchové membráně. Tyto odlišnosti odpovídají rozdílným hustotám iontových transportérů v obou membránových doménách. Autonomie TT tímto představuje bezpečnostní mechanismus pro šíření AP, který je důležitý v patologických stavech, kde morfo-funkční změny snižují elektrickou konektivitu povrchové a t-tubulární membrány.

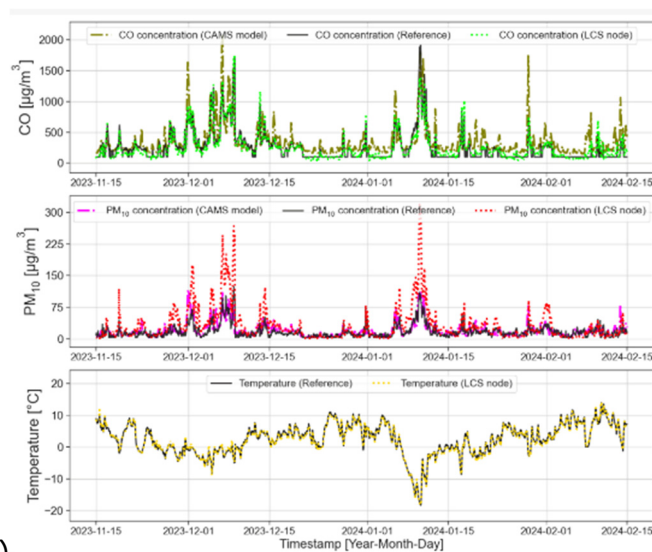
Scardigli M., Pásek M., Santini L., Palandri C. et al.: Optogenetic confirmation of transverse-tubular membrane excitability in intact cardiac myocytes. Journal of Physiology 602 (2024) 791-808.

Využitelnost levných sensorů k monitoringu kvality ovzduší

Monitorování kvality ovzduší v průmyslových oblastech je komplikováno složitými podmínkami prostředí. Nákladově efektivní nízkorozpočtová čidla nabízejí slibnou alternativu pro doplnění dat ze stanic monitorujících kvalitu ovzduší. Tato studie hodnotí přesnost a spolehlivost prototypového uzlu obsahujícího nízkorozpočtová čidla pro oxid uhelnatý (CO) a prachové částice (PM). Prototyp byl navržen pro podmínky vybrané průmyslové oblasti během zimních a jarních období. Naše výsledky naznačují, že s vhodnou kalibrací mohou vybraná nízkorozpočtová čidla poskytovat spolehlivá data pro monitorování epizod znečištění ovzduší a mohou být také použita pro budoucí úpravy predikcí modelu Copernicus Atmospheric Monitoring Service (CAMS).



a)



b)

Obr. 11. a) Nízkonákladový senzorový uzel umístěný na střeše referenční stanice monitorování kvality ovzduší zdravotnického ústavu v Ostravě. b) výsledky porovnání vybraných hodinových datových řad ze zimního vyhodnocovacího období mezi CAMS modelem, referenčním měřením a novým „low-cost“ senzorem.

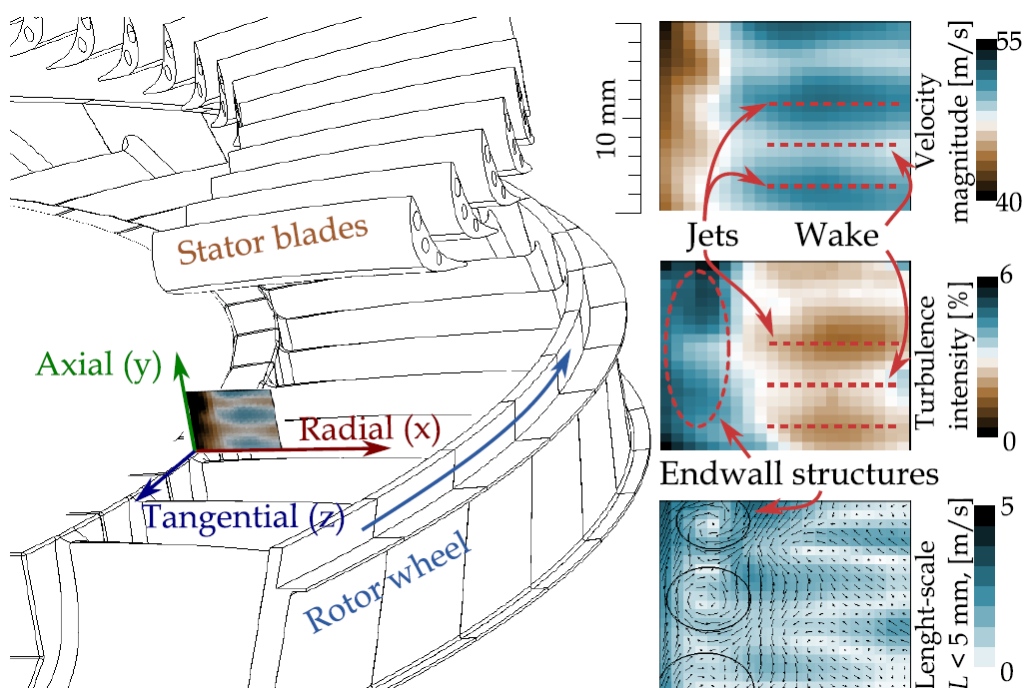
Nevrlý V., Dostál M., Bitala P., Klečka V., Sléžka J., Polách P., Nevrlá K., Barabášová M., Langová R., Bernatíková Š., Martiníková B., Vašínek M., Nevrlý A., Lazecký M., Suchánek J., Chaloupecká H., Kiča D., Wild J.: Varying performance of low-cost sensors during seasonal smog events in Moravian-Silesian region. Atmosphere 15 (2024) 1326.

Suchánek J., Dostál M., Nevrlý V., Kubát P., Chaloupecká H., Zelinger Z.: Chemometrics approach to Cantilever enhanced photoacoustic spectroscopy with Quantum Cascade lasers. *Journal of Molecular Spectroscopy* 400 (2024) 111889.

Studium sekundárního proudění za statorem modelové turbíny VT-400

Na stávající modelové turbíně v laboratoři Katedry energetických strojů a zařízení Západočeské univerzity v Plzni bylo zkoumáno proudění v oblasti za statorem. Pomocí metody stereo PIV byly studovány sekundární struktury, zejména úplavy a paprsky. V této oblasti byly identifikovány vírové struktury a studovány jejich vlastnosti, především délková měřítka.

Duda D., Klimko M., Milčák P., Jeřábek M., Uruba V., Yanovych V., Žitek P.: Wakes and secondary structures past stator wheel in test turbine VT-400 observed by PIV, *European Journal of Mechanics – B/Fluids*. 105(2024) 151-163.



Obr. 12. Rozložení středního rychlostního pole, intenzity turbulence a měřítka vírových struktur na turbíně v oblasti za statorem.

Výzkum torzního flutteru na lopatkové kaskádě za použití přístupu „Discontinuous Galerkin“ v porovnání s experimentálními daty

Článek zkoumá podmínky vzniku subsonického torzního flutteru u kaskády rotorových lopatek pomocí energetické metody vycházející z předpokladu běžících vln. Testovací kaskáda má pět lopatek, z nichž tři uprostřed mají rotační stupeň volnosti a dvě krajní jsou stacionární. Experimenty proběhly v aerodynamickém tunelu Ústavu termomechaniky AV ČR, numerické simulace pomocí CFD řešiče založeného na nespojitě Galerkinově metodě byly provedeny na Západočeské univerzitě v Plzni. Nový algoritmus pro deformaci sítě umožnil simulaci interakce proudění s více pohyblivými tělesy. Experiment a CFD shodně předpověděly vznik flutteru a ukázaly kvalitativní shodu výsledků.

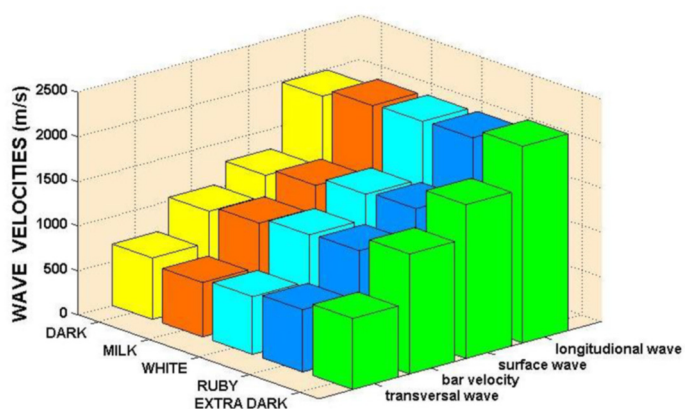
Bublík O., Pecka A., Vimmr J., Šnábl P., Pešek L.: Investigation of blade cascade torsional flutter using the discontinuous galerkin approach in correlation with experimental measurements. International Journal of Computational Fluid Dynamics 38 (2024) 45–60.

Útlum napětových vln v čokoládě

Byl studován útlum napětových vln v pěti druzích čokolády. Byly popsány hlavní akustické vlastnosti těchto čokolád z hlediska rychlosti šíření podélných a příčných vln. Útlum napětových vln byl studován pomocí experimentální techniky známé jako Hopkinsonova měrná tyč (SHPB). Experimentální data byla vyhodnocena jak v časové, tak frekvenční oblasti. Útlum napětové vlny byl popsán zejména pomocí frekvenční závislosti koeficientu přenosu vln napětí. Toto tlumení se zvyšuje s plastickým namáháním testovaných čokoládových vzorků. Nejnižší útlum byl pozorován u hořké čokolády.

Kumbár V., Trnka J., Kouřilová V., Dufková R., Votava J., Čupera J., Nedomová Š., Hřivna L., Buchar J.: Stress wave attenuation in chocolate. Journal of Food Engineering 374 (2024) 112037.

Obr. 13. Rychlosti napětových vln v testovaných čokoládách



Senzory a metody pro bezkontaktní měření vibrací lopatek strojů za rotace

Na základě teoretického a experimentálního výzkumu byly vyvinuty bezkontaktní senzory nové generace pro měření vibrací lopatek strojů za rotace časovou metodou Blade Tip-Timing. Duální magnetorezistivní-indukční senzor se vyznačuje vyššími hodnotami signálu při vyšších otáčkách a přináší zde potlačení rušivých vlivů. Současně byla vyvinuta zařízení pro zpracování signálů z duálního senzoru a metody pro optimalizaci uspořádání sond na obvodu statoru stroje.

Procházka P., Mekhalfia M. L., Hodbod' R.: Advanced noncontact sensors for Blade Tip-Timing Systems. Journal of Physics: Conference Series. Bristol (Velká Británie), Institute of Physics, 2024, 012003. 2698.

Mekhalfia M. L., Procházka P., Šmíd R., Tchawou Tchuisseu E. B.: Theoretical approaches to signal processing for optimizing blade tip timing probes arrangement. Advances in Signal Processing and Artificial Intelligence: Proceedings of the 6th International Conference on Advances in Signal Processing and Artificial Intelligence. Barcelona (Španělsko) IFSA Publishing, 2024, 64-66. ISBN 978-84-09-60540-8. ISSN 2938-5350.

Mekhalfia M. L., Procházka P., Maturkanič D., Voronova E., Hodbod' R.: Computational and experimental assessment of natural frequencies in a bladed disk system. Dynamics of Machines and Mechanical Systems with Interactions: International Colloquium DYMAMESI 2024. Praha, Ústav termomechaniky AV ČR, 2024, 47-50. ISBN 978-80-87012-89-5.

Kompenzační strategie pro elektrickou obloukovou pec se schopností odhalit kybernetické útoky

Příspěvek popisuje pokus o implementaci systému detekce kybernetických útoků založeného na strategii „watermark“ do systému kompenzačních prvků pro elektrické obloukové pece (EAF). Strategie emulace EAF na bázi výkonové elektroniky vyvinutá dříve je zde využita pro implementaci strategie „watermark“. Vyvinutá strategie umožňuje emulaci EAF v reálném čase s modelovými ovládacími prvky v různých režimech provozu v laboratorních podmínkách. Vybrané výsledky simulačních testů využívající data shromážděná ze skutečné 60t EAF jsou prezentovány a diskutovány. Výsledky simulace potvrzují, že strategie „watermark“ může být účinným nástrojem pro rozpoznání kybernetických útoků na funkci kompenzačních prostředků pro zlepšení funkce EAF.

Bejvl, M., Šimek, P., Valouch, V.: Compensation strategies of electric arc furnace with ability to detect cyber-attacks, 2024 IEEE 21st International Power Electronics and Motion Control Conference (PEMC) Plzeň, 30.9. – 3.10. 2024, ISBN 979-8-3503-8522-9/24

Experimentální výzkum fluidně-strukturně-akustické vazby v tvorbě lidského hlasu

Členové Laboratoře modelování multifyzikálních problémů ukázali na základě měření přenosové funkce modelu vokálního traktu spojeného se silikonovým modelem hlasivek, že tuhost a viskózní vlastnosti hlasivek mohou výrazně změnit akustické charakteristiky vokálního traktu zejména v oblasti nad 2 kHz. Dále bylo prokázáno, že poddajnost stěn vokálního traktu může snížit práh fonace, takže pro samobuzené kmitání hlasivek stačí jen velmi malý průtok vzduchu. Subglotické tlaky a akustický výkon na výstupu z úst jsou při stejném průtoku vzduchu podstatně vyšší u modelu s poddajnými stěnami oproti tvrdým stěnám. Nicméně práh subglotického tlaku zůstává přibližně stejný pro oba modely.

Radolf V., Horáček J., Laukkanen A. M.: Experimental modelling of the influence of vocal folds compliance on human vocal tract acoustic properties. International Conference on Voice Physiology and Biomechanics, Erlangen (Německo), 22.07.2024-27.07.2024 – ICPVB 2024.

Radolf V., Horáček J., Košina J., Šnábl P., Laukkanen A. M.: Influence of vocal folds stiffness on vocal tract acoustic characteristics. Dynamics of Machines and Mechanical Systems with Interactions – DYMAMESI 2024. Praha, Ústav termomechaniky AV ČR, 2024, 65-68. ISBN 978-80-87012-89-5.

Radolf V., Horáček J., Košina J.: Experimental investigation of fluid-structure acoustic couplings by studying the resonance properties of vocal tract models with yielding walls. International Conference – Engineering mechanics 2024, Milovy (ČR), 14.05.2024-16.05.2024 ISBN 978-80-214-6235-9. ISSN 1805-8248.

Hájek P., Horáček J., Švec J. G.: Augmented M5 geometry of human vocal fold in phonatory position – Pilot results. International Conference – Engineering mechanics 2024, Milovy (ČR), 14.05.2024-16.05.2024 ISBN 978-80-214-6235-9. ISSN 1805-8248.

Syntéza katalyzátoru typu Pt/C (platina na uhlíku) pro PEM vodíkový palivový článek pomocí jiskrové ablace

Katalytické nanomateriály Pt/C jsou state-of-the-art materiály pro elektrody vodíkových palivových článků a dalších elektrochemických zařízení. Syntéza pomocí jiskrového výboje přináší jednoduchý výrobní proces, garantovanou čistotu

materiálu, a do budoucna by tak mohla nabízet ekonomické výhody oproti standardním postupům syntézy v kapalných roztocích. Byly zjištěny vhodné parametry jiskrové syntézy pro optimální složení a morfologii Pt/C materiálů a byly provedeny testy výkonu a životnosti katalytických vrstev v laboratorním vodíkovém palivovém článku pro porovnání s komerčními Pt/C materiály.

Garapati M. S., Němec T.: Enhanced ORR activity and durability of hierarchical porous carbon support-Pt catalyst via spark ablation synthesis. Catalysis at the core of more efficient processes in the chemical industry. Karlsruhe (Německo), 23.-27.9.2024

Zábojníková N., Němec T., Híveš J., Hajdúchová Z., Prado E., Kupčík J.: Nanoparticle composition and thermal stability of carbon-supported Pt catalysts generated by spark ablation. Hydrogen Days 2024: 14th International Conference on Hydrogen Technologies. Praha, 20. až 22.3.2024.

Výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi získané řešením projektů

Ultrazvuková sonda pro měření anisotropie materiálu

V rámci projektu TAČR Delta 2 zaměřeného na vývoj nových slitin s vysokou entropií je aplikováno ultrazvukové zkoušení pro nedestruktivní zjišťování mechanických vlastností vyrobeného materiálu. V počátečních fázích vývoje technologie aditivní výroby (AM – additive manufacturing) nové slitiny může vyrobený materiál vykazovat defekty, přičemž řada z nich je specifická pro AM (např. porozita a „lack-of-fusion“ defekty). Ultrazvukové zkoušky, společně s metalografickou analýzou, poskytují zpětnou vazbu pro vyvíjenou technologii výroby. Ultrazvukové zkoušky se zároveň uplatňují při rychlé kontrole zkušebních těles vstupujících do expozičních testů tak, aby byla zajištěna konzistence jejich kvality, a kde to bude přípustné také hodnocení poškození těles po expozici. K tomuto účelu byl vyvinut funkční vzorek ultrazvukové sondy. Sonda má především zajistit rychlou a konzistentní kontrolu zkušebních těles s ohledem na výskyt výrobních defektů a udržení standardu jejich elastických vlastností (včetně anisotropie). Vyvinutá sonda zajišťuje úvodní screening materiálu vstupujícího do testů. Metody a technologie související s vývojem sondy mohou být uplatnitelné k rychlé kontrole jiných těles a materiálů, např. v sériové průmyslové výrobě.

Petrișor S.M., Savin A., Stanciu M.D., Převorovský Z., Soare M., Nový F., Steigmann R.: Complementary Methods for the Assessment of the Porosity of Laser Additive-Manufactured Titanium Alloy, Materials 16 (2023) 6383.

Kober J., Kirchner A., Kruisová A., Chlada M., Hirsekorn S., Weißgärber T., Převorovský Z.: Assessing Porosity in Selective Electron Beam Melting Manufactured Ti-6Al-4V by Nonlinear Impact Modulation Spectroscopy, Journal of Nondestructive Evaluation 39 (2020) 86.

Chemicko-tepelné zpracování a povrchové úpravy materiálů se zvýšenou teplotní a chemickou odolností

V rámci řešení projektu OP TAK – Aplikace byl proveden výběr žárupevných materiálů používaných na stávajících komponentech parních turbín a dále alternativních materiálů vykazujících aplikační potenciál. Materiály byly posuzovány z hlediska mechanické a korozní odolnosti pro dlouhodobé zatížení. Byly provedeny laboratorní testy zátěže při různých teplotách a korozních podmínkách. Povrchové úpravy jsou klíčové pro zvýšení životnosti daných komponent.

Štěpánek I., Štěpánová L., Kesl M., Pechová A.: Průběžná zpráva o realizaci za I. Etapu řešení projektu: Optimalizace chemicko – tepelného zpracování speciálních nerezových materiálů s řízenou strukturou z pohledu technologicko – provozních parametrů systémů povrchová úprava a základní materiál, Technická zpráva č. 583/24, 2024, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Upravený návrh klimatizace a tepelného čerpadla pro vodíkový autobus

V rámci projektu TAČR Doprava 2020+ Výzkum a vývoj vodíkového autobusu řešeného spolu se společností SOR Libchavy spol. s r.o. a Fakultou strojní ČVUT

v Praze byla konstrukčně upravena zkušební jednotka klimatizace a tepelného čerpadla (HVAC). Jednotka byla mimo jiné osazena tepelnými výměníky pro vnitřní výměnu tepla, přesným coriolisovým průtokoměrem, vhodnějším elektronickým expanzním ventilem a novými komponenty měřicí a regulační techniky. V říjnu 2024 proběhla série měření v klimatické komoře Elektrotechnického zkušebního ústavu, s. p. (EZÚ) při teplotách -25 až +47 °C. Měření byla provedena s dvěma odlišnými směsmi chladiv, konkrétně R454C a R513A.

Kordík J., Blahut A., Čenský M., Šulc V., Vinš V.: Výsledky měření na upravené HVAC jednotce s vnitřní výměnou tepla pro H2-bus s chladivy R454C a R513A, Technická zpráva č. T-586/24, 2024, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Numerický model pro návrh regulace napájení cívek PF (Poloidal Field)

Ve spolupráci s ÚFP AV ČR byl v rámci projektu TAČR NCK II – CANUT vytvořen model regulované soustavy magneticky vázaných cívek tokamaku. Aby bylo možné s tímto modelem pracovat ve výpočetním SW Matlab, byla navržena redukce plného modelu s 297 vnitřními stavy na redukovaný model řádu 48. Byl studován vliv redukce řádu modelu na chybu v kmitočtové i časové oblasti. Vzhledem k požadavku na změny některých parametrů během provozu nemůže být soustava cívek považována za dynamický systém typu LTI (Linear Time Invariant), ale za systém typu LPV (Linear Parameter Varying). Proměnné parametry se týkají magnetické vazby plazmatu s ostatními cívkami, teploty hlavních cívek a teploty vakuové komory. Proto byla vytvořena množina modelů regulované soustavy PF cívek, která pokryje předpokládané rozpětí parametrů. Tato množina bude použita pro testy stability a robustnosti navržené regulace. Pro návrh regulátoru byla použita obecnější struktura typu 2-DOF (Two Degree of Freedom). S ohledem na reálné parametry napájecích měničů je regulační struktura doplněna tzv. anti-windup korekcí. Prozatím byly navrženy 3 varianty regulátoru. Všechny návrhy regulátoru byly provedeny pomocí redukovaného modelu PF cívek, následně byla funkčnost regulace ověřena v časové oblasti i pro neredukovaný model. Výsledky prokázaly dobrou shodu.

Optimalizace technologických a provozních vlastností selekcí materiálových jakostí, tepelným zpracováním a povrchovými úpravami

V rámci projektu OP TAK – Aplikace byl proveden rozbor vybraných žárupevných materiálů s vysokou chemickou odolností s cílem optimalizovat technologické procesy tváření. Cílem je dosažení dobré tvářitelnosti, vysoké hlubokotažnosti a optimální interakce s tvářecím nástrojem, a zlepšit tak vlastnosti finálních produktů z pohledu vysoké mechanické a chemické odolnosti při vysokých teplotách. Byly vyvinuty metodické postupy hodnocení vlastností a chování materiálů ve vazbě na tvářecí technologie, tepelné zpracování a degradační procesy. Experimenty zahrnovaly makromechanické testy jako jsou zkouška tahem, krutem, ohybem a tlakem. Výsledky ukázaly, že úprava procesních parametrů jako jsou podmínky tepelného a chemicko-tepelného zpracování výrazně přispívá k homogenitě strukturních vlastností s dopadem na zlepšení technologických vlastností a difúzních procesů pro dosažení vyšší chemické odolnosti.

Štěpánek I., Štěpánová M., Pechová A., Zemenová, V.: Průběžná zpráva o realizaci za I. etapu řešení projektu: Optimalizace výroby speciálních komponent z pohledu technologie tváření a zvyšování odolnosti povrchovými úpravami se zohledněním provozních podmínek tepelně – chemického zatížení, Technická zpráva č. 587/24, 2024, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Numerický model modulárního vícehladinového měniče s jednofázovým výstupem

Cílem projektu TAČR Doprava 2030 je návrh napájení tzv. jednotné troleje 25 kV / 50 Hz pomocí výkonových polovodičových měničů. V ÚT AV ČR byl sestaven numerický model pro buňkový měnič s topologií „double-star“. Používají se zde buňky typu „full-bridge“, které poskytují napětí obou polarit a nulové napětí. Modelovat lze jak činnost funkčního vzorku měniče na 400 V, který má ve větvi 5 buněk, tak měnič na vysoké napětí, který má ve větvi desítky buněk. Na modelu je možné ověřovat navržené hodnoty součástek měniče dříve, než se reálně objednají. Součástí modelu je i sofistikovaný regulátor měniče, který musí mít 3 úrovně regulace – vyrovnávání napětí na kondenzátorech buněk, regulaci napětí na všech větvích měniče, a s tím spojenou regulaci vnitřních okruhových proudů, a konečně vlastní regulaci sinusového napětí na vstupní a výstupní straně měniče. Na základě simulací bylo ověřeno, že použitá topologie měniče je použitelná pro přímý měnič napětí s trojfázovým vstupem a jednofázovým výstupem, změna frekvence není u trakční napájecí stanice (TNS) požadována. Další vývoj bude pokračovat ověřováním regulačních algoritmů na fyzikálním modelu měniče.

Výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi získané na základě smluv

Analýza ekologické zátěže pokročilých technologií tepelného zpracování žárupevných materiálů

Pro zadavatele společnost IBZ group s.r.o. byla vypracována studie popisující alternativy tepelného zpracování materiálů komponent pecí pro tepelné zpracování. Cílem je dosažení delší životnosti a vyšší spolehlivosti daných komponent v agresivním prostředí roztavených solných lázní za vysokých teplot. Na základě výsledků byly vybrány žárupevné materiály s vysokou teplotní a chemickou odolností jakožto alternativy pro výrobu pecních komponent se zaručenou životností a bezpečností. Dále byly testovány možnosti povrchových úprav a to jak metodami chemicko-tepelného zpracování, tak metodami tvorby povrchových vrstev nástřikem nebo PVD (Physical Vapor Deposition) technologiemi. Povrchové úpravy podporují teplotní odolnost a zejména chemickou odolnost. Dále byly analyzovány alternativní procesy tepelného zpracování materiálů pro výrobu upínacích hrotů s nižší ekologickou zátěží. Součástí studie byla rovněž ekonomická analýza.

Štěpánek I., Štěpánová L., Pechová A., Kesi, M., Štěpán, V.: Studie proveditelnosti ekologické změny tepelného zpracování pokročilými technologiemi ve vzájemné korelaci kvalitativních změn vlastností a ekologické zátěže. Technická zpráva č. 588/24, 2024, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Aerodynamická měření na transsonických profilech pro lopatky axiálního turbokompresoru

Pro zadavatele jihokorejskou společnost Doosan Enerbility Co., Ltd. byla v Aerodynamické laboratoři v Novém Kníně provedena a vyhodnocena aerodynamická měření na variantních profilových mřížích představujících řezu rotorovým lopatkováním kompresoru plynové turbíny. Za tímto účelem byl modifikován stávající systém odsávání bočních stěn vysokorychlostního aerodynamického tunelu, který tak umožnil dosáhnout požadované proudové parametry. Získané výsledky budou využity při stavbě plynových turbín velkého výkonu.

Šimurda D., Hála J., Luxa M., Mamula M.: Aerodynamic measurements on transonic compressor blade cascades KR-D-12 (MCA) and KR-D-13 (DCA), Výzkumná zpráva Z1666/24, 2024, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Optimalizace deskového tlumiče – 1. etapa: Ověření modálního chování tlumiče a jeho subsystémů pro validaci numerického MKP modelu

Pro zadavatele společnost BONATRANS GROUP a.s. byla vypracována zpráva s výsledky řešení 1. etapy hospodářské smlouvy s názvem Optimalizace deskového tlumiče pro gumo-odpružená kola. První část zakázky byla zaměřena na experimentální vyhodnocení modální analýzy tlumiče a jeho částí a dále na analýzu kinematicky buzeného kmitání celého tlumiče pro ověření modálního chování tlumiče a jeho subsystémů při validaci numerického MKP modelu.

Šnábl P., Pešek L., Bula V.: Plate damper optimization – Stage 1: Verification of the modal behaviour of the damper and its subsystems for validation of the numerical FEM model. Praha: Ústav termomechaniky AV ČR a Bonatrans, 2024. 63 s.

Efektivita a hospodárnost hlasu při hlasitém operním zpěvu a moderních komerčních pěveckých stylech ve srovnání s hlasitou řečí

Výzkum vlivu geometrické konfigurace vokálního traktu na efektivitu a ekonomii hlasu u dvou typů pěveckého hlasu, operního a popového („belting“), je pokračováním předchozích výzkumů týkajících se účinků metod hlasové terapie. Terapeutické metody jsou přitom zaměřeny na dosažení „optimálního hlasu“, tj. efektivního (dobře znějícího, zvučného) hlasu s minimálním zatížením tkáně hlasivek (ekonomie hlasu). Laboratoř modelování multifyzikálních problémů poskytuje výsledky vlivu nastavení vokálního traktu ve tvaru „megafonu“ (belting) a „obráceného megafonu“ (opera) na hladinu akustického tlaku a kontaktní napětí hlasivek při tvorbě hlasu. Zakázka pro Faculty of Social Sciences, Tampere University (Finsko) zahrnuje vývoj a výrobu nových modelů vokálního traktu pro fonaci vybrané samohlásky upravené pro simulaci obou pěveckých stylů. Experimentální měření na vytvořených modelech, výsledky a jejich analýza jsou poskytovány jako placená služba.

Vyhodnocení degradace výkonu svazku palivových článků při dlouhodobé zátěži

Bylo provedeno vyhodnocení výkonu palivového svazku vyvinutého zadavatelem ÚJV Řež, a.s. Cílem bylo změřit rychlost degradace výkonu v dlouhodobé

konstantní zátěži v řádu stovek hodin provozu. Prvním krokem testu je aktivace MEA (systava membrány a elektrod) pro dosažení stálého počátečního výkonu. Druhým krokem je zatížení svazku na nominálním výkonu konstantním proudem a měření degradace napětí po stovkách hodin provozu. V průběhu testu se provádí monitorování dalších parametrů, tj. OCV (napětí otevřeného obvodu), zátěžová křivka, EIS (elektrochemická impedanční spektroskopie). Spolu s výsledky testování byla připravena doporučení pro vylepšení designu svazku a jeho komponent.

Návrh konstrukce magneticky levitovaného setrvačnicku pro ukládání energie

Spolu se zadavatelem společností UJP PRAHA a.s. byla konzultována konstrukce magneticky levitovaného setrvačnicku pro ukládání energie týkající se zejména magnetického závěsu uložení rotoru s aktivním řízením polohy a pasivní elektrodynamickou stabilizací. Dále byly řešeny základní požadavky na motor–generátor s nutností eliminace ztrát v rotoru. Práce navazovaly na udělený patent CZ 307 872. Zadavateli byly poskytnuty doplněné podklady patentové přihlášky o elektronická schémata řízení levitace a také modelová zařízení.

Významné patenty, užité vzory, licenční smlouvy a ochranné známky vzniklé v ÚT AV ČR v roce 2024

Zařízení ke zpevňování povrchu výrobků, způsob a použití tohoto zařízení

Dříve uplatněný český patent zapsaný pod č. PV 2020-103 a PV 2021-82 byl dne 26. listopadu 2024 zapsán jako americký patent pod číslem US 12151275 B2. Patent popisuje způsob a zařízení ke zpevňování povrchu zejména kovových obrobků dopadem malých projektilů. Zařízení obsahuje polymerový pás, který je na povrchu odvráceném od obrobku opatřen kovovou fólií s mřížkou k vytváření projektilů. Jeden cyklus zpevňování povrchu obrobků zahrnuje působení elektrického proudového pulzu na elektrody, mezi nimiž je zavedeno vysoké napětí, čímž dojde ke zkratování obvodu na kovové fólii v místě mřížky za vzniku plazmatu expandujícího a tlakovou silou působícího na polymerní pás, jehož část dopadne jako projektil na povrch obrobku. Vynález je průmyslově využitelný např. v leteckém průmyslu při výrobě mechanicky značně namáhaných součástí, kdy dopadem projektilu jsou v povrchové vrstvě obrobku vyvolány deformační vlny a jimi jsou vnesena zbytková mechanická napětí, která způsobují významné zlepšení funkčních mechanických vlastností finálního výrobku, zejména zvýšení mechanické, kavitace, adhezní a korozní odolnosti povrchu.

Šonský J.: Device for strenghtening the surface of products, method and use thereof. US patent no. 12151275 B2, datum zveřejnění: 26.11.2024.

Další specifické informace o vědecké činnosti a rozvoji pracoviště

Od ledna 2024 je na ÚT AV ČR v roli hlavního příjemce řešen projekt v rámci výzvy MŠMT OP JAK – Špičkový výzkum s názvem FerrMion – Ferroické multifunkcionality (<https://fermion.eu/>). Dalšími členy projektového konsorcia jsou FZÚ AV ČR, ÚJF

AV ČR, FJFI ČVUT a MFF UK. Jedná se o významný projekt s celkovým rozpočtem 495 mil. Kč. Hlavním řešitelem je prof. Ing. Hanuš Seiner, Ph.D., DSc.

V roce 2024 ústav mimo jiné uspěl v roli hlavního příjemce v soutěži OP JAK – Mezisektorová spolupráce s projektovým návrhem METEX – Metamateriály pro extrémně tepelně namáhané strojní součásti. Hlavním řešitelem za ÚT AV ČR je Ing. Jiří Plešek, CSc. Dalšími členy projektového konsorcia jsou FZÚ AV ČR, Univerzita Palackého v Olomouci, Centrum hydraulického výzkumu, spol. s r. o. a Beneš a Lát, a. s.

Dne 6. září 2024 navštívil ÚT AV ČR ministr pro vědu, výzkum a inovace PhDr. Marek Ženíšek, Ph.D.

Prof. Ing. Hanuš Seiner, Ph.D., DSc. obdržel dne 8. října 2024 cenu Předsedy Grantové agentury České republiky (GA ČR) v oblasti technických věd. Cena byla udělena za projekt Pokročilá laserově-ultrazvuková charakterizace strukturních přechodů v kovech – analýza mimo platnost předpokladu homogenity.

Mezinárodní spolupráce

Dne 9. května 2024 uzavřel ředitel ÚT AV ČR smlouvu o vzájemné spolupráci s National Chin-Yi University of Technology, Tchajwan.

Mimo běžné zahraniční návštěvy v rámci mezinárodních spoluprací a pořádání vědeckých symposií navštívili ústav dne 21. října 2024 zástupci tchajwanských sdružení pro vodíkové technologie Taiwan Hydrogen & Fuel Cell Partnership (generální ředitelka M. Lin) a Taiwan Institute of Economic Research (viceprezident Ch. Tso) společně se zástupcem společnosti Tripod Nano Technology (generální ředitel P. Chang).

Hlavní aktivity ÚT AV ČR v rámci Strategie AV 21 v roce 2024

Ústav termomechaniky se v roce 2024 podílel na řešení 4 výzkumných programů Strategie AV21, která se zaměřuje na mezioborovou spolupráci mezi pracovišti AV ČR při řešení aktuálních problémů a výzev současné společnosti:

1. **Udržitelná energetika** – ÚT v roce 2024 koordinoval společně s Ústavem fyziky plazmatu činnost 14 výzkumných ústavů AV ČR. Ústav se podílel na řešení aktivit v rámci témat „Skládování energie“, „Vodíkové technologie“ a „Aktuální výzvy jaderné energetiky se štěpnými reaktory“.
2. **Vesmír pro lidstvo** – ÚT jako řešitel aktivit v tématu Nové přístroje pro kosmický výzkum a člen koordinační rady programu.
3. **Průlomové technologie budoucnosti – digitalizace, senzorika, umělá inteligence, kvantové technologie** – ÚT jako řešitel aktivity „Ultrazvukové nedestruktivní měřicí systémy“ v rámci tématu „Senzorika pro AI pro budoucnost“ a jako člen koordinační rady programu.

4. **Voda pro život** – ÚT jako řešitel aktivit „Autonomní systém řízení úpravy vody“ a „Modelování růstu vloček při úpravě vody“ v rámci tématu „Technologie úpravy a čištění vod“.

Seznam titulů, jejichž nakladatelem nebo vydavatelem byl ÚT AV ČR v roce 2024

Šimurda D., Bodnár T., eds.: *Topical Problems of Fluid Mechanics 2024: Conference: February 21-23, 2024: Proceedings*. Prague: Institute of Thermomechanics of the Czech Academy of Sciences, 2024. 273 stran. ISBN 978-80-87012-88-8.

Zolotarev I., Pešek L., Kozień M. S. eds.: *DYMAMESI 2024: The International Colloquium Dynamics of Machines and Mechanical Systems with Interactions: Proceedings*. First edition. Prague: Institute of Thermomechanics of the CAS, v. v. i., 2024. 89 stran. ISBN 978-80-87012-89-5.

Nejvýznamnější popularizační aktivity pracoviště

Veletrh vědy 2024

Ve dnech 30. května až 1. června 2024 se uskutečnil Veletrh vědy 2024 (Praha Letňany, PVA EXPO PRAHA), na kterém prezentovali pracovníci dvou výzkumných oddělení ÚT AV ČR populární formou témata svého výzkumu. Veletrh pořádalo Středisko společných činností AV ČR, ÚT AV ČR byl spolupořadatelem.

Aerodynamika vysokých rychlostí ve strojích

Dne 6. června 2024 se v Aerodynamické laboratoři v Novém Kníně konalo tradiční setkání pracovníků akademických pracovišť a z průmyslu v oboru vnitřní aerodynamiky s názvem Aerodynamika vysokých rychlostí ve strojích.

Dny otevřených dveří Ústavu termomechaniky AV ČR

Dny otevřených dveří se konaly v Praze, v detašovaném pracovišti ústavu v Plzni a v Aerodynamické laboratoři v Novém Kníně ve dnech 5., 7. a 9. listopadu 2024. Jednotlivá pracoviště ÚT AV ČR navštívilo celkem 325 návštěvníků.

Ocenění zaměstnanců pracoviště

Ing. Jiří Plešek, CSc. obdržel u příležitosti oslavy 160. let výročí existence Fakulty strojní ČVUT v Praze Spálovu medaili za významný přínos k rozvoji fakulty v oblasti teoretických základů strojírenství. Medaili předal děkan fakulty doc. Ing. Miroslav Španiel, CSc.

Ing. Anna Kovárnová získala 1. místo v kategorii S (diplomové práce) v 31. ročníku soutěže o Cenu profesora Babušky v oboru počítačových věd se zaměřením na počítačovou mechaniku, počítačovou analýzu a numerickou matematiku udělovanou Českou společností pro mechaniku, z.s. Oceněná diplomová práce nese název Artificial intelligence and model order reduction for particle-laden flows.

Mgr. Hana Chaloupecká, Ph.D. získala od organizačního výboru mezinárodní konference PHYSMOD 2024 – Physical Modelling of Flow and Dispersion Phenomena cenu za nejlepší poster s názvem Dispersion of gas and aerosols within urban canopy.

Ing. Lucie Kubíčková získala od vědeckého výboru mezinárodní konference 19th OpenFOAM workshop konané v červnu 2024 v čínském Pekingu ocenění za nejlepší odborný příspěvek s názvem Accelerating shape optimization by adaptively updated deep neural networks.

Akce s mezinárodní účastí, které pracoviště organizovalo, resp. spoluorganizovalo v roce 2024

Aktuální problémy mechaniky tekutin 2024

Ve dnech 21. až 23. února 2024 se na ÚT AV ČR v Praze konala každoroční mezinárodní konference Topical Problems of Fluid Mechanics. Konference byla pořádána ve spolupráci s Ústavem technické matematiky Fakulty strojní ČVUT v Praze, Středomořským oceánografickým institutem Université de Toulon (Francie) a Českým pilotním centrem ERCOFTAC. Akce se zúčastnilo 45 účastníků, z toho 21 ze zahraničí.

Dynamika strojů a dynamických systémů s interakcemi 2024

Ve dnech 5. a 6. března 2024 organizoval ÚT AV ČR mezinárodní kolokvium DYMAMESI – Dynamics of machines and mechanical systems with interactions 2024, kterého se zúčastnilo 32 účastníků, z toho 7 ze zahraničí. Spolupořadatelem byl Ústav aplikované mechaniky, Technická univerzita, Krakov (Polsko).

Mezinárodní konference Inženýrská mechanika 2024

ÚT AV ČR pořádal v roli hlavního organizátora spolu s ÚTAM AV ČR, Fakultou strojní VUT v Brně a společností ŽĐAS, a.s. v Milovech u Nového Města na Moravě ve dnech 14. až 16. května 2024 tradiční mezinárodní konferenci Engineering Mechanics 2024. Akce se zúčastnilo 75 účastníků, z toho 14 zahraničních.

26th International Conference on Nonlinear Elasticity in Materials – ICNEM

Ve dnech 9. až 14. června se na ÚT AV ČR konala mezinárodní konference 26th International Conference on Nonlinear Elasticity in Materials, kterou spolu s ústavem pořádali Politecnico di Torino (Itálie), Katholieke Universiteit Leuven (Belgie) a Los Alamos National Laboratory (USA). Konference se zúčastnilo celkem 40 výzkumníků, z toho 31 ze zahraničí.

První výroční konference projektu FerrMion – Feroické multifunkcionality

V rámci projektu OP JAK – FerrMion uspořádali pracovníci ÚT AV ČR ve dnech 28. a 29. listopadu 2024 odbornou konferenci projektového konsorcia s mezinárodní účastí. Konference 1st Annual Conference of the FerrMion (Ferroic multifunctionalities) project se zúčastnilo 57 výzkumníků, z toho 5 ze zahraničí.

Informace o pracovnících pracoviště, kteří zastávají funkce v řídicích orgánech významných mezinárodních vědeckých organizací

Ing. Jan Hrubý, CSc. – člen výkonného výboru mezinárodní organizace International Association for the Properties of Water and Steam (IAPWS) za ČR a předseda České společnosti pro vlastnosti vody a vodní páry, z.s. pro funkční období 2023 až 2027

Ing. Jan Hrubý, CSc. – od roku 2022 místopředseda pracovní skupiny Termofyzikální vlastnosti vody a vodní páry (WG TPWS) mezinárodní organizace IAPWS

prof. Ing. Jaroslav Zapoměl, DrSc. – předseda Českého národního komitétu pro teorii strojů a mechanismů – IFToMM – TC Dynamics of Rotating Machines s funkčním obdobím 2020 až 2024

doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc. – předseda českého centra IET (The Institution of Engineering and Technology) pro funkční období 2022 až 2026

Ing. Zdeněk Převorovský, CSc. – člen řídicího výboru mezinárodní organizace ACADEMIA NDT International za ČR na funkční období 2015 až 2024

Ing. Václav Vinš, Ph.D. – od roku 2021 český zástupce v European Energy Research Alliance (EERA), Joint Program on Carbon Capture and Storage (JP CCS)

Ing. Václav Vinš, Ph.D. – od roku 2024 český zástupce v expertní skupině připravující mezinárodní standard CEN/TC 474 – Carbon dioxide Capture, transportation, Utilisation, and Storage (CCUS)

Dvoustranné dohody ÚT AV ČR se zahraničními partnery

Nad rámec dvoustranných mezikaderních dohod má ÚT AV ČR uzavřené dohody o vzájemné spolupráci s následujícími zahraničními univerzitami a výzkumnými pracovišti, se kterými spolupracuje na uvedených tématech:

- Faculty of Mechanical Engineering, Ruhr-Universität Bochum, Německo
Research and education in the field of thermophysical properties
- Department of Mechanical Engineering, Eindhoven University of Technology, Nizozemí
Research and education in the field of thermodynamics and transport phenomena, in particular phase transitions and fundamentals of thermal energy storage
- Faculty of Mechanical Science and Engineering, Technische Universität Dresden, Německo
Research and education in the field of thermophysical properties applied to energy storage processes and refrigeration processes
- Institute for Drive Systems and Power Electronics, Leibniz Universität Hannover, Německo
Optimization and control of power systems

- National Institute of Research Development for Technical Physics, Iasi, Rumunsko.
Nondestructive evaluation of materials and structures
- Department of Mechanical Engineering & Materials Science, Pratt School of Engineering, Duke University, USA
Cooperation in the field of turbomachinery aeroelasticity, especially in blade flutter problems
- Battelle Energy Alliance, LLC – contractor of the Idaho National Laboratory (INL), USA
Collaboration and Cooperation in Civilian Nuclear Energy
- National Chin-Yi University of Technology, Taiwan
Agreement on the promotion of education and academic exchanges

Spolupráce ústavu s vysokými školami

Pracovníci ÚT AV ČR se podílejí na přípravě doktorandů v rámci přidružených akreditací s těmito vysokými školami (studijní program v závorce):

- Fakulta strojní, ČVUT v Praze (Aplikované vědy ve strojním inženýrství),
- Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, ČVUT v Praze (Aplikace přírodních věd),
- Fakulta elektrotechnická, ČVUT v Praze (Elektrotechnika a informatika),
- Fakulta strojní, Technická univerzita v Liberci (Aplikovaná mechanika),
- Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy v Praze (Matematické a počítačové modelování, Fyzika kondenzovaných látek a materiálový výzkum, Fyzika atmosféry, meteorologie a klimatologie, Geometrie, topologie, a globální analýza, Numerická a výpočtová matematika),
- Přírodovědecká fakulta, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem (Počítačové modelování ve vědě a technice).

Dále pracovníci ÚT AV ČR spolupracují s těmito vysokými školami:

- Fakulta strojní, Vysoké učení technické v Brně (Strojírenství, Základy strojního inženýrství, Aplikované vědy v inženýrství, Inženýrská mechanika a biomechanika, Mechatronika),
- Fakulta strojní, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (Strojírenství),
- Fakulta dopravní, ČVUT v Praze (Dopravní systémy a technika, Technika a technologie v dopravě a spojích, Logistika a řízení dopravních procesů),
- Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií, Technická univerzita v Liberci,
- Západočeská univerzita v Plzni (Fakulta strojní, Fakulta elektrotechnická, Fakulta aplikovaných věd),

- Vysoká škola chemicko-technologická v Praze (Fakulta chemické technologie, Fakulta chemicko-inženýrská, Fakulta technologie ochrany prostředí),
- Fakulta životního prostředí, Česká zemědělská univerzita v Praze,
- Lékařská fakulta, Masarykova univerzita (Všeobecné lékařství),
- Vysoká škola polytechnická Jihlava (Aplikované strojírenství, Aplikovaná technika pro průmyslovou praxi),
- Dopravní fakulta, Univerzita Pardubice,
- Fakulta vojenských technologií, Univerzita obrany,
- Fakulta strojní, Žilinská univerzita v Žilině (Strojírenství).

Pracovníci ústavu jsou kromě přednášek na těchto školách zapojeni jako členové vědeckých rad, oborových rad doktorských studií a vedou bakalářské, diplomové a doktorské práce.

Pracovníci ústavu v roce 2024 školili celkem 33 doktorandů, z toho 7 zahraničních, a naopak 41 výzkumných pracovníků ústavu působilo na vysokých školách.

V roce 2024 ústav řešil jako příjemce nebo spolupříjemce ve spolupráci s VŠ celkem 36 grantů (z toho 1 Horizon MCSA DN, 13 projektů GAČR, 16 projektů TAČR, 3 projekty MŠMT, 1 ESA PRODEX, 1 mobilitní projekt AV ČR s Taiwanem a 1 projekt regionální spolupráce AV ČR s Brazílií).

Do výzkumné činnosti ústavu bylo v roce 2024 zapojeno celkem 9 pregraduálních studentů, z nichž 5 úspěšně absolvovalo v uvedeném roce magisterské studium.

V roce 2024 byl ústav aktivním účastníkem projektu AV ČR Otevřená věda 2024 – Systematické zapojení talentovaných studentů do vědeckovýzkumné práce. V rámci tohoto projektu absolvovalo na ústavu stáže 6 studentů pod vedením T. Lukianové a C. S. Prasada.

IV. Hodnocení další a jiné činnosti

ÚT AV ČR nemá další ani 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 Ústavu termomechaniky AV ČR proběhla v roce 2024 následující kontrola:

V období od 24. 1. do 8. 3. 2024 proběhla na ÚT AV ČR kontrola ze strany poskytovatele Technologické agentury České republiky projektu č. TM03000034 – Vývoj vysoce výkonné elektrické lodi s rozšířeným dojezdem. Ústav vystupuje v roli dalšího účastníka projektu. Za ÚT AV ČR kontrola nenalezla žádné podstatné pochybení.

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

Viz. Příloha: „Zpráva auditora o ověření účetní závěrky za rok 2024“.

Upřesnění údajů ke zprávě auditora ohledně počtu pracovníků, kteří se podílejí na výzkumu, uvádí následující tabulka:

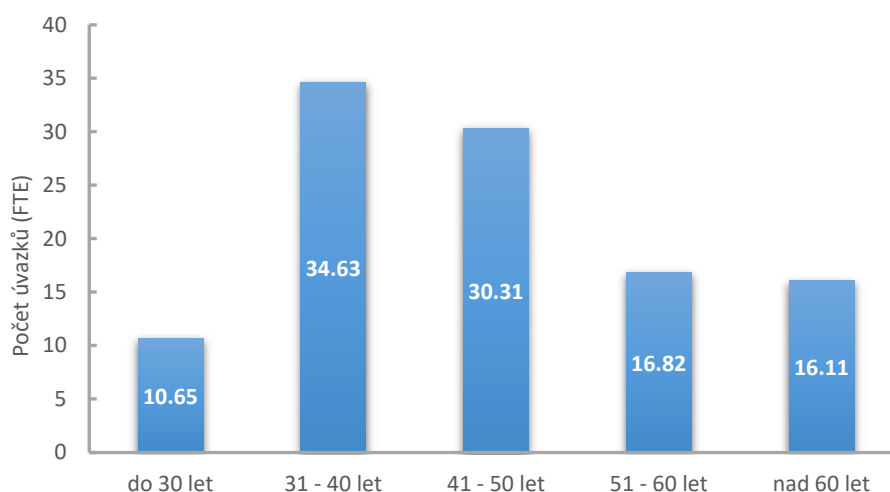
	přepočtený počet ^a	fyzické osoby ^b
Vysokoškolsky vzdělaní pracovníci výzkumných útvarů		
odborný pracovník výzkumu a vývoje	15,17	21
doktorand	15,0	23

[†] Údaje požadované dle § 21 zákona 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů.

	přepočtený počet ^a	fyzické osoby ^b
odborní VŠ pracovníci výzkumu celkem	30,17	44
postdoktorand	15,26	18
vědecký asistent	15,71	21
vědecký pracovník	34,76	47
vedoucí vědecký pracovník	12,62	20
vědečtí pracovníci celkem	78,35	106
Všichni pracovníci ústavu celkem	180,24	234

^a průměrné hodnoty za kalendářní rok

^b hodnoty k 31. 12. 2024



Obr. 14. Věková struktura vysokoškolsky vzdělaných pracovníků výzkumných útvarů ÚT AV ČR v roce 2024

VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště*

Vedení ústavu nadále vychází ze zaměření ústavu dané Zřizovací listinou.

Předmětem hlavní činnosti ÚT AV ČR je vědecký výzkum v oblastech technické fyziky se zaměřením na dynamiku tekutin, termodynamiku, dynamiku mechanických systémů, mechaniku deformovatelných těles, diagnostiku materiálu a na řešení interdisciplinárních problémů, zejména interakce tekutin s poddajnými tělesy, aerodynamiku životního prostředí, biomechaniku a mechatroniku, a dále na výzkum v oblasti silnoproudých elektromechanických

systémů orientovaných na elektrické stroje, elektronické výkonové měniče, přístroje a jiná zařízení z hlediska jejich fyzikálních parametrů, dynamiky, řízení a pracovních médií.

Převážně jde o kooperaci experimentálních, teoretických a numerických metod s akcentem na teoretický přístup, který by měl mimo jiné zobecňovat, vysvětlovat vlastnosti jevů, vyslovovat hypotézy, navrhnout metody jejich ověření a navrhnout nové náměty výzkumu.

Výsledky vědecké práce je žádoucí aplikovat na konkrétní problémy zejména průmyslu, kvality života a životního prostředí. Aplikace zároveň přinášejí nové odborné podněty k řešení.

V současné době, tj. ke dni 24. dubna 2025 je v ústavu řešeno celkem 46 vědeckých projektů z oblasti technické fyziky:

- 2 projekt OP-JAK (z toho 1 ŠPIČKOVÝ VÝZKUM – FerrMion a 1 projekt Mezisektorová spolupráce – METEX),
- 3 evropské projekty Horizon Europe (z toho 2 projekty v rámci programu Marie Skłodowska-Curie Actions – MSCA a 1 projekt European Digital Innovation Hubs),
- 15 projektů podporovaných GA ČR (z toho 1 projekt Lead Agency s Německem a 2 mezinárodní projekty s Jižní Koreou a Brazílií),
- 20 projektů TA ČR (z toho 9 dílčích projektů v rámci Národních center NCK II, 2 projekty DELTA 2, 5 projektů THETA, 1 projekt Prostředí pro život, 2 projekty Doprava 2020 a 2030 a 1 projekt EPSILON – Christ-Era z prostředků EU),
- 2 projekty MŠMT (z toho 1 projekt INTER-EXCELENCE INTER-ACTION a 1 česko-francouzský projekt Barrande Mobility),
- 2 projekty MPO ČR v rámci programu OP-TAK,
- 1 projekt v rámci dvoustranných zahraničních dohod AV ČR s Tchajwanem,
- 1 projekt Regionální spolupráce AV ČR s Brazílií.

Informace o plánovaných akcích s mezinárodní účastí na rok 2025

Aktuální problémy mechaniky tekutin 2025

Ve dnech 12. až 14. února 2025 se na ÚT AV ČR konal 31. ročník mezinárodní konference Topical Problems of Fluid Mechanics 2025. Pořadatelem byl ÚT AV ČR ve spolupráci s Ústavem technické matematiky Fakulty strojní ČVUT v Praze, Středomořským oceánografickým institutem University Toulon (Francie) a Českým pilotním centrem ERCOFTAC. Akce se zúčastnilo 45 účastníků, z toho 10 zahraničních.

Dynamika strojů a dynamických systémů s interakcemi 2025

ÚT AV ČR se v roli spolupořadatele podílel na organizaci mezinárodního kolokvia DYMAMESI 2025 – International Colloquium Dynamics of Machines and Mechanical Systems with Interactions, které se konalo ve dnech 4. a 5. března 2025 na

Technické univerzitě v polském Krakově. Na akci bylo prezentováno 20 odborných příspěvků.

Mezinárodní konference Inženýrská mechanika 2025

Ve dnech 12. až 14. května 2025 se bude v hotelu Medlov ve Fryšavě pod Žákovou horou konat 31. ročník mezinárodní konference Engineering Mechanics 2025. Pořadatelem je Ústav termomechaniky AV ČR ve spolupráci s Ústavem teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, Ústavem mechaniky těles, mechatroniky a biomechaniky, Fakulty strojního inženýrství, Vysokého učení technického v Brně, společností ŽDAS, a.s. ze Žďáru nad Sázavou, Českým národním komitétem pro teorii strojů a mechanismů – IFToMM a Českou společností pro mechaniku.

Mezinárodní konference ICNEM – International Conference on Nonlinear Elasticity in Materials

Ve dnech 13. až 18. června 2025 se bude v Neustadtu an der Weinstrasse v Německu konat 27. ročník mezinárodní konference ICNEM 2025. ÚT AV ČR vystupuje v roli spoluorganizátora.

International Conference on Martensitic Transformations (ICOMAT 2025)

Ve dnech 7. až 12. září 2025 se bude konat v hotelu Orea Pyramida v Praze konat mezinárodní konference ICOMAT 2025. Hlavním pořadatelem je Fyzikální ústav AV ČR. ÚT AV ČR je spoluorganizátorem akce.

16. mezinárodní konference o aerodynamice proudění ve strojích

Ve dnech 15. až 19. září 2025 se v Praze uskuteční mezinárodní konference 16th International Symposium on Experimental and Computational Aerothermodynamics of Internal Flows (ISAIF). Toto významné sympozium, pořádané ÚT AV ČR, sdružuje vědce a výzkumníky, kteří představí nejnovější výsledky v oblasti experimentální a výpočetní dynamiky tekutin a aerodynamiky. Konference se bude konat na Masarykově koleji v Praze Dejvicích.

VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí*

K zabránění globálnímu oteplování Země a jeho ničivým účinkům je nutné podstatně snížit emise skleníkových plynů, zejména pak oxidu uhličitého.

Od 10. března 2023 je ÚT AV ČR členem zapsaného spolku CO2 Czech Solution Group (CO2CZ). Spolek si klade za cíl podporovat výzkum a vývoj a následně prosazovat nasazení reálných aplikací pro snižování emisí a zpětného využití CO₂ v České republice do průmyslové praxe a souběžně podporovat organizace působící ve prospěch přípravy a realizace transformačních procesů CO₂ a P2X (Power to „X“) v ČR. Pracovníci ústavu se pravidelně zapojují do aktivit CO2CZ. V roce 2025 se zástupci ÚT AV ČR mimo jiné zúčastnili pracovní cesty do Německa spoluorganizované agenturou CzechInvest a Svazem chemického průmyslu ČR za

účelem návštěv tamních institucí a firem zabývajících se problematikou zachytu, transportu, využití, případně uložení CO₂ (tzv. CCU/S technologie). Dne 12. března 2025 dále proběhlo mimořádné setkání s názvem CO₂ jako surovina – reálná cesta či pouhá vize k dosažení uhlíkové neutrality. Na akci spolupořádané společností Ernst & Young společně jednali vrcholní představitelé průmyslu, vědy a výzkumu a zástupci státní správy pod záštitou Ministerstva životního prostředí a Ministerstva průmyslu a obchodu. Pracovníci ÚT AV ČR přednesli na akci odborný příspěvek Potrubní transport CO₂ – technické výzvy.

IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů*

Viz bod Ic). Jiné činnosti v oblasti pracovněprávních vztahů v roce 2024 nebyly.

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

1. Počet podaných žádostí o informace
0
2. Počet vydaných rozhodnutí o odmítnutí informace
0
3. Počet podaných odvolání proti rozhodnutí
0
4. Opis podstatných částí každého rozsudku soudu
Nebyl vydán žádný rozsudek soudu.
5. Výsledky řízení o sankcích za nedodržování zákona bez uvádění osobních údajů
Nebylo vedeno žádné sankční řízení.
6. Výčet poskytnutých výhradních licencí včetně odůvodnění nezbytnosti poskytnutí výhradní licence

[‡] Údaje požadované dle §18 odst. 2 zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím ve znění pozdějších předpisů.

Nebyla podána žádná žádost, která by byla předmětem ochrany autorského práva a vyžadovala poskytnutí licence.

7. Počet stížností podaných podle § 16a, důvody jejich podání a stručný popis způsobu jejich vyřízení

Nebyla podána žádná stížnost.

8. Další informace vztahující se k uplatňování zákona.

Nejsou.



podpis předsedy Dozorčí rady
prof. Jan Řídký, DrSc.



podpis ředitele pracoviště
doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc.

Razítko

Ústav termomechaniky
AV ČR, v. v. i.
Dolejškova 1402/5, 182 00 Praha 8
IČO: 613 88 998

Přílohou výroční zprávy je účetní závěrka a zpráva o jejím auditu

ZPRÁVA AUDITORA

o ověření účetní závěrky sestavené k 31. prosinci 2024

Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Příjemce zprávy:

Statutární orgán a zřizovatel organizace **Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.**

IČ: 61388998

Ředitel: doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc.

Se sídlem: Dolejškova 1402/5, 182 01 Praha 8

ZPRÁVA NEZÁVISLÉHO AUDITORA O OVĚŘENÍ ÚČETNÍ ZÁVĚRKY

Výrok auditora

Provedli jsme audit přiložené účetní závěrky organizace Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i. (dále také „Organizace“) sestavené na základě českých účetních předpisů, která se skládá z rozvahy k 31.12.2024, výkazu zisku a ztráty za rok končící 31.12.2024 a přílohy této účetní závěrky, včetně významných (materiálních) informací o použitých účetních metodách. Údaje o Organizaci jsou uvedeny v bodě A. přílohy této účetní závěrky.

Podle našeho názoru účetní závěrka podává věrný a poctivý obraz aktiv a pasiv organizace Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i. k 31.12.2024 a nákladů a výnosů a výsledku jejího hospodaření za rok končící 31.12.2024 v souladu s českými účetními předpisy.

Základ pro výrok

Audit jsme provedli v souladu se zákonem o auditorech a standardy Komory auditorů České republiky pro audit, kterými jsou mezinárodní standardy pro audit (ISA), případně doplněné a upravené souvisejícími aplikačními doložkami. Naše odpovědnost stanovená těmito předpisy je podrobněji popsána v oddílu Odpovědnost auditora za audit účetní závěrky. V souladu se zákonem o auditorech a Etickým kodexem přijatým Komorou auditorů České republiky jsme na Organizaci nezávislí a splnili jsme i další etické povinnosti vyplývající z uvedených předpisů. Domníváme se, že důkazní informace, které jsme shromáždili, poskytují dostatečný a vhodný základ pro vyjádření našeho výroku.

Ostatní informace uvedené ve výroční zprávě (dle ISA720 – soulad výroční zprávy)

Ostatními informacemi jsou v souladu s § 2 písm. b) zákona o auditorech informace uvedené ve výroční zprávě mimo účetní závěrku a naši zprávu auditora. Za ostatní informace odpovídá statutární orgán Organizace.

Náš výrok k účetní závěrce se k ostatním informacím nevztahuje. Přesto je však součástí našich povinností souvisejících s auditem účetní závěrky seznámení se s ostatními informacemi a posouzení, zda ostatní informace nejsou ve významném (materiálním) nesouladu s účetní závěrkou či s našimi znalostmi o účetní jednotce získanými během provádění auditu nebo zda se jinak tyto informace nejeví jako významně (materiálně) nesprávné. Také posuzujeme, zda ostatní informace byly ve všech významných (materiálních) ohledech vypracovány v souladu s příslušnými právními předpisy. Tímto posouzením se rozumí, zda ostatní informace splňují požadavky právních předpisů na formální náležitosti a postup vypracování ostatních informací v kontextu významnosti (materiality), tj. zda případné nedodržení uvedených požadavků by bylo způsobilé ovlivnit úsudek činěný na základě ostatních informací.

Na základě provedených postupů, do míry, již dokážeme posoudit, uvádíme, že

- ostatní informace, které popisují skutečnosti, jež jsou též předmětem zobrazení v účetní závěrce, jsou ve všech významných (materiálních) ohledech v souladu s účetní závěrkou a
- ostatní informace byly vypracovány v souladu s právními předpisy.

Dále jsme povinni uvést, zda na základě poznatků a povědomí o Společnosti, k nimž jsme dospěli při provádění auditu, ostatní informace neobsahují významné (materiální) věcné nesprávnosti. V rámci uvedených postupů jsme v obdržených ostatních informacích žádné významné (materiální) věcné nesprávnosti nezjistili.

Odpovědnost ředitele Organizace a dozorčí rady za účetní závěrku

Statutární orgán organizace odpovídá za sestavení účetní závěrky, která podává věrný a poctivý obraz v souladu s českými účetními předpisy, a za takový vnitřní kontrolní systém, který považuje za nezbytný pro sestavení účetní závěrky tak, aby neobsahovala významné (materiální) nesprávnosti způsobené podvodem nebo chybou.

Při sestavování účetní závěrky je statutární orgán povinen posoudit, zda je Organizace schopna nepřetržitě trvat, a pokud je to relevantní, popsat v příloze účetní závěrky záležitosti týkající se jejího nepřetržitého trvání a použití předpokladu nepřetržitého trvání při sestavení účetní závěrky, s výjimkou případů, kdy se plánuje zrušení Organizace nebo ukončení její činnosti, resp. kdy nemá jinou reálnou možnost než tak učinit.

Za dohled nad procesem účetního výkaznictví odpovídá dozorčí rada, která schvaluje výroční zprávu Organizace.

Odpovědnost auditora za audit účetní závěrky

Naším cílem je získat přiměřenou jistotu, že účetní závěrka jako celek neobsahuje významnou (materiální) nesprávnost způsobenou podvodem nebo chybou a vydat zprávu auditora obsahující náš výrok. Přiměřená míra jistoty je velká míra jistoty, nicméně není zárukou, že audit provedený v souladu s výše uvedenými předpisy ve všech případech v účetní závěrce odhalí případnou existující významnou (materiální) nesprávnost. Nesprávnosti mohou vznikat v důsledku podvodů nebo chyb a považují se za významné (materiální), pokud lze reálně předpokládat, že by jednotlivě nebo v souhrnu mohly ovlivnit ekonomická rozhodnutí, která uživatelé účetní závěrky na jejím základě přijmou.

Při provádění auditu v souladu s výše uvedenými předpisy je naší povinností uplatňovat během celého auditu odborný úsudek a zachovávat profesní skepticismus. Dále je naší povinností:

- Identifikovat a vyhodnotit rizika významné (materiální) nesprávnosti účetní závěrky způsobené podvodem nebo chybou, navrhnout a provést auditorské postupy reagující na tato rizika a získat dostatečné a vhodné důkazní informace, abychom na jejich základě mohli vyjádřit výrok. Riziko, že neodhalíme významnou (materiální) nesprávnost, k níž došlo v důsledku podvodu, je větší než riziko neodhalení významné (materiální) nesprávnosti způsobené chybou, protože součástí podvodu mohou být tajné dohody (koluze), falšování, úmyslná opomenutí, nepravdivá prohlášení nebo obcházení vnitřních kontrol.

- Seznámit se s vnitřním kontrolním systémem Organizace relevantním pro audit v takovém rozsahu, abychom mohli navrhnout auditorské postupy vhodné s ohledem na dané okolnosti, nikoli abychom mohli vyjádřit názor na účinnost jejího vnitřního kontrolního systému.
- Posoudit vhodnost použitých účetních metod, přiměřenost provedených účetních odhadů a informace, které v této souvislosti Organizace uvedla v příloze účetní závěrky.
- Posoudit vhodnost použití předpokladu nepřetržitého trvání při sestavení účetní závěrky a to, zda s ohledem na shromážděné důkazní informace existuje významná (materiální) nejistota vyplývající z událostí nebo podmínek, které mohou významně zpochybnit schopnost Organizace nepřetržitě trvat. Jestliže dojdeme k závěru, že taková významná (materiální) nejistota existuje, je naší povinností upozornit v naší zprávě na informace uvedené v této souvislosti v příloze účetní závěrky, a pokud tyto informace nejsou dostatečné, vyjádřit modifikovaný výrok. Naše závěry týkající se schopnosti Organizace nepřetržitě trvat vycházejí z důkazních informací, které jsme získali do data naší zprávy. Nicméně budoucí události nebo podmínky mohou vést k tomu, že Organizace ztratí schopnost nepřetržitě trvat.
- Vyhodnotit celkovou prezentaci, členění a obsah účetní závěrky, včetně přílohy, a dále to, zda účetní závěrka zobrazuje podkladové transakce a události způsobem, který vede k věrnému zobrazení.

Naší povinností je informovat statutární orgán a dozorčí radu organizace mimo jiné o plánovaném rozsahu a načasování auditu a o významných zjištěních, která jsme v jeho průběhu učinili, včetně zjištěných významných nedostatků ve vnitřním kontrolním systému.

V Praze dne 16.5.2025



Ing. Ivana Hlaváčková, auditorské oprávnění č.2300
Statutární auditor odpovědný za provedení auditu

ACONTIP s.r.o.
auditorské oprávnění č. 547
se sídlem Ocelářská 1354/35, 190 00 Praha 9
DIČ: CZ01709585

Nedílnou součástí zprávy auditora jsou rozvaha, výkaz zisků a ztrát a příloha k ÚZ 2024.

Rozvaha plný rozsah

Název, sídlo, právní forma
a předmět činnosti účetní jednotky

Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Praha 8

Dolejškova 1402/5

Praha 8

182 00

Výzkum a vývoj

v oblasti technických věd

ke dni 31.12.2024

(v tisících Kč)

IČO

61388998

AKTIVA

		Číslo řádku	Stav k prvnímu dni účet. období	Stav k poslednímu dni účet. období
	AKTIVA	1		
A.	Dlouhodobý majetek celkem	2	241 769	322 453
I.	Dlouhodobý nehmotný majetek celkem	3	5 430	5 793
1.	Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	4		
2.	Software	5	5 281	5 674
3.	Ocenitelná práva	6		
4.	Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	7	149	119
5.	Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek	8		
6.	Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek	9		
7.	Poskytnuté zálohy na dlouhodobý nehmotný majetek	10		
II.	Dlouhodobý hmotný majetek celkem	11	645 238	748 269
1.	Pozemky	12	910	910
2.	Umělecká díla, předměty a sbírky	13	2 308	2 308
3.	Stavby	14	257 005	257 001
4.	Hmotné movité věci a jejich soubory	15	374 004	381 183
5.	Pěstitelské celky trvalých porostů	16		
6.	Dospělá zvířata a jejich skupiny	17		
7.	Drobný dlouhodobý hmotný majetek	18	9 642	9 276
8.	Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	19		
9.	Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	20	1 369	97 591
10.	Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek	21		
III.	Dlouhodobý finanční majetek celkem	22		
1.	Podíly - ovládaná nebo ovládající osoba	23		
2.	Podíly - podstatný vliv	24		
3.	Dluhové cenné papíry držené do splatnosti	25		
4.	Zápůjčky organizačním složkám	26		
5.	Ostatní dlouhodobé zápůjčky	27		
6.	Ostatní dlouhodobý finanční majetek	28		
IV.	Oprávky k dlouhodobému majetku celkem	29	-408 899	-431 609
1.	Oprávky k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje	30		
2.	Oprávky k softwaru	31	-4 092	-4 341
3.	Oprávky k ocenitelným právům	32		
4.	Oprávky k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	33	-149	-119
5.	Oprávky k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku	34		
6.	Oprávky ke stavbám	35	-91 165	-96 483
7.	Oprávky k samostatným hmotným movitým věcem a souborům hmotných movitých	36	-303 851	-321 390
8.	Oprávky k pěstitelským celkům trvalých porostů	37		
9.	Oprávky k základnímu stádu a tažným zvířatům	38		
10.	Oprávky k drobnému dlouhodobému hmotnému majetku	39	-9 642	-9 276
11.	Oprávky k ostatnímu dlouhodobému hmotnému majetku	40		

AKTIVA

		Číslo řádku	Stav k prvnímu dni účet. období	Stav k poslednímu dni účet. období
B.	Krátkodobý majetek celkem	41	52 453	57 314
I.	Zásoby celkem	42	203	113
1.	Materiál na skladě	43	203	113
2.	Materiál na cestě	44		
3.	Nedokončená výroba	45		
4.	Polotovary vlastní výroby	46		
5.	Výrobky	47		
6.	Mladá a ostatní zvířata a jejich skupiny	48		
7.	Zboží na skladě a v prodejnách	49		
8.	Zboží na cestě	50		
9.	Poskytnuté zálohy na zásoby	51		
II.	Pohledávky celkem	52	16 682	18 918
1.	Odběratelé	53	2 726	869
2.	Směnky k inkasu	54		
3.	Pohledávky za eskontované cenné papíry	55		
4.	Poskytnuté provozní zálohy	56	353	6 596
5.	Ostatní pohledávky	57		
6.	Pohledávky za zaměstnanci	58	37	14
7.	Pohledávky za institucemi sociálního zabezpečení a veřejného zdravotního pojištění	59		
8.	Daň z příjmů	60	209	
9.	Ostatní přímé daně	61		
10.	Daň z přidané hodnoty	62	925	42
11.	Ostatní daně a poplatky	63	99	99
12.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování se státním rozpočtem	64		18
13.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování s rozpočtem orgánů územních samospráv	65		
14.	Pohledávky za společníky sdruženými ve společnosti	66		
15.	Pohledávky z pevných termínovaných operací a opcí	67		
16.	Pohledávky z vydaných dluhopisů	68		
17.	Jiné pohledávky	69	4 617	22
18.	Dohadné účty aktivní	70	7 716	11 258
19.	Opravná položka k pohledávkám	71		
III.	Krátkodobý finanční majetek celkem	72	34 323	37 091
1.	Peněžní prostředky v pokladně	73	217	322
2.	Ceniny	74		
3.	Peněžní prostředky na účtech	75	34 106	36 769
4.	Majetkové cenné papíry k obchodování	76		
5.	Dluhové cenné papíry k obchodování	77		
6.	Ostatní cenné papíry	78		
7.	Peníze na cestě	79		
IV.	Jiná aktiva celkem	80	1 245	1 192
1.	Náklady příštích období	81	1 245	1 192
2.	Příjmy příštích období	82		
	Aktiva celkem	83	294 222	379 767

PASIVA

		Číslo řádku	Stav k prvnímu dni účet. období	Stav k poslednímu dni účet. období
	PASIVA	84		
A.	Vlastní zdroje celkem	85	276 083	361 600
I.	Jmění celkem	86	275 942	361 492
1.	Vlastní jmění	87	241 769	322 245
2.	Fondy	88	34 173	39 247
3.	Oceňovací rozdíly z přecenění finančního majetku a závazků	89		
II.	Výsledek hospodaření celkem	90	141	108
1.	Účet výsledku hospodaření	91		108
2.	Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	92	141	
3.	Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let	93		
B.	Cizí zdroje celkem	94	18 139	18 167
I.	Rezervy celkem	95		
1.	Rezervy	96		
II.	Dlouhodobé závazky celkem	97		
1.	Dlouhodobé úvěry	98		
2.	Vydané dluhopisy	99		
3.	Závazky z pronájmu	100		
4.	Přijaté dlouhodobé zálohy	101		
5.	Dlouhodobé směnky k úhradě	102		
6.	Dohadné účty pasivní	103		
7.	Ostatní dlouhodobé závazky	104		
III.	Krátkodobé závazky celkem	105	18 123	18 156
1.	Dodavatelé	106	2 555	1 610
2.	Směnky k úhradě	107		
3.	Přijaté zálohy	108		
4.	Ostatní závazky	109		
5.	Zaměstnanci	110	46	44
6.	Ostatní závazky vůči zaměstnancům	111	7 955	7 785
7.	Závazky k institucím sociálního zabezpečení a veřejného zdravotního pojištění	112	4 320	4 026
8.	Daň z příjmů	113		
9.	Ostatní přímé daně	114	840	729
10.	Daň z přidané hodnoty	115	527	786
11.	Ostatní daně a poplatky	116		
12.	Závazky ze vztahu k státnímu rozpočtu	117	1	39
13.	Závazky ze vztahu k rozpočtu orgánů územních samosprávných celků	118		
14.	Závazky z upsaných nesplacených cenných papírů a podílů	119		
15.	Závazky ke společníkům sdruženým ve společnosti	120		
16.	Závazky z pevných termínovaných operací a opcí	121		
17.	Jiné závazky	122	1 331	2 144
18.	Krátkodobé úvěry	123		
19.	Eskontní úvěry	124		
20.	Vydané krátkodobé dluhopisy	125		
21.	Vlastní dluhopisy	126		
22.	Dohadné účty pasivní	127	548	993
23.	Ostatní krátkodobé finanční výpomoci	128		
IV.	Jiná pasiva celkem	129	16	11
1.	Výdaje příštích období	130		
2.	Výnosy příštích období	131	16	11
	Pasiva celkem	132	294 222	379 767

Razítko:

Odpovědná osoba (statutární zástupce)

doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc.

Podpis odpovědné osoby:



Právní forma účetní jednotky:

Právnícká osoba

Osoba odpovědná za sestavení:

Ing. Michal Blaháček, Ph.D.

Podpis osoby odpovědné za sestavení:



Právní forma účetní jednotky:

VÝZKUM A VÝVOJ

Okamžik sestavení: 30.04.2025

Ústav termomechaniky

AV ČR, v.v.i.

Dolejšková 5, 182 00 Praha 8



Výkaz zisku a ztráty
plný rozsah

Název, sídlo, právní forma
a předmět činnosti účetní jednotky

Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Praha 8

Dolejškova 1402/5

Praha 8

182 00

Výzkum a vývoj

v oblasti technických věd

ke dni **31.12.2024**
(v celých tisících Kč)

IČO
61388998

Činnosti			
	hlavní	hospodářská	celkem
A. Náklady	224 917		224 917
I. Spotřebované nákupy a nakupované služby	36 168		36 168
1. Spotřeba materiálu, energie a ostatních neskladovaných dodávek	20 909		20 909
2. Prodané zboží			
3. Opravy a udržování	2 763		2 763
4. Náklady na cestovné	3 251		3 251
5. Náklady na reprezentaci	127		127
6. Ostatní služby	9 118		9 118
II. Změny stavu zásob vlastní činnosti a aktivace			
7. Změna stavu zásob vlastní činnosti			
8. Aktivace materiálu, zboží a vnitroorganizačních služeb			
9. Aktivace dlouhodobého majetku			
III. Osobní náklady	159 635		159 635
10. Mzdové náklady	115 938		115 938
11. Zákonné sociální pojištění	38 289		38 289
12. Ostatní sociální pojištění			
13. Zákonné sociální náklady	5 408		5 408
14. Ostatní sociální náklady			
IV. Daně a poplatky	181		181
15. Daně a poplatky	181		181
V. Ostatní náklady	4 383		4 383
16. Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále	32		32
17. Odpis nedobytné pohledávky			
18. Nákladové úroky			
19. Kursové ztráty	999		999
20. Dary			
21. Manka a škody	23		23
22. Jiné ostatní náklady	3 329		3 329
VI. Odpisy, prodaný majetek, tvorba a použití rezerv a opravných položek	24 370		24 370
23. Odpisy dlouhodobého majetku	24 370		24 370
24. Prodaný dlouhodobý majetek			
25. Prodané cenné papíry a podíly			
26. Prodaný materiál			
27. Tvorba a použití rezerv a opravných položek			
VII. Poskytnuté příspěvky	180		180
28. Poskytnuté členské příspěvky a příspěvky zúčtované mezi organizačními sl	180		180
VIII. Daň z příjmů			
29. Daň z příjmů			
Náklady celkem	224 917		224 917
B. Výnosy	225 025		225 025
I. Provozní dotace	187 792		187 792
1. Provozní dotace	187 792		187 792
II. Přijaté příspěvky			
2. Přijaté příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami			
3. Přijaté příspěvky (dary)			
4. Přijaté členské příspěvky			

		Činnosti		
		hlavní	hospodářská	celkem
III.	Tržby za vlastní výkony a za zboží	5 191		5 191
IV.	Ostatní výnosy	32 042		32 042
5.	Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále			
6.	Platby za odepsané pohledávky			
7.	Výnosové úroky	450		450
9.	Kurzové zisky	700		700
9.	Zúčtování fondů	8 674		8 674
10.	Jiné ostatní výnosy	22 218		22 218
V.	Tržby z prodeje majetku			
11.	Tržby z prodeje dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku			
12.	Tržby z prodeje cenných papírů a podílů			
13.	Tržby z prodeje materiálu			
14.	Výnosy z krátkodobého finančního majetku			
15.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku			
	Výnosy celkem	225 025		225 025
C.	Výsledek hospodaření před zdaněním	108		108
D.	Výsledek hospodaření po zdanění	108		108

Razítko:

Ústav termomechaniky
AV ČR, v.v.i.
Dolejškova 5, 182 00 Praha 8

Odpovědná osoba (statutární zástupce)

doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc.

Podpis odpovědné osoby:

M. Chomát

Právní forma účetní jednotky:

Právnícká osoba

Osoba odpovědná za sestavení:

Ing. Michal Blaháček, Ph.D.

Podpis osoby odpovědné za sestavení:

M

Právní forma účetní jednotky:

VÝZKUM A VÝVOJ

Okamžik sestavení: 30.04.2025



Příloha v účetní závěrce za rok 2024

Název účetní jednotky :	Ústav termomechaniky AV ČR,v.v.i. (zkratka ÚT)
Sídlo :	Dolejškova 1402/5 182 00 Praha 8
IČ :	61388998
DIČ :	CZ61388998
Právní forma	veřejná výzkumná instituce
Předmět činnosti :	vědecký výzkum v oblastech technické fyziky, zejména termodynamiky, dynamiky tekutin, těles a systémů, materiálového inženýrství a silnoproudé elektrotechniky
Registrace	v rejstříku veřejných výzkumných institucí vedeném u Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy
Další nebo jiná činnost :	vývoj, výroba, obchod a služby v oborech vědecké činnosti pracoviště; opravy speciálních strojů, přístrojů a zařízení; pořádání kurzů a školení, včetně lektorské činnosti; vytváření a poskytování SW; pronájem nemovitých věcí; poskytování ubytovacích služeb; výroba elektřiny a provozování nabíjecí stanice elektromobilů
Zřizovatel :	Akademie věd České republiky – organizační složka státu
Účetní období:	rok 2024
Rozvahový den:	31. 12. 2024
Okamžik sestavení účetní závěrky:	30. 4. 2025
Statutární orgán :	doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc., ředitel

Vysvětlující a doplňující údaje k informacím obsaženým v rozvaze a výkazu zisků a ztrát

1. Účetnictví je vedeno v souladu se zákonem o účetnictví č. 563/1991 Sb. (pořízení materiálových zásob způsobem B) a v souladu se zákonem o daních z příjmů č. 586/1992 Sb. Účetní období je kalendářní rok. Při přepočtu údajů v cizích měnách na českou měnu je používán kurz ČNB platný v den zúčtování účetní položky. U ke konci roku neuhrazených závazků, pohledávek, jakož i u hotovostní pokladny cizích měn a u běžného cizoměnového účtu proběhne přepočet kurzem ČNB, který je platný v rozvahový den.

2. Jednotka netvoří rezervy ani opravné položky, neúčtuje o odložené dani.

3. Jednotka vede evidenci dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku. Od 1. 1. 2007 je jednotka veřejnou výzkumnou institucí, která tvoří fond reprodukce majetku pouze z odpisů dlouhodobého majetku z tohoto fondu pořízeného. Z majetku pořízeného z dotace se počítají pouze účetní odpisy, které zatěžují jak stranu dal tak stranu má dáti a neslouží k tvorbě fondu. Veškerý dlouhodobý majetek, pořízený do 31. 12. 2006 je považován za majetek pořízený z dotace.

4. Dne 1. 1. 2013 jednotka změnila odpisový plán majetku pořizovaného z dotace od zřizovatele a zařazeného do tříd 3 – 8 (přístroje, dopravní prostředky, výpočetní technika, SW, stroje a zařízení). Doba (účetního) odepisování se prodloužila z pěti na deset let. Důvodem změny bylo, že klesající objem investičních dotací v posledních letech zpomaluje obnovu majetku, v důsledku čehož je pořízený majetek používán delší dobu než dříve. Účetní odpisy majetku zařazeného do tříd 1 a 2 (budovy a stavby) se nezměnily, odpisová doba činí 50 let. Tuto změnu je třeba brát v úvahu při porovnávání účetních výkazů mezi roky 2012 (či předchozích) a 2024.

5. Účetní jednotka není společníkem s neomezeným ručením v žádné jiné účetní jednotce.

6. Změny v hodnotě dlouhodobého majetku během účetního období shrnují následující tabulky:

Stav dlouhodobého majetku k 31. 12. 2024 v pořizovacích cenách v tis. Kč				
Položky majetku	Stav k 1.1. 2024	Přírůstky	Úbytky	Stav k 31.12. 2024
Software	5 281	393	0	5 674
Drobný DNM	149	0	30	119
Nedokončený DNM	0	0	0	0
Celkem	5 430	393	30	5 793
Pozemky	910	0	0	910
Umělecká díla a př.	2 308	0	0	2 308
Budovy, stavby	257 005	0	4	257 001
Samostatné movité věci	374 004	8 831	1 652	381 183
Drobný DHM	9 642	4 213	4 579	9 276
Nedokončený DHM	1 369	96 222	0	97 591
Poskytnuté zálohy na DHM	0	0	0	0
Celkem	645 238	109 266	6 235	748 269

Stav opravek dlouhodobého majetku k 31. 12. 2024 v tis. Kč				
Položky majetku	Stav k 1.1. 2024	Úbytky	Přírůstky	Stav k 31.12. 2024
Software	-4 092	249	0	-4 341
Dlouhodobý drobný NM	-149	0	30	-119
Budovy, stavby	-91 162	5 322	0	-96 484
Samostatné movité věci	-303 852	17 538	0	-321 390
Drobný DHM	-9 642	0	366	-9 276
Celkem	-408 897	23 109	396	-431 610

Nejvýznamnějším přírůstkem dlouhodobého majetku byl nákup přístrojů používaných k zajištění hlavní činnosti, zejména těchto: digitální mikroskop VHX-7000N za 2 414 211 Kč, kamera Soundcam bionic M IP54 za 1 175 126 Kč, vibrometr Vibrogo VGO-200-P za 1 203 025 Kč. V rámci nedokončeného majetku byla evidována projektová dokumentace na rekonstrukci rozpínací stanice RS7090 za 881 654,4 Kč pořízená v roce 2023 s tím, že rekonstrukce začala v roce 2024 a bude dokončena v roce 2025. Za rekonstrukci RS7090 bylo v roce 2024 zaplacen 12 620 272 Kč, což dále zvýšilo hodnotu nedokončeného DHM. Byla započata přestavba zasedací místnosti na nové laboratoře, přičemž uhrazená cena byla 3 635 243 Kč. Byly převzaty a uhrazeny první dvě etapy nákupu přístroje 3D Atom Probe Tomography od firmy CAMECA za 79 275 432 Kč (nákup je z 95 % financován z prostředků OP JAK).

7. Za povinný audit roční účetní závěrky přijal auditor odměnu 90 000 Kč bez DPH.

8. Účetní jednotka nemá podíly v žádných právnických osobách.

9. K 31. 12. 2024 měla účetní jednotka splatné závazky daně zálohové 710 822 Kč a daně srážkové 18 384 Kč. Všechny uvedené závazky byly uhrazeny 6. 1. 2025.

10. Jednotka nemá k rozvahovému dni v majetku žádný dlouhodobý finanční majetek ani akcie.

11. Účetní jednotka nemá žádné dluhy.

12. Výsledek hospodaření (v tis. Kč) bez započtení dotací

	Výnosy	Náklady	HV před zdaněním
Zdanitelné příjmy:			
Pořádání konferencí	837	837	0
Zakázky hl.činnosti	3 165	2 758	407
Ostatní služby	989	989	0
Úroky	450	450	0
Kurzové zisky	700	0	700
Kurzové ztráty	0	999	-999
Nájemné z ploch	66	66	0
Ostatní výnosy	701	701	0
Tržby z prodeje licencí	200	200	0
Celkem zdanitelné příjmy:	7 108	7 000	108

Náklady na zakázky hlavní činnosti jsou včetně režie ÚT, která byla v roce 2024 26,0 % z celkových výnosů. Ostatní služby, nájemné z ploch, výnosy z pořádání konferencí, obdržené úroky a ostatní výnosy byly zcela použity na financování hl. činnosti, což je uvedeno ve sloupci náklady. Zisk ze zakázek hl. činnosti byl použit na financování hlavní činnosti z větší části (především šlo o spolufinancování grantových projektů, tam kde byla spoluúčast vyžadována). Nákladové úroky ÚT v roce 2024 neplatil. Významná kurzová ztráta jde na vrub výměny CZK na EUR v rozsahu 2,4 mil. EUR a následné úhradě prvních dvou etap nákupu přístroje 3D APT.

Hlavní činnost Ústavu termomechaniky AV ČR, v.v.i. (tedy vědecký výzkum v oblastech technické fyziky) byla v roce 2024 financována především z institucionální dotace poskytnuté zřizovatelem. Významným zdrojem prostředků byly granty tuzemských a zahraničních poskytovatelů. Celkem bylo v roce 2024 řešeno 16 grantů GA ČR, 2 granty MŠMT, 12 grantů TA ČR, 3 centra kompetence TAČR, 5 projektů financovaných z prostředků operačních programů (OP VVV a OP PIK), 3 projekty financované z EU a jeden projekt ESA. Kromě této činnosti řešil ÚT 10 zakázek smluvního výzkumu. V rámci hlavní činnosti zabezpečuje ÚT infrastrukturu pro výzkum pro vlastní potřebu i pro potřebu dalších ústavů Akademie věd v areálu Mazanka v Praze 8. S tím je spojená i redistribuce energií pro jednotlivé ústavy areálu a její zúčtování. Tok těchto finančních prostředků a jejich evidence se odehrává prostřednictvím účtů účtové třídy 3.

ÚT podává každoročně přiznání k dani z příjmů. ÚT využije ustanovení § 20 odstavce 7 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů. Daňové úlevy z minulých let (vzniklé využitím výše zmíněného ustanovení zákona) účetní jednotka použila k financování hlavní činnosti.

Dne 18. 7. 2024 byl vydán dodatek zřizovací listiny, který umožňuje ÚT provádět jinou činnost a specifikuje náplň jiné činnosti a další podmínky. V roce 2024 ÚT jinou činnost neprováděl, veškerou činnost, za kterou obdržel úplatu, prováděl v rámci hlavní činnosti.

13. Zaměstnanci, osobní náklady, odměny členům statutárních, kontrolních nebo jiných orgánů

Průměrný přepočtený počet pracovníků ÚT byl v roce 2024 182,2. Na mzdách bylo zaměstnancům v r. 2024 vyplaceno 114 301,2 tis. Kč, na základě dohod o provedení práce a dohod o pracovní činnosti bylo vyplaceno dalších 770,3 tis. Kč. Průměrná mzda činila 52 848 Kč. Bylo vyplaceno 534,9 tis. Kč náhrad za DNP. Pěti členům dozorčí rady ÚT bylo vyplaceno celkem 110 tis. Kč, dvanácti členům rady instituce ÚT bylo vyplaceno celkem 225 tis. Kč.

14. Účetní jednotka uzavřela obchodní smlouvy s následujícími osobami, ve kterých měli účast členové řídících, kontrolních nebo jiných orgánů určených statutem, stanovami nebo jinou zřizovací listinou nebo jejich rodinní příslušníci: ČVUT v Praze (Miroslav Španiel, člen rady instituce), Státní úřad pro jadernou bezpečnost (Dana Drábová, členka rady instituce).

15. Přijaté neinvestiční dotace (v tis. Kč)

	Výnosy
Dotace ze státního rozpočtu (SR):	
Institucionální dotace	120 455
Granty GA ČR – příjemce	17 703
Projekty ostatních resortů	15 688
Granty GA ČR – spolupříjemce	4 585
Od ostatních resortů – spolupříjemce	29 361
Dotace z mimorozpočtových zdrojů:	
<u>Projekty financované z EU</u>	<u>4 018</u>
Celkem neinvestiční dotace:	191 810

Z projektů ostatních resortů tvořily 19 648 tis. Kč prostředky z operačních programů.

16. Přijaté dotace na pořízení dlouhodobého majetku (v tis. Kč)

Dotace od zřizovatele	24 477
<u>Dotace z projektu OP</u>	<u>75 312</u>
Celkem investiční dotace	99 789

17. Účetní jednotka neobdržela v účetním období žádné dary.

18. Účetní jednotka v účetním období nepořádala žádnou veřejnou sbírku.

19. Účetní jednotka vykázala za rok 2023 zisk po zdanění ve výši 140 597,69 Kč. Celý zisk byl na základě rozhodnutí ředitele ÚT převeden do rezervního fondu.

20. Pro ostatní požadované položky přílohy v účetní závěrce nemá organizace naplnění.

V Praze dne 30. 4. 2025



doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc.
ředitel