

Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2023



ÚSTAV TERMOMECHANIKY AV ČR, v. v. i.

IČ: 61388998

Sídlo: Dolejškova 1402/5, 182 00 Praha 8

Zpráva vyhotovena dne 30. dubna 2024

Radou instituce pracoviště projednána dne 27. května 2024

Dozorčí radou schválena dne 4. června 2024

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 r. 2023.....	12
	Výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi získané řešením projektů.....	26
	Výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi získané na základě smluv.....	29
	Významné patenty, užité vzory, licenční smlouvy a ochranné známky vzniklé v ÚT AV ČR v r. 2023	31
	Odborné expertizy zpracované v písemné formě pro státní orgány, instituce a podnikatelské subjekty	31
	Další specifické informace o vědecké činnosti a rozvoji pracoviště	32
	Hlavní aktivity ÚT AV ČR v rámci Strategie AV 21 v r. 2023	34
	Seznam titulů, jejichž nakladatelem nebo vydavatelem byl v roce 2023 Ústav termomechaniky AV ČR.....	34
	Nejvýznamnější popularizační aktivity pracoviště	35
	Ocenění zaměstnanců pracoviště	35
	Akce s mezinárodní účastí, které pracoviště organizovalo, resp. spoluorganizovalo v r. 2023	36
	Informace o pracovnících pracoviště, kteří zastávají funkce v řídicích orgánech významných mezinárodních vědeckých organizací.....	36
	Dvoustranné dohody Ústavu termomechaniky AV ČR se zahraničními partnery	37
	Spolupráce ústavu s vysokými školami	38
IV.	Hodnocení další a jiné činnosti	40
V.	Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce	40
VI.	Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj ...	40
VII.	Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště*	41
	Informace o plánovaných akcích s mezinárodní účastí na rok 2024.....	42
VIII.	Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí*	43
IX.	Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů*	44

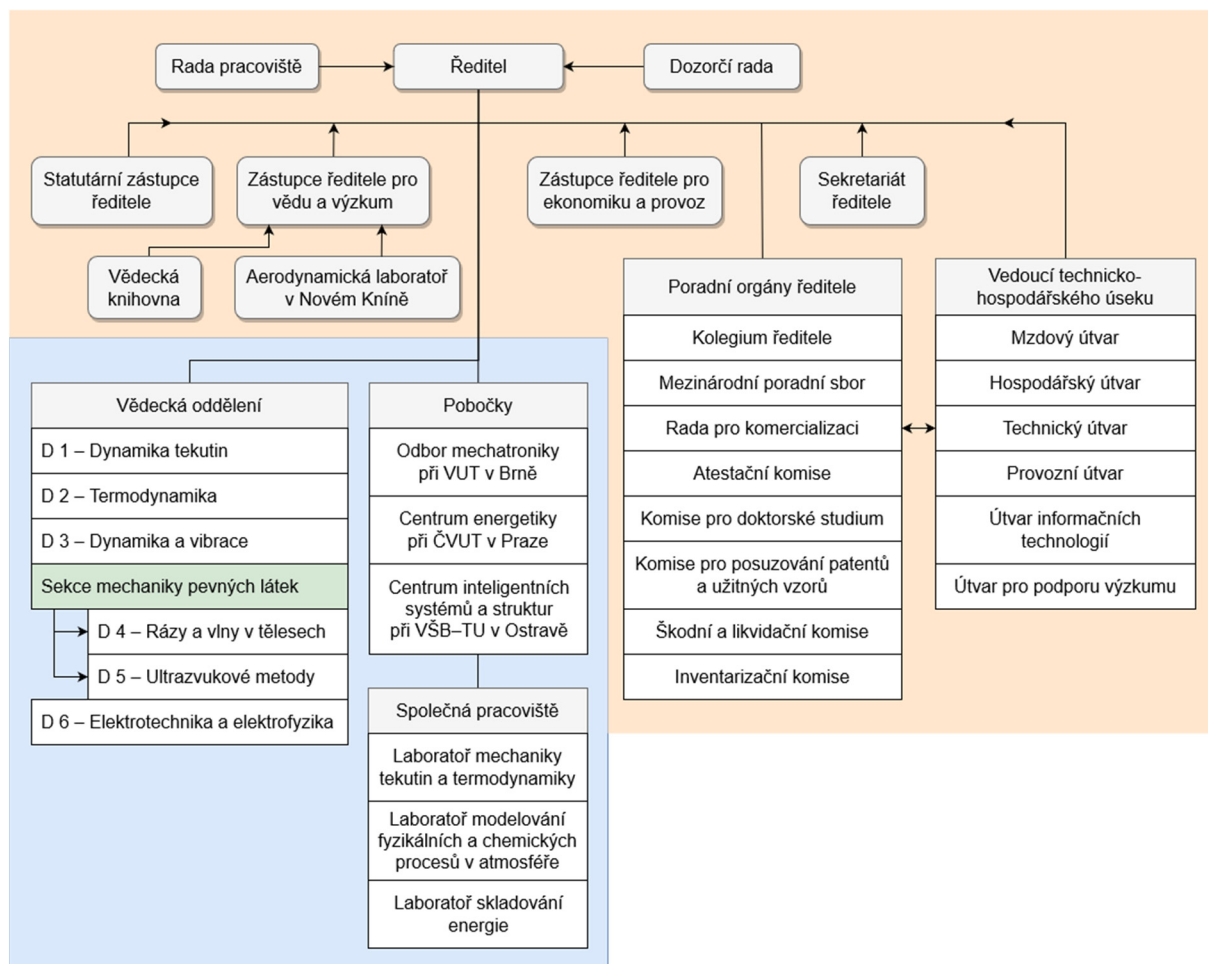
X. Poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb. o svobodném přístupu k informacím	44
---	----

Přílohy

Zpráva nezávislého auditora k účetní uzávěrce k 31. 12. 2023	47
--	----

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

Stav k 31. 12. 2023 daný Interní normou č. 111/2023.



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.

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.

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)

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.)

prof. 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. Kwang-Chun (K. C.) Park (University of Colorado, College of Engineering and Applied Science, USA)

členové:

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

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

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

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

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

tajemník: Ing. Patrik Zima, Ph.D.

b) Změny ve složení orgánů:

Během roku 2023 nedošlo k žádným změnám ve složení řídicích orgánů ústavu.

c) Informace o činnosti orgánů:

Ředitel:

- Pravidelně jedenkrát za měsíc zasedá kolegium ředitele, kterého se účastní zástupci ředitele, vedoucí všech útvarů a předseda Rady instituce.
- Ředitel ústavu v r. 2023 vydal tyto nové interní normy a další dokumenty:

- IN č. 114/2023: Mzdový předpis Ústavu termomechaniky AV ČR, v. v. i. Norma nahrazuje předchozí vnitřní mzdový předpis IN č. 110/2023.
- IN č. 113/2023: Interní projekty vyhlašované Ústavem termomechaniky AV ČR, v. v. i. Norma nahrazuje IN č. 96/2020.
- IN č. 112/2023: Provozní řád parkovacích ploch Ústavu termomechaniky AV ČR, v. v. i. Vnitřní předpis stanovuje pravidla pro využívání parkovacích ploch Ústavu termomechaniky AV ČR, v. v. i.
- IN č. 111/2023: Organizační řád Ústavu termomechaniky AV ČR, v. v. i. Normou byla zřízena nová Laboratoř mechaniky tekutin a termodynamiky jako společné pracoviště Ústavu termomechaniky AV ČR, v. v. i. a Technické univerzity v Liberci. Nová Laboratoř nahradila předchozí společné laboratoře Laboratoř optických měřicích metod a Laboratoř tkáňové biomechaniky.
- IN č. 110/2023: Mzdový předpis Ústavu termomechaniky AV ČR, v. v. i. Norma nahrazuje předchozí vnitřní mzdový předpis IN č. 103/2022.
- IN č. 109/2023: Postupy nábory a výběru vysokoškolsky vzdělaných pracovníků výzkumných útvarů. Vnitřní předpis stanovuje postupy nábory a výběru vysokoškolsky vzdělaných pracovníků výzkumných útvarů do kvalifikačních stupňů definovaných Kariérním řádem vysokoškolsky vzdělaných pracovníků Akademie věd ČR založeného na principech otevřenosti, transparentnosti a zohlednění zásluh.

Rada instituce:

V roce 2023 proběhla tři zasedání Rady v pořadí 55. – 57. Z nejdůležitějších závěrů a přijatých usnesení vyjímáme:

55. zasedání Rady ÚT AV ČR, v. v. i., konané dne 12. června 2023

- Rada schválila všemi hlasy Výroční zprávu o činnosti a hospodaření ÚT AV ČR za rok 2022.
- Zástupce ředitele pro ekonomiku a provoz M. Blaháček přednesl zprávu o čerpání rozpočtu v roce 2022. Plánované a skutečné položky rozpočtu byly velmi podobné. Především bylo po konzultaci s auditorem provedeno účetní přeřazení stavební akce Generální oprava střech laboratoří z kategorie provozních nákladů a výnosů do kategorie investic. Důsledkem je snížení výnosů o 4,5 mil. Kč dotace a navýšení investičních dotací o stejnou částku. Většinu kategorií výnosů se podařilo v roce 2022 naplnit podle plánu. Díky fixovaným cenám elektřiny v Praze a v Plzni a ceny plynu v Plzni byly náklady na energie v roce 2022 únosné a nezatížily rozpočet ústavu v neakceptovatelné míře. V souladu s auditorskou zprávou M. Blaháček navrhl převedení veškerého hospodářského zisku za rok 2022 do rezervního fondu ÚT AV ČR, což. Rada schválila všemi hlasy přítomných členů.
- Rada diskutovala důvody vzniku interní normy č. 74/2014 pro udělování statutu emeritního výzkumného pracovníka a následně jednomyslně schválila udělení statutu emeritního pracovníka ÚT AV ČR Ing. Jiřímu Dobiášovi, CSc.

56. zasedání Rady ÚT AV ČR, v. v. i., konané dne 3. listopadu 2023

- Rada projednala šest projektových návrhů podaných pracovníky ústavu do soutěže TAČR THETA 2 a dále projednala hlasování per rollam č. 5 až 8/2023.
- Ředitel M. Chomát informoval o úspěšnosti získávání projektů OP JAK – Špičkový výzkum. Konkrétně se zmínil o podaném odvolání ohledně upíraných bodů v hodnocení tří návrhů: FerrMion – Feroické multifunkcionality (ÚT v roli hl. navrhovatele), P3E – Procesy pro 3E (energy, environment, economy) se zaměřením na reálný život (ÚT v roli spolunavrhovatele) a SPACe – Space Physics and Astronomy Centre (ÚT v roli spolunavrhovatele).

57. zasedání Rady ÚT AV ČR, v. v. i., konané dne 13. prosince 2023

- Zástupce ředitele pro ekonomiku a provoz M. Blaháček okomentoval změny tarifních mezd v navrhovaném novém mzdovém předpisu ústavu. Navýšení mzdových tarifů v rámci finančních možností ústavu (globálně o 10 až 12 %) reflektuje aktuální minimální mzdu a zohledňuje vývoj inflace. Rada schválila předložený návrh nového mzdového předpisu ÚT AV ČR.
- Rada jednomyslně schválila udělení statutu emeritního pracovníka ÚT AV ČR prof. Ing. Václavu Tesařovi, CSc.
- Ředitel M. Chomát informoval Radu o získání stěžejního projektu OP JAK – Špičkový výzkum s názvem Feroické multifunkcionality (FerrMion) s celkovou výší dotace pro ústav bez mála 229 mil. Kč. V roli hlavního řešitele vystupuje vedoucí odd. D5 H. Seiner. Dalšími partnery pětiletého projektu jsou FZÚ AV ČR, ÚJF AV ČR, FJFI ČVUT a MFF UK.

Dozorčí rada:

V roce 2023 proběhla ve dnech 28. března a 6. června dvě zasedání Dozorčí rady v pořadí 34. a 35., na kterých byly projednány tyto hlavní body:

- Projednání čerpání rozpočtu ÚT AV ČR za rok 2022, návrhu rozpočtu ÚT AV ČR na rok 2023 včetně střednědobého výhledu na léta 2024 a 2025.
- Projednání a schválení Zprávy o činnosti Dozorčí rady ÚT AV ČR za rok 2022.
- Projednání Výroční zprávy o činnosti a hospodaření ÚT AV ČR za rok 2022.
- Projednání hodnocení manažerských schopností ředitele ÚT AV ČR, doc. Ing. Miroslava Chomáta, CSc., za rok 2022.

Dále v roce 2023 Dozorčí rada rozhodovala čtyřikrát formou hlasování per-rollam v záležitostech týkajících se uzavření dodatku k licenční smlouvě se společností PSP Technologies, s. r. o., pronájmu parkovacích míst na pozemku ÚT AV ČR se společností Colsys, s. r. o., uzavření budoucí smlouvy o zřízení věcného břemene se společností PREDistribuce, a. s. a určení auditora ÚT AV ČR účetní závěrky 2023 a 2024.

Mezinárodní poradní sbor:

- Dne 16. října 2023 se konalo 5. zasedání Mezinárodního poradního sboru (MPS) ÚT AV ČR. Zasedání proběhlo online distanční formou a zúčastnili se ho P. Doerffer, R. Span, J. Awrejcewicz, B. Ponick a K.C. Park.
- Členové MPS diskutovali s vedením ústavu aktuální stav ÚT AV ČR od posledního zasedání v červnu 2022 a další témata jako například publikační výstupy či úspěšnost v projektových soutěžích. K 31. prosinci 2023 skončilo funkční období stávajícího MPS ve složení uvedeném v části Ia, ředitel M. Chomát proto na závěr zasedání poděkoval všem členům MPS za jejich cennou práci pro ústav.
- K 1. lednu 2024 byli jmenováni členové MPS na další funkční období do 31. prosince 2028. MPS pokračuje více méně v původním složení: Prof. dr hab. inž. Piotr Doerffer, Prof. Dr.-Ing. Roland Span, Prof. Jan Awrejcewicz, Dr. h. c. mult., dr. Edson Costa Santos, Prof. Doron Shilo a Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick. Předsedu a místopředsedu zvolí členové MPS na zasedání plánovaném na 30. května 2024.

II. Informace o změnách zřizovací listiny

- Ke změnám během roku 2023 nedošlo.

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. 2023 celkem 41 vědeckých projektů, z toho:

- 3 Evropské projekty Horizon Europe (z toho 2 v rámci programu Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA) a 1 European Digital Innovation Hubs),
- 12 projektů podporovaných GA ČR (z toho 2 mezinárodní a 1 Lead Agency s Německem),
- 17 projektů TA ČR (z toho 9 dílčích projektů v rámci tří Národních center Kompetence II – NCK II, 1 projekt THETA, 3 projekty DELTA, 1 projekt EPSILON – chist era, 1 projekt BETA2, 1 projekt Prostředí pro život a 1 projekt Doprava 2020+),

- 2 projekty MŠMT INTER-EXCELENCE (z toho 1 projekt INTER-ACTION a 1 projekt INTER-COST),
- 1 projekt MŠMT ČR OP-VVV – EXCELENTNÍ VÝZKUM,
- 3 projekty MPO ČR (z toho 2 projekty v rámci programu OP-TAK a 1 v rámci OP-PIK),
- 1 projekt ESA PRODEX Experiment Arrangement,
- 2 projekty v rámci dvoustranných zahraničních dohod AV ČR (1 s Tchajwanem a 1 s Estonskem).

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. 2023 celkem 53 článků v recenzovaných odborných časopisech (z toho 50 v impaktovaných časopisech) a 49 příspěvků ve sbornících mezinárodních konferencí.

Nejvýznamnější vědecké výsledky dosažené v r. 2023

Výzkum anomálního elastického chování materiálů přinesl nové poznatky o jejich struktuře a vadách

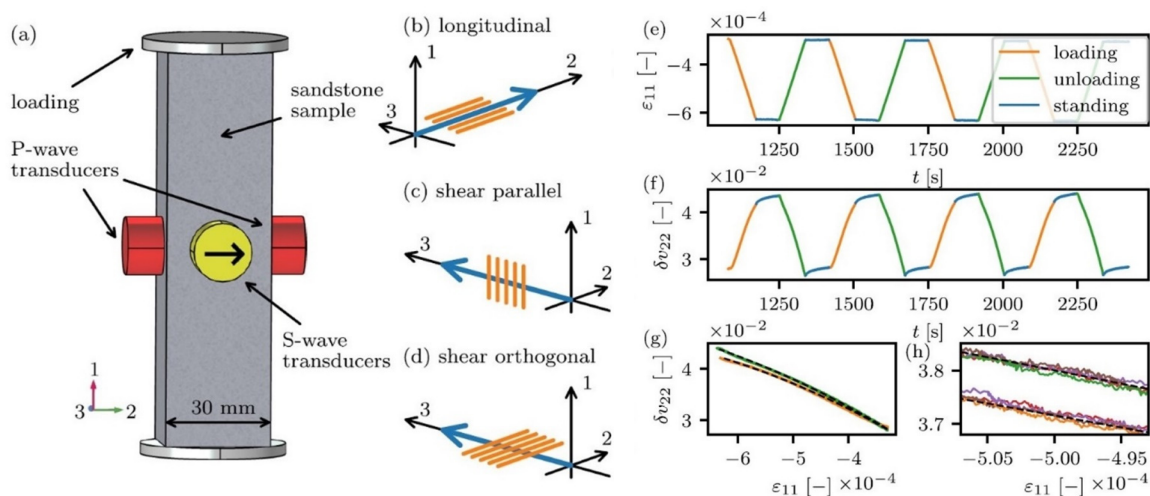
Řada materiálů vykazuje anomální elastické chování, které se při kvazistatických experimentech projevuje hysterezí a tzv. pomalou dynamikou během dynamických testů. Členové Laboratoře nedestruktivního testování ukázali ve spolupráci s kolegy z Politecnico di Torino (Itálie), že toto chování materiálu lze popsat univerzálním modelem, kde je do akusticko-elastické teorie zaveden koncept nerovnovážné deformace. Mimoto bylo zjištěno, že časový vývoj nerovnovážné deformace přináší informace o mikrostruktuře a vadách materiálu, což umožňuje nový směr vývoje pokročilých metod charakterizace materiálu.

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.

Kober J., Scalerandi M., Gabriel D.: Robust determination of relaxation times spectra of long-time multirelaxation processes, Phys. Rev. E. 107 (2023) 035302.

Kober J., Gliozzi A., Scalerandi M., Tortello M.: Material grain size determines relaxation-time distributions in slow-dynamics experiments, Phys. Rev. Appl. 17 (2022) 014002.

Kober J., Kruisová A., Scalerandi M.: Elastic slow dynamics in polycrystalline metal alloys, Appl. Sci. 11 (2021) 1–20.



Obr. 1. Anomální elastické chování při kvazistatickém zatěžování; a) experimentální sestava zobrazující silové zatížení a polohy ultrazvukových snímačů typu P a S, b-d) polarizace a různé směry šíření ultrazvukových vln, e) protokol závislosti zatížení na čase. f-g) relativní změna rychlosti v závislosti na čase a v závislosti na deformaci při zatěžování a odlehčování, (h) zvětšený pohled na graf g.

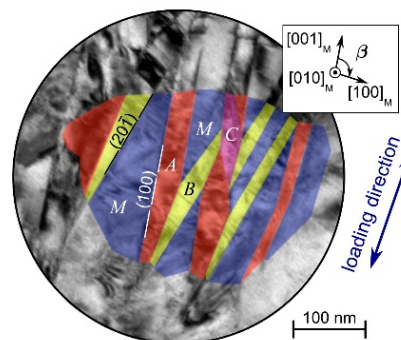
Objev nového deformačního mechanismu ve slitinách s tvarovou pamětí

Významným výsledkem dlouholetého výzkumu mechaniky slitin s tvarovou pamětí byl objev deformačního mechanismu martenzitů slitin niklu a titanu (NiTi). Na základě teoretické analýzy mikrostruktur a texturního vývoje byl navržen model kwinkování, tedy mechanismu založeného na kombinaci koordinovaného dislokačního skluzu a reorientace krystalové mřížky martenzitu. Predikce modelu

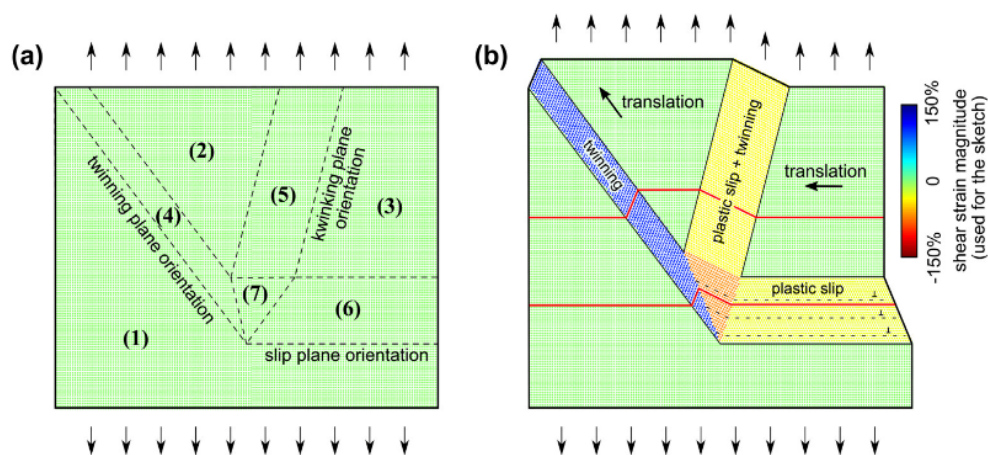
jsou ve shodě s experimentálním pozorováním realizovaným spolu s FZÚ AV ČR. Objev bude mít zásadní vliv na chápání mechaniky slitiny NiTi.

Seiner H., Sedlák P., Frost M., Šittner P.: Kinking as the plastic forming mechanism of B19' NiTi martensite, International Journal of Plasticity 168 (2023) 103697.

Molnárová O., Klinger M., Duchoň J., Seiner H., Šittner P.: Plastic deformation of B19' monoclinic martensite in NiTi shape memory alloys: HRTEM analysis of interfaces in martensite variant microstructures, Acta Materialia 258 (2023) 119242.



Obr. 2. Snímek z elektronové mikroskopie ukazující mikrostrukturu typu V vznikající ve slitině NiTi.



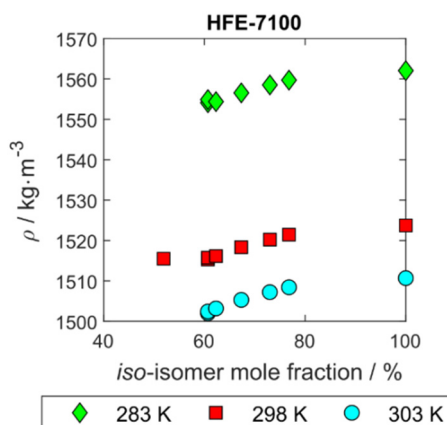
Obr. 3. Vysvětlení vzniku mikrostruktury pod tahovým napětím pomocí kwinkování

Vlastnosti teplosměnných látek na bázi hydrofluoréterů – modelování pomocí molekulární dynamiky a přesná měření hustoty

Pomocí ab-initio metod byly vyvinuty molekulární modely technicky slibných látek na bázi hydrofluoréterů (HFE), které byly následně využity v simulacích molekulární dynamiky pro odhad transportních vlastností těchto látek (např. viskozitu a tepelnou vodivost). Výsledky molekulárních simulací vykazují dobrou shodu s daty dostupnými v literatuře a mohou být využity jako alternativa pro výzkum vlastností těchto látek. V experimentální části výzkumu byla ve spolupráci s Technische Universität Chemnitz a BIOCEV získána nová přesná data pro teplotní závislost hustoty pro sérii kapalin od HFE-7000 do HFE-7500. Nová měření ukázala na nečekané odchylky v hustotě různých vzorků kapalin HFE-7100 a HFE-7200. Tyto látky jsou ve skutečnosti směsí těžko separovatelných izomerů, jejichž vlastnosti byly doposud považovány za identické. Nové experimenty prokázaly vliv izomerického složení na termofyzikální vlastnosti kapalin HFE-7100 a HFE-7200.

Aminian A., Vinš V.: Molecular simulations of transport properties of polar hydrofluoroethers: Force field development, fractional Stokes-Einstein and free volume relations, Journal of Molecular Liquids 389 (2023) 122847.

Prokopová O., Blahut A., Hajduch J., Kučnirová K., Čenský M., Aminian A., Richter M., Vinš V.: Influence of isomeric composition and sample handling on the liquid density of hydrofluoroethers measured by vibrating tube densimeter at 0.1 MPa, International Journal of Thermophysics 44 (2023) 139.



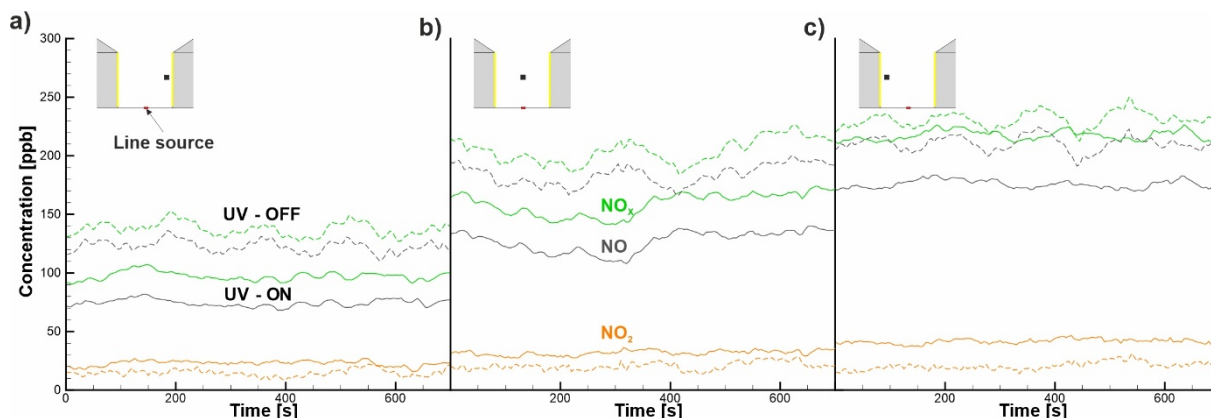
Obr. 4. Vliv izomerického složení na hustotu kapaliny HFE-7100

Analytická metoda pro měření vibrační lopatek systémem Blade Tip Timing

Pro měření a vyhodnocování vibrační lopatek u turbínových motorů byla vyvinuta nová metoda (Anmena), která je založena na analytickém přístupu řešení především v rámci měřicího systému Blade Tip Timing. Ověření metody bylo provedeno při počítačových simulacích na mnoha konfiguracích kombinujících rozložení senzorů po obvodu lopatkového kola, frekvence kmitání lopatek a otáček lopatkového kola. Metoda Anmena je považována za univerzální nástroj pro výpočet vibrační lopatek, neboť je schopna s dostatečně vysokou spolehlivostí vyhodnocovat jak asynchronní, tak synchronní kmity lopatek.

Maturkanič D., Procházka P., Kozánek J., Mekhafia M. L.: Analytical Method „Anmena“ for Blade Tip Timing Measurement Systems – principle of the method, Mechanical Systems and Signal Processing 197 (2023) 110385.

Role struktur proudění při účinném odstraňování znečišťujících oxidů dusíku speciálním nátěrem v pouličním kaňonu



Obr. 5. Časové řady koncentrací oxidů dusíku v uličním kaňonu – NO_x (zelené čáry), NO (šedé čáry) a NO₂ (oranžové čáry) na a) návětrné stěně, b) uprostřed kaňonu a c) závětrné stěně za tmy (čárkované čáry) a při zapnutém osvětlení UV-A (plné čáry).

Studie porovnává účinnost nátěru oxidu titaničitého (TiO₂) ve standardním laminárním průtokovém reaktoru (laminar flow reactor – LFR) a v simulovaném turbulentním proudění typického uličního kaňonu znečištěného dopravou. Výsledky ukazují, že v LFR nelze věrohodně simulovat dynamiku interakce vírových struktur.

Tyto struktury zvyšují odstraňování oxidů dusíku (NO_x) na návětrné stěně kaňonu až s 33 % účinností. Naopak závětrná stěna vykazuje minimální účinnost (pouze 6 %) v důsledku snížené interakce mezi znečišťující látkou a stěnou. Získané poznatky jsou klíčové k porozumění a efektivní aplikaci fotokatalytických nátěrů v městském prostředí.

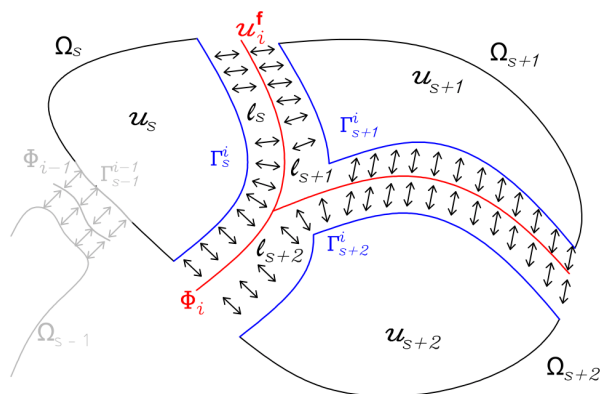
Nosek Š., Ducháček T., Magyar P., Procházka J.: The role of flow structures in the effective removal of NO_x pollutants by a TiO₂-based coating in a street canyon. Journal of Environmental Chemical Engineering. 11 (2023) 109758.

Pokročilé explicitní numerické metody pro přímou časovou integraci heterogenních úloh šíření elastických vln v tělesech

Bylo vyvinuto numerické schéma explicitní časové integrace dekomponovaného konečně-prvkového modelu pro šíření vln v tělesech. V rámci řešení problému elastodynamiky je každá subdoména integrována odlišným časovým krokem. Tento přístup zvyšuje přesnost výpočtu a dochází k potlačení umělých oscilací napětí. Dále bylo rozšířeno a zobecněno schéma asynchronní časové integrace. Časové kroky subdomén nejsou vzájemně omezeny a na rozhraní nedochází k disipaci energie. Vyvinutá metoda byla ověřena numerickými a experimentálními testy na heterogenních strukturách.

Dvořák R., Kolman R., Fíla T., Falta J., Park K.C.: Explicit asynchronous time scheme with local push-forward stepping for discontinuous elastic wave propagation: One-dimensional heterogeneous cases and Hopkinson bar experiment, Wave Motion 121 (2023) 103169.

Dvořák R., Kolman R., Mračko M., Kopačka J., Fíla T., Jiroušek O., Falta J., Neuhäuserová M., Rada V., Adámek V., González J.A.: Energy-conserving interface dynamics with asynchronous direct time integration employing arbitrary time steps, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering 413 (2023) 116110.



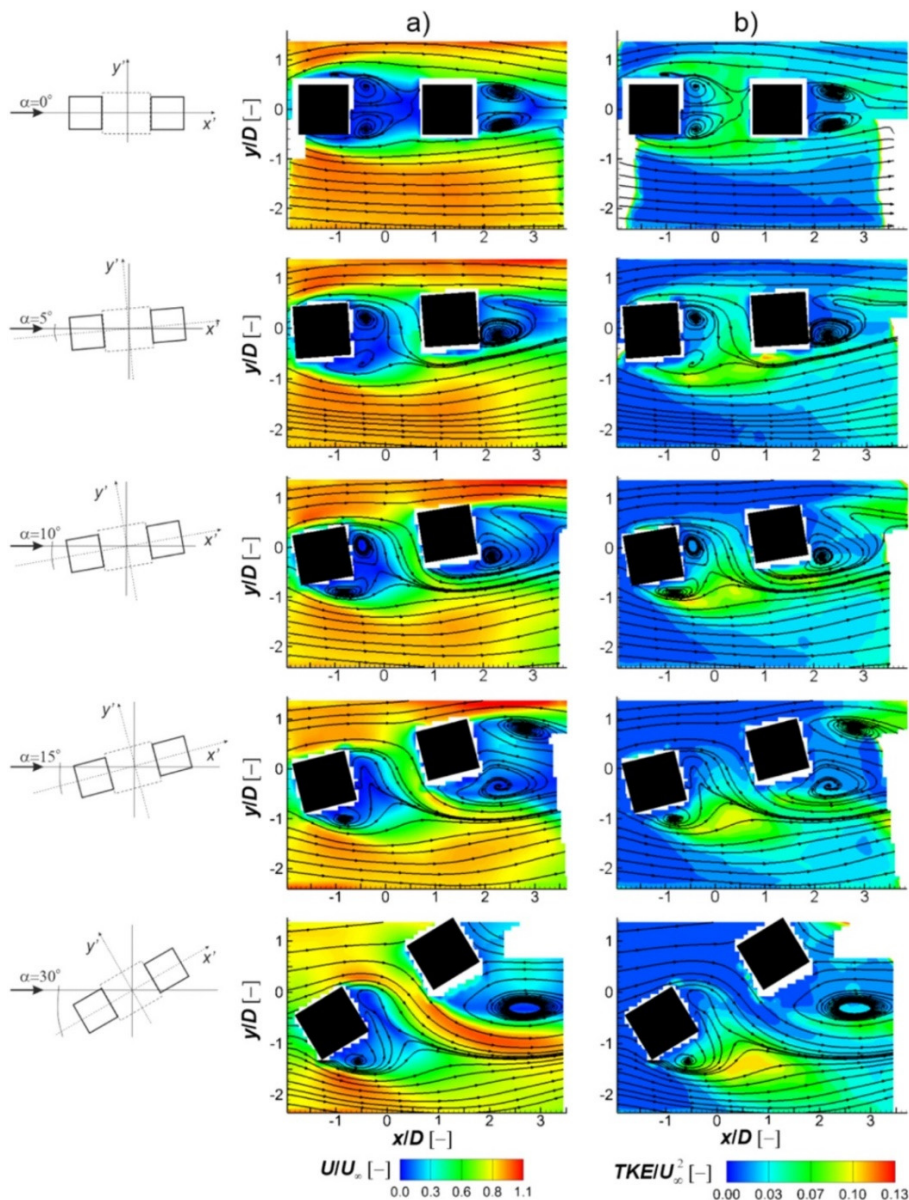
Obr. 6. Schéma rozložení tělesa na pod-oblasti, kde následně dochází k nezávislé časové integraci pohybových rovnic s odlišnými časovými kroky

Vliv úhlu ustavení na proudové pole v okolí dvou neidentických čtvercových budov v tandemovém uspořádání

V práci je prezentován experimentální výzkum proudění v okolí dvou nestejně vysokých budov. Vzdálenost mezi budovami je zvolena tak, aby byl tento prostor vyplněn tzv. primární cirkulační smyčkou. Jsou sledovány vlastnosti této struktury (např. ventilační charakteristiky, komfort chodců atd.) v závislosti na úhlu

nabíhajícího proudu vzduchu v rozsahu 0 až 30°. V článku je též diskutována dynamika proudění a frekvence odtrhávajících se vírů.

Niegodajew P., Procházka P., Uruba V., Elsner W., Gnatowska R.: *Effect of the angle of attack on the flow around two non-identical-height square buildings in tandem arrangement*, *Building and Environment* 248 (2024) 111076.



Obr. 7. Rozložení středního pole rychlostí (U – vlevo) a turbulentní kinetické energie (TKE – vpravo) v okolí budov pro různé úhly náběhu. Zobrazení skalárních veličin a vektorových čar, které vykreslují topologii proudění.

Využití magneto-reologických hydrodynamických ložisek při kolizi mezi rotační a stacionární částí ložiska a při nelineárním chování

Rotory strojů jsou často uloženy na hydrodynamických ložiskách. Nevyváženost, vibrace podloží a montážní nepřesnosti hřídele mohou vést ke kolizím mezi rotorem a stacionárními částmi. Tomu se lze vyhnout řízením polohy rotoru v ložisku změnou tuhosti olejového filmu. Ovládání parametrů mazací vrstvy je možné

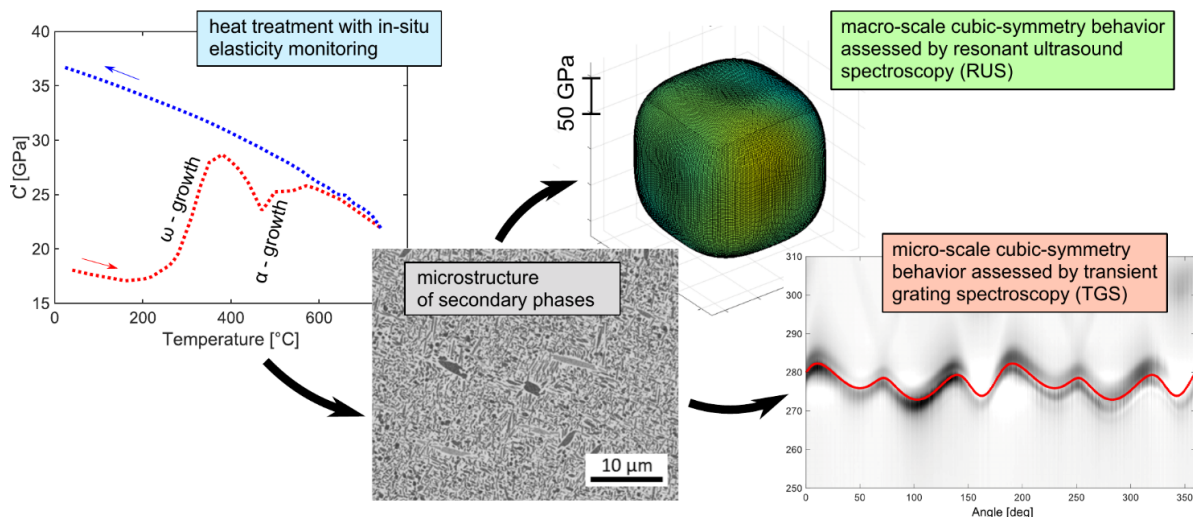
pomocí magnetoreologických tekutin. Na základě toho bylo navrženo magneticky řízené hydrodynamické ložisko, kde se magnetický tok vytváří v elektrické cívce a působí spolu s magneto-reologickou vrstvou maziva. Hlavním přínosem nového přístupu, založeného na semiaktivním principu, je řídit rotory, pracující v omezeném prostoru, magneticky řízeným hydrodynamickým ložiskem.

Zapoměl J., Ferfecki P., Kozánek J.: Avoiding disc collisions and nonlinear vibration of unbalanced rotors by means of position control of the rotor journal mounted in magnetorheological hydrodynamic bearings, International Journal of Non-Linear Mechanics 151 (2023) 104378.

Laserově-ultrazvuková charakterizace symetrie vícefázových slitin titanu

V rámci spolupráce s Matematicko-fyzikální fakultou Univerzity Karlovy byl zkoumán potenciál laserově-ultrazvukových metod pro vyhodnocení makroskopické třídy symetrie krystalů vícefázových slitin titanu vyvíjených pro biomedicínské aplikace. Bylo prokázáno, že rezonanční ultrazvuková spektroskopie (RUS) i spektroskopie s přechodovou mřížkou (TGS) dokážou potvrdit zachování kubické symetrie v krystalech, kde sekundární fáze narostly bez přítomnosti vnějšího napětí, stejně jako porušení symetrie ve slitinách, kde žíhání probíhalo pod zatížením.

Olejňák J., Janovská M., Sedlák P., Repček K., Stoklasová P., Grabec T., Šmilauerová J., Harcuba P., Stráský J., Janeček M., Seiner H.: An ultrasound-based evaluation of cubic symmetry preservation and homogeneity in elastic behavior of $\beta + \omega$ and $\beta + \alpha$ Ti-alloys, Materials and Design 236 (2023) 112474.



Obr. 8. Postup analýzy zachování kubické symetrie v dvojfázových titanových slitinách – vyhodnocení elastické symetrie vícefázových krystalů.

Vliv rozměrů v MD simulacích lomu na krystalech alfa železa

3D paralelní simulace metodou molekulární dynamiky (MD) ukazují, že křehké nebo tvárné chování atomárních vzorků alfa železa s krajovou trhlinou (rovina trhliny/čelo trhliny) závisí na velikosti vzorku. Iniciační trhlina je vždy křehká. Další růst trhliny však může být bržděn generací dvojčat, odbočováním trhliny či novou emisí dislokací. V takovém případě může být výsledný lom i tvárný, což závisí

hlavně na vlastní tloušťce atomárního vzorku. Dosažené výsledky jsou v souladu s analýzou napětí podle anizotropní lineární lomové mechaniky a také s některými experimentálními výsledky.

Pařík P., Machová A., Červ J., Uhnáková A., Hora P.: Size effects in molecular dynamic simulations of fracture in bcc iron crystals, Physica Scripta 98 (2023) 125974.

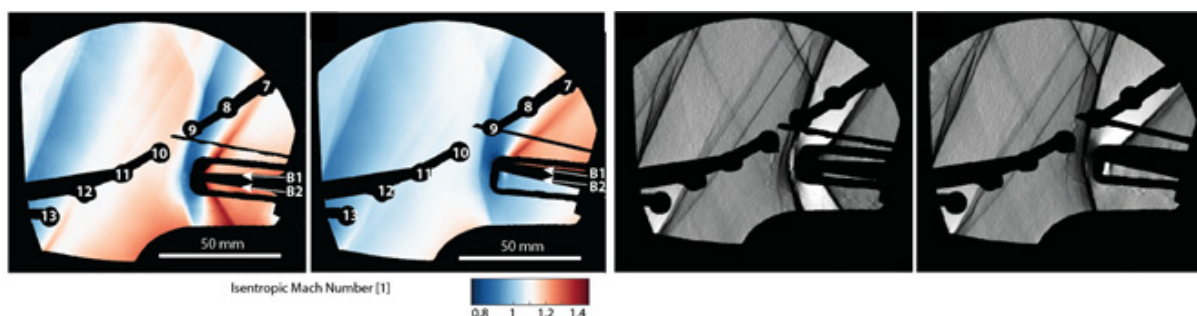
Homogenní nukleace kapek vody v argonu, dusíku a oxidu dusném

Klasická nukleační teorie homogenní nukleace (vzniku) kapek z páry neuvažuje vliv „nosného plynu“, se kterým je pára smíšená. V této studii byly určeny nukleační rychlosti vodních kapek v prostředí jednoatomového (argon), dvouatomového (dusík) a tříatomového (oxid dusný) plynu pomocí expanzní komory. Experimenty provedené v Laboratoři fázových přechodů ukázaly, že při nízkých tlacích není vliv plynu významný, ale pro vyhodnocení experimentu je zásadně důležité použít stavovou rovnici reálného plynu, protože použití vztahů pro ideální plyn, které je v oboru obvyklé, vede na nesprávný vliv nosného plynu.

Lukianov M., Lukianova T., Hrubý J.: Homogeneous water nucleation in argon, nitrogen, and nitrous oxide as carrier gases, Journal of Chemical Physics 158 (2023) 124301.

Ověření platnosti kvazistatické aproximace při modelování transsonického proudění lopatkovými mřížemi s kmitající lopatkou

Vibrace vyvolané prouděním v lopatkových strojích představují hlavní a přetrvávající konstrukční problém zejména při návrhu moderních turbín a kompresorů s dlouhými a štíhlými lopatkami, které pracují v režimech s transsonickými rychlostmi proudění. Pro predikci a analýzu vibrací lopatek existuje široká škála výpočtových a experimentálních metod. V určitých situacích může být s výhodou využita kvazi-stacionární aproximace, uvažující nestacionární proudění jako sled polí ustáleného proudění pro každou polohu oscilačního cyklu. V rámci studie byla experimentálně ověřena mez použitelnosti této aproximace pro případ rovinné turbínové a kompresorové lopatkové mříže s torzně kmitající střední lopatkou při transsonických režimech proudění.



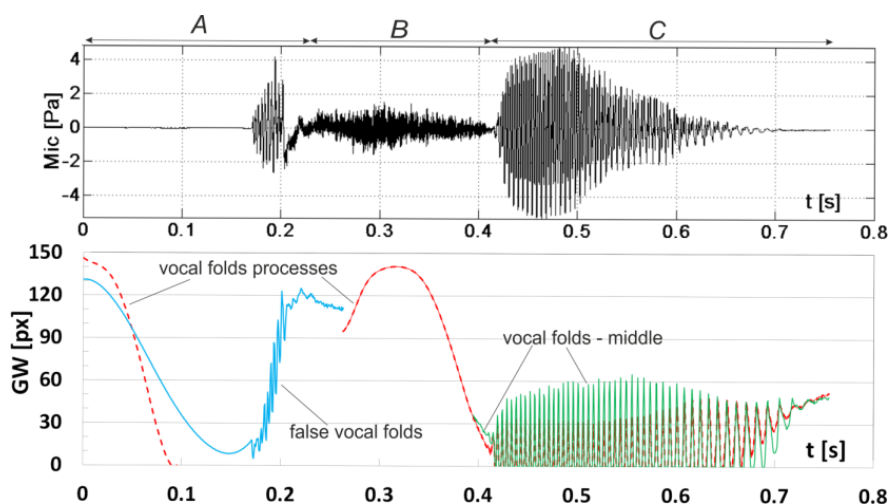
Obr. 9. Transsonické proudové pole v kompresorové lopatkové mříži zachycené s pomocí dvouvlánné digitální interferometrie

Šidlof P., Šimurda D., Lepičovský J., Štěpán M., Vomáčko V.: Flutter in a simplified blade cascade: Limits of the quasi-steady approximation, Journal of Fluids and Structures 120 (2023) 103913.

Lepičovský J., Šimurda D., Kielb R. E., Šidlof P., Štěpán M.: Quasi-dynamic approximation of unsteady pressure distribution for transonic airfoils in flutter, Journal of Turbomachinery-Transactions of the ASME 145 (2023) 081010.

Porovnání kontaktního rázového zatížení hlasivek člověka při kašli a při normální fonaci

Lidský kašel souvisí s hlasovými problémy člověka, protože zahrnuje velice rychlé kmity hlasivek, vysoký subglotický tlak i průtok vzduchu. Článek porovnává vibrace laryngeálních struktur při kašli a fonaci samohlásky. Vysokorychlostní laryngoskopické záznamy vibrací byly pořízeny in vivo endoskopem synchronně s elektrogloggafickými, akustickými a tlakovými signály. Ve srovnání s běžnou fonací, při kašli byly amplitudy vibrací hlasivek o 25 % větší, maximální rychlost otevírání hlasivek byla o 39 % vyšší, maximální rychlost uzavírání glottis před rázem hlasivek byla až třikrát vyšší, maximální zrychlení bylo až o 47 % vyšší a frekvence vibrací byla až 400 Hz. Pozoruhodné trojnásobné zvýšení maximální rychlosti uzavírání glottis znamená mnohem vyšší rázové zatížení hlasivek při kašli ve srovnání s fonací.



Obr. 10. Analyzovaný vzorek kašle zobrazuje akustický signál měřený mikrofonom (horní graf) spolu s vyhodnoceným pohybem hrtanových struktur (spodní graf). Kmity byly měřeny mezi arytenoidními chrupavkami (přerušovaná červená čára), uprostřed glottis (plná zelená čára) a mezi falešnými hlasivkami (plná modrá čára). Písmena A, B a C označují tři typické fáze kašle.

Horáček J., Bula V., Radolf V., Laukkanen A. M., Geneid A.: High-speed image analysis comparing loading of vocal folds during coughing and phonation: A case study. Journal of Voice. (In Press, 2024, <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2023.04.002>).

Tepelná vodivost monokrystalů kovů a slitin a její analýza pomocí spektroskopie s přechodovou mřížkou

Tým oddělení Ultrazvukových metod zkoumal projevy elastické anizotropie při měření tepelné vodivosti monokrystalů kovů a slitin metodou spektroskopie s přechodovou mřížkou (Transient Grating Spectroscopy – TGS). Byl vyvinut numerický model vlivu elastické anizotropie na výsledky experimentu. Tento vliv způsobuje zdánlivou anizotropii tepelné vodivosti při měřeních, kterou je třeba pro

správné určení termických vlastností odstranit. Postup byl použit pro analýzu vlastností monokrystalů wolframu a niklu a slitin s vysokou anizotropií (Fe₃Al a Cu-Al-Ni).

Kušnír J., Grabec T., Zoubková K., Stoklasová P., Sedlák P., Seiner H.: Apparent anisotropic thermal diffusivity measured in cubic single crystals by transient grating spectroscopy, Journal of Applied Physics 133 (2023) 125108.

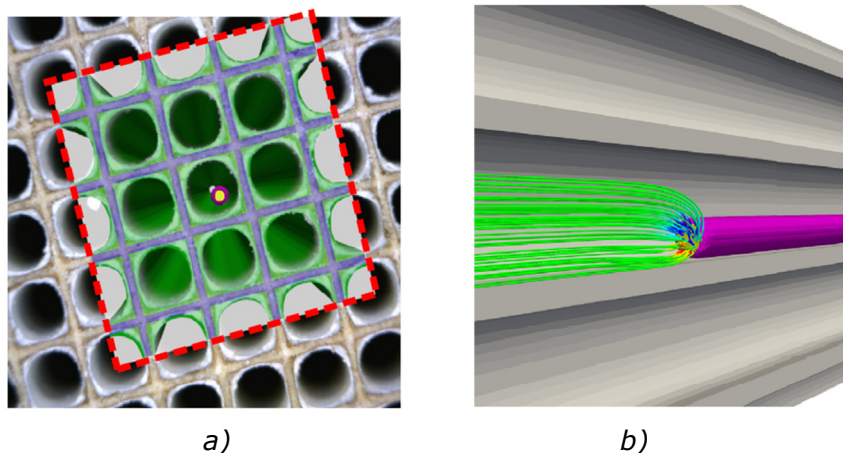
Matematické modely vazko-pružných magnetických prostředí

Byly navrženy termomechanicky konzistentní modely vazko-pružných magnetických kontinuí při velkých deformacích. Modely v Eulerovském popisu, jak v plně nelineárním, tak i linearizovaném, umožňují zahrnout fázové přechody jak mechanické, tak magnetické a zejména ferro-paramagnetickou transformaci. Motivací a případné použití je paleomagnetismus hornin v zemské kůře, kde probíhají mechanické přechody při tuhnutí a opětovném tání hornin a magnetické přechody teplých nemagnetických minerálů na chladnější magnetické minerály, vše za velkých deformací na geologických časových škálách.

Roubíček T.: Thermomechanics of ferri-antiferromagnetic phase transition in finitely-strained rocks towards paleomagnetism, Physica B: Condensed Matter 674 (2024) 415549.

Numerický model kapilární sondy pro neinvazivní měření průměrného množství nežádoucích plynů v katalytických monolitech

Ve spolupráci s Oak Ridge National Laboratory (USA) a VŠCHT v Praze byl nově vyvinutý neizotermní 3D CFD (Computational Fluid Dynamics) model pro proudění s chemickou reakcí zkombinován s experimenty využívajícími hmotnostní spektrometrii s kapilárním vstupem pro měření konverze nežádoucích plynů v katalytických monolitech při zpracování výfukových plynů. Pomocí validovaného numerického modelu byl zkoumán vliv měřicí kapiláry na proudění a reakci v kanálku. Bylo zjištěno, že lze vyvážit velikost kapiláry a rychlost vzorkování, aby se minimalizoval (a prakticky odstranil) vliv vsunuté kapiláry a poskytla se měření konverze reprezentativní pro průměr volného kanálku.

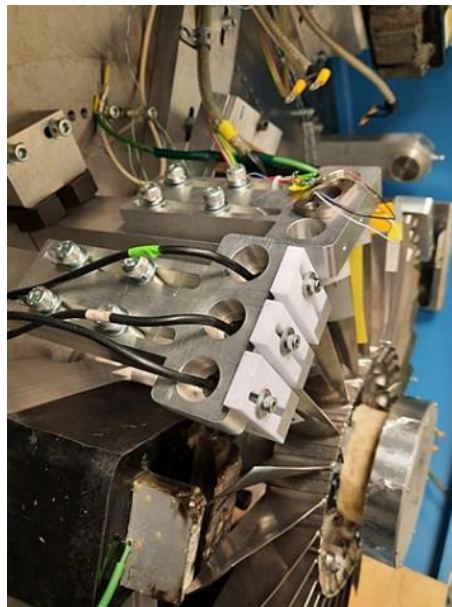


Obr. 11. Porovnání experimentální geometrie s 3D modelem (červená: symetrie v modelu, zelená: katalytický materiál, modrá: stěny monolitu, fialová: kapilára), b) proudnice vstupující do kapiláry obarvené svislou složkou rychlosti

Hlavatý T., Kočí P., Isoz M., Deka D., Partridge W.: Balanced Fast-SpaciMS capillary configurations provide practically noninvasive channel-average measurements in catalytic monoliths, Chemical Engineering Science 282 (2023) 119272.

Senzory a metody pro bezkontaktní měření vibrací lopatek strojů za rotace

Na základě teoretického a experimentálního výzkumu byly ve spolupráci s EMTD Ltd. (Velká Británie) a Ústavem informatiky AV ČR vyvinuty nové bezkontaktní senzory a navrženy metody pro měření vibrací lopatek strojů za rotace. Senzory byly vybaveny inteligentními jednotkami pro dálkové řízení a autonomní adaptaci na parametry lopatkového signálu. Nově byly uplatněny statistické metody pro určení optimálního rozložení sond na statoru stroje. Bylo ukázáno, že nejpřesnější parametry výsledků měření vibrací lopatek poskytuje nerovnoměrné uspořádání bezkontaktních sond.



Obr. 12. Soustava bezkontaktních magnetorezistivních senzorů vibrací lopatkového kola vyvinutých na ÚT AV ČR osazená na lopatkovém kole kompresorového stupně leteckého motoru Rolls Royce Viper 522.

Tchawou Tchuisseu E.B., Procházka P., Mekhalfia M.L., Hodbod' R., Maturkanič D., Russhard P.: New numerical and statistical determination of probes' arrangement in turbo-machinery. Journal of Vibration Engineering & Technologies 11 (2023) 2025–2035.

Procházka P., Mekhalfia M.L., Hodbod' R.: Advanced noncontact sensors for blade tip-timing systems. In: The Proceedings of the 15th Intl. Conf. on Vibration Measurements by Laser and Noncontact Techniques – AIVELA, Ancona, Italy, 21-23 června 2023.

Nová metoda modelování směsí tekutin na základě stavových rovnic

Stavové rovnice směsí ve tvaru Helmholtzovy energie umožňují výpočet všech termodynamických veličin v podstatě v rámci nejistot experimentálních dat. Současná metoda modelování směsí ale vede na nesprávnou závislost viriálních součinitelů na složení směsi. Navržená nová metoda tento problém řeší. Byly odvozeny vztahy pro výpočet viriálních součinitelů směsí až do 4. řádu splňující teoretické požadavky pro závislost na složení. Bylo ukázáno, že klasická van der Waalsova směšovací pravidla, které se používají pro modelování směsí na základě kubických a podobných stavových rovnic, jsou speciálním případem navrženého modelu.

Hrubý J.: A general model for thermodynamic properties of fluid mixtures based on Helmholtz energy formulations for the components: Virial expansion and reduction to van der Waals mixing rules, International Journal of Thermophysics 44 (2023) 130.

Redukovaný modální model turbínového kola pro potlačení samobuzených vibrací suchým třením mezi lopatkami

Pro snížení amplitud vibrací lopatek pomocí mezilopatkových třecích vazeb byl navržen redukovaný numerický model rotujícího turbínového kola. Analýza kmitání kola s 66 lopatkami je zaměřena na rezonanční kmitání v úzkém frekvenčním rozsahu. Numerický 3D konečno-prvkový (MKP) model lopatkového kola je redukován na menší výpočetní úlohu metodou modální syntézy. Samobudící aeroelastické síly jsou popsány modifikovaným Van der Polovým modelem působícím na první axiální ohybový tvar kmitu lopatek kola.

Pešek L., Šnábl P., Prasad S.Ch.: Turbine wheel reduced modal model for self-excited vibration suppression by inter-blade dry-friction damping, Bulletin of the Polish Academy of Sciences – Technical Sciences 71 (2023) e148250.

Referenční formulace pro termofyzikální vlastnosti vody

Tato rozsáhlá práce shrnuje práci Mezinárodní asociace pro vlastnosti vody a vodní páry (International Association for Properties of Water and Steam – IAPWS) na formulaci termofyzikálních vlastností obyčejné vody, ledu, mořské vody a těžké vody – stavové rovnice, termodynamické vlastnosti, povrchové napětí, transportní a elektromagnetické vlastnosti. V širokém kontextu výzkumu v tomto oboru jsou popsány formulace, které umožňují co nejpřesnější výpočet vlastností vody z matematických vztahů. Rovněž jsou diskutovány potřeby dalšího vývoje a naznačeny jeho směry.

Harvey A., Hrubý J., Meier K.: Improved and Always Improving: Reference Formulations for Thermophysical Properties of Water, Journal of Physical and Chemical Reference Data 5 (2023) 011501.

Modifikace modelu plasticity kovů s limitní plochou pro popis ratchetingu

Ve spolupráci s Northern Arizona University (USA) byl upraven model plasticity kovů s mezní plochou podle Burleta a Cailletauda (1986) a Delobelleho (1993) pro kinematické zpevnění podle klasického Armstrongova--Frederickova (AF) modelu. Modifikace umožňuje dosáhnout dvou cílů. Za prvé, umožňuje zachovat inherentní vlastnost mezní plochy, a to separaci plastického modulu a směru kinematického zpevnění. Za druhé, umožňuje flexibilitu, pokud jde o relativní směr kinematického zpevnění beze změny hodnoty plastického modulu. Podrobně byly diskutovány výhody i nevýhody tohoto nového modelu.

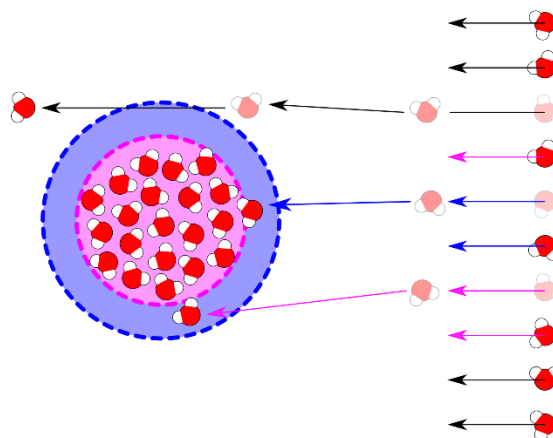
Dafalias Y.F., Petalas A. L., Feigenbaum H.: Bounding surface plasticity model modification for ratcheting of metals, International Journal of Solids and Structures 281 (2023) 112412.

Vlastnosti nanokapiček modelované pomocí molekulární dynamiky

Ve spolupráci s VŠCHT v Praze byly pomocí nástrojů molekulární dynamiky studovány kapičky složené z malého počtu molekul. Přesný popis vzniku a růstu kapiček je významný například v meteorologii při modelování srážek a v popisu chování vodní páry v turbostrojích. Kapičky s velikostí několika nanometrů a zejména dynamika jejich vzniku jsou experimentálně velmi obtížně pozorovatelné. Tým z VŠCHT a ÚT AV ČR proto vyvinul specializovaný výpočetní software na

přímou simulaci chování kapiček vody a argonu při adiabatické expanzi. Provedené simulace vykazují kvalitativní shodu s experimentálními daty.

Klíma M., Celný D., Janek J., Kolafa J.: Properties of water and argon clusters developed in supersonic expansions, Journal of Chemical Physics 159 (2023) 124302.



Obr. 13. Tři režimy zachycení molekuly vody v páře na povrch kapky (povrch kapky je znázorněn růžovou čerchovanou čarou a efektivní záchytná oblast je znázorněna modře)

Komplementární metody analýzy pórovitosti titanových slitin vyrobených laserovou aditivní metodou

Metody výroby součástek metodami AM (Additive Manufacturing) umožňují přímé zhotovení částí s velmi komplexní geometrií. Tyto možnosti jsou ale omezo­vány výskytem diskontinuit/mikrotrhlin vznikajících při výrobě. Práce je zaměřena na analýzu ultrazvukových zobrazení (C-skenování) jednotlivých vrstev L-PBF technologií zhotovených součástí z Ti6Al4V prášku. Korelační analýza ultrazvukových map umožňuje určovat distribuci specifických trhlin a pórů, typ diskontinuit i predikci defektů při robotizaci.

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.

Model mezní plochy písků vystavených vysokým tlakům

Tento článek představuje nový konstitutivní model nazvaný SANISAND-H, který popisuje chování písku a zahrnuje mezní plochu. Model je rozšířením modelu SANISAND08 (Taiebat a Dafalias, 2008) s uzavřenou plochou plasticity kuželového typu. Model implementuje rotační a izotropní zpevnění. Křivka kritického stavu a mezní izotropní kompresní křivka modelu SANISAND08 jsou upraveny tak, aby vyhovovaly širokému spektru tlaků. Simulace modelu SANISAND-H jsou ve velmi dobré shodě s experimentálními daty pro písky Toyoura a Cambria s různými monotónními zatěžovacími drahami pro široké spektrum hustot a tlaků.

Zhang A., Dafalias Y.F., Wang D.: SANISAND-H: A sand bounding surface model for high pressures, Computers and Geotechnics 161 (2023) 105579.

Zkoumání rotorů a setrvačnicků uložených v supravodivých ložiskách

Pro zvýšení účinnosti setrvačnicků a vysokorychlostních rotačních strojů je důležité minimalizovat energetické ztráty v jejich uložení. Účinným technickým řešením je použití bezkontaktních vysokoteplotních supravodivých ložisek založených na magnetické levitaci. Výzkum je zaměřen na zkoumání vlastností supravodivých ložisek pomocí experimentů a laboratorních měření a následně na sestavování

počítačových modelů a realizaci simulací. Pomocí metody zmrazeného zrcadlového obrazu byl zkoumán vliv velikosti magnetického momentu permanentních magnetů (rotující části supravodivých ložisek) a tlumení (elektrodynamického tlumení vyvolaného vířivými proudy) při rozběhu vertikálních rotorů na jejich příčné kmitání v ustáleném stavu. Výsledkem výzkumu je, že oba parametry mají podstatný vliv na chování rotoru.

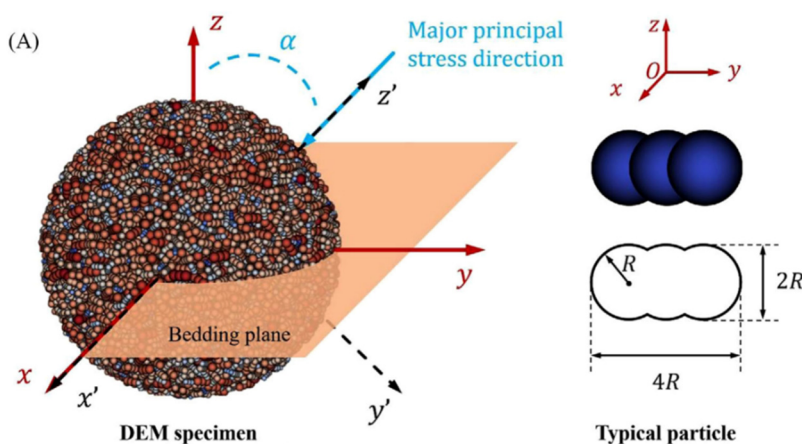
Zapoměl J., Koláček J., Kozánek J., Košina J.: Analysis of levitated flywheels mounted in superconducting bearings, Advances in Mechanism and Machine Science, Proceedings of the 16th IFToMM World Congress 2023, Tokio, Japonsko, 857-866.

Zapoměl J., Ferfecki P., Kozánek J., Molčan M.: Application of advanced materials in rotordynamics, 38th scientific konference Computational Mechanics 2023, Srní (ČR), 23. až 25. října 2023, zvaná plenární přednáška.

Kvantifikace vývoje textury v sypkých materiálech při cyklickém zatížení

Textura ovlivňuje mechanické vlastnosti a chování sypkých materiálů v makroměřítku a může být reprezentována vhodně definovaným tenzorem textury vstupujícím do konstitutivních rovnic. V této studii je zkoumán vývoj tenzorů textury při cyklickém zatížení a je kvantifikován sérií simulací cyklického zatěžování pomocí Metody Diskrétních Prvků (DEM). Simulace DEM jsou prováděny dvěma různými vztahy pro rychlost evoluce kontaktního normálního tenzoru textury – oba vztahy jsou v rámci anizotropní teorie kritického stavu (ACST). Je diskutováno omezení současných evolučních rovnic pro texturu, a sice, že jsou schopny reflektovat pouze proporcionální koaxiální část tenzoru textury vzhledem ke směru zatížení. Simulace zatěžování vzorku pomocí DEM je vhodným nástrojem pro validaci modelů a doplňuje experimentální data.

Mo W., Wang R., Zhang J-M., Dafalias Y.F.: Quantification of fabric evolution in granular material under cyclic loading, International Journal for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics 48 (2024) 701-726.



Obr. 14. Vzorek pro modelování metodou diskrétních prvků (DEM) včetně zobrazeného souřadnicového systému a typické částice

Interakce a řízení tekutinových proudů

Interakce a řízení tekutinových proudů byly zkoumány experimentálně (particle image velocimetry – PIV, anemometr se žhaveným drátkem a přímé měření

hybnostního toku). Pro aktivní řízení byly navrženy a použity generátory pulzujících tekutinových proudů poháněné elektromagnetickými nebo elektrodynamickými převodníky. Hysterezní chování proudů bylo identifikováno a řízeno pomocí tangenciální složky proudu. Chování vírových struktur v anulárním proudu s mírnou rotací bylo zkoumáno teoreticky. Výsledky ukázaly, jak narůstá stabilita potenciálního víru působením viskozity tekutiny.

Antošová Z., Trávníček Z.: Control of annular air jet by means of swirling effect. 10th International symposium on Turbulence, Heat and Mass transfer, Řím, 11. až 15. září 2023, str. 123–126. ISBN 978-1-56700-534-9, E-ISSN 2377-4169.

Trávníček Z., Antošová Z.: Synthetic jet actuators with rigid and temporally variable nozzles. 10th International symposium on Turbulence, Heat and Mass transfer, Řím, 11. až 15. září 2023, str. 171–174. ISBN 978-1-56700-534-9, E-ISSN 2377-4169.

Devani Y., Antošová Z., Trávníček Z.: Annular impinging jets and an active control of hysteretic effects. Topical Problems of Fluid Mechanics 2023, Institute of Thermomechanics CAS, Praha, 22. až 24. února 2023, str. 13–20. ISBN 978-80-87012-83-3.

Maršík F., Trávníček Z., Antošová Z.: The connection between the principle of the least action and the thermodynamic condition of stability. Engineering Mechanics 2023, 29th International Conference, Milovy, 9. až 11. května 2023, Institute of Thermomechanics CAS, Praha, str. 159–162. ISBN 978-80-87012-84-0. ISSN 1805-8248. E-ISSN 1805-8256.

Platinové katalyzátory pro vodíkový palivový článek vyrobené pomocí jiskrové ablace

Metodou jiskrové ablace byly připraveny vzorky platinových nanočástic a byly deponovány jako katalytické vrstvy pro elektrody vodíkového palivového článku. Parametry syntézy (nosný plyn, materiály elektrod) umožňují dosáhnout různé velikosti nanočástic, lze měnit složení nanoslutin a stupeň aglomerace. Byly zkoumány čistě platinové nanočástice a směsné nanočástice platina/wolfram. Nanomateriály byly analyzovány z hlediska jejich elektrochemické aktivity pomocí rotační diskové elektrody a pomocí in-situ měření výkonu ve vodíkovém palivovém článku. Platinové nanomateriály vyrobené pomocí jiskrové ablace vykazují dostatečnou elektrochemickou aktivitu a mohou sloužit jako náhrada katalytických nanočástic připravených konvenčními metodami syntéz v roztocích.

Zábojníková N., Němec T., Garapati M.S., Híveš J., Vretenár V.: Towards tailored nanomaterials for fuel-cell applications: Binary platinum-tungsten nanoalloys by spark ablation, Hydrogen Days 2023 – 13th International Conference on Hydrogen technologies, 29. až 31. března 2023. Praha, str. 58, ISBN 978-80-907264-4-4.

Garapati M.S., Němec T., Shapko D.: In situ deposition of Pt catalyst layers on gas diffusion electrodes for proton exchange membrane fuel cells, Hydrogen Days 2023 – 13th International Conference on Hydrogen technologies, 29. až 31. března 2023. Praha, str. 38, ISBN 978-80-907264-4-4.

Výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi získané řešením projektů

Metodiky hodnocení integrity tlakové nádoby reaktoru jaderné elektrárny VVER-1000 při těžké havárii spojené s tavením jaderného paliva

V rámci úspěšně ukončeného projektu TAČR byly ve spolupráci s ÚJV Řež, a. s. a ÚFM AV ČR, v. v. i. vyvinuty nové metodiky hodnocení integrity tlakové nádoby reaktoru (TNR) typu VVER-1000 při vysokých teplotách způsobených roztavením paliva v důsledku těžké havárie. Výzkum zahrnoval rovněž zjištění nezbytných vstupních dat, zejména mechanických vlastností materiálu TNR při teplotách nad 350 °C. Byly provedeny integrální a MKP (metoda konečných prvků) analýzy modelující odezvu jaderné elektrárny na vážné poškození jaderného paliva s uvažováním dvou základních strategií: strategie zadržení taveniny uvnitř tlakové nádoby reaktoru tzv. In-Vessel Melt Retention (IVMR) a strategie chlazení coria vně tlakové nádoby reaktoru tzv. Ex-Vessel Cooling (ExVC). Obě strategie byly aplikovány pro dva základní typy havarijního scénáře: Loss of Coolant Accident (LOCA) resp. Station Blackout (SBO). Na základě výsledků všech provedených analýz byly vypracovány dvě certifikované metodiky Nmet-IVMR resp. Nmet-ExVC, jež doporučují, jakým způsobem postupovat při analýzách celistvosti dna TNR v případě nastalé těžké havárie. Projekt byl inicializován výzkumnou potřebou Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.

Gál P., Wandrol J., Pištora V., Kotouč M., Gabriel D., Masák J., Plešek J., Kopačka J., Dymáček P.: VSOUHRN-Mechanické vlastnosti materiálu TNR při vysokých teplotách, stručný souhrn analytických a experimentálních výsledků. Souhrnná výzkumná zpráva projektu TAČR č. TITSSUJB938. ÚJV Řež, a. s., ÚT AV ČR, v. v. i., ÚFM AV ČR, v. v. i., 2023.

Gál P., Wandrol J., Pištora V., Kotouč M., Gabriel D., Masák J., Plešek J., Kopačka J., Dymáček P.: NMET – Metodika hodnocení integrity tlakové nádoby reaktoru při vysokých teplotách způsobených roztavením vnitřních částí reaktoru včetně palivových článků při strategii udržení (in vessel retention). Certifikovaná metodika NMET projektu TAČR č. TITSSUJB938. ÚJV Řež, a. s., ÚT AV ČR, v. v. i., ÚFM AV ČR, v. v. i., 2023.

Gál P., Wandrol J., Pištora V., Kotouč M., Gabriel D., Masák J., Plešek J., Kopačka J., Dymáček P.: NMET – Metodika hodnocení integrity tlakové nádoby reaktoru při vysokých teplotách způsobených roztavením vnitřních částí reaktoru včetně palivových článků při strategii protavení TNR (ex vessel cooling). Certifikovaná metodika NMET projektu TAČR č. TITSSUJB938. ÚJV Řež, a. s., ÚT AV ČR, v. v. i., ÚFM AV ČR, v. v. i., 2023.

Vývoj konstrukce modulárního systémového rozvaděče pro použití v těžkých podmínkách se snížením rizik seizmického ohrožení a zabezpečením spolehlivosti kritické infrastruktury

V rámci úspěšně ukončeného projektu MPO (Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR) s cílem zvýšení seizmické odolnosti rozváděcích skříní firmy DEL a.s. v rámci podnikatelského záměru probíhal na ÚT AV ČR výzkum ve třech vzájemně provázaných oblastech: (i) vytvoření matematického MKP (metoda konečných prvků) modelu konstrukce rozvaděče, numerické řešení a analýza frekvenčně-modálních vlastností rozvaděče, (ii) měření modálních parametrů datového rozvaděče, jejich porovnání s numerickými výsledky a taktéž analýza z hlediska

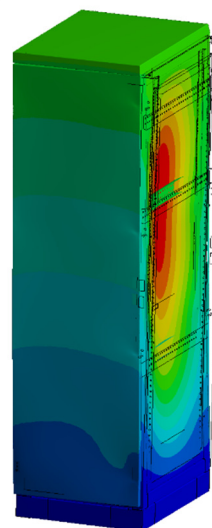
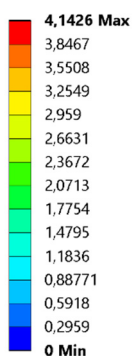
nebezpečí v oblasti seismických frekvencí a (iii) vytvoření matematického CFD modelu rozvaděče s cílem posouzení účinného chlazení pro různé varianty osazení rozvaděče elektronickými komponentami a vlivu umístění rozvaděče v místnosti. Hlavním výstupem projektu je prototyp seismicky robustního zařízení rozvaděče s dynamicky odlehčenou konstrukcí, vysokou spolehlivostí funkce sestavy rozvaděče a vyvinuté SW aplikace pro interaktivní návrh osazení modulárního rozvaděče elektronickými komponentami.

Zolotarev I., Pešek L., Gabriel D., Procházka P.: Závěrečná zpráva řešení projektu MPO č. CZ.01.1.02/0.0/0.0/20_321/0023673, Technická zpráva Z-04/2023, ÚT AV ČR, v. v. i., Praha, 2023.

Zolotarev I., Pešek L., Bula V., Šnábl P., Gabriel D., Mračko M., Masák J.: Experimental and numerical investigation of the frequency-modal properties of the switch box. Colloquium DYMAMESI 2023, Cracow (Poland), 28. února a 1. března 2023, str. 75-82.

Musil J., Procházka P., Uruba V.: The effect of various positions of the straight fin heat sink on the electrical switchboard cooling. Engineering mechanics 2023, Milovy (Czech Republic) 9. až 11. května 2023, str. 167-170 (ISBN 978-80-87012-84-0).

X: Verze 3.4 - vyztužení vany, nový sokl
Total Deformation - Mode 1 - 13,859 Hz
Type: Total Deformation
Frequency: 13,859 Hz
Unit: mm
20.04.2023 8:54



Obr. 15. První vlastní tvar kmitání vyztužené skříně rozvaděče s podstavcem

Návrh tepelného čerpadla pro vodíkový autobus

V rámci řešení projektu TAČR Doprava 2020+ Výzkum a vývoj vodíkového autobusu byla ve spolupráci se společností SOR Libchavy spol. s r.o. a Fakultou strojní ČVUT v Praze realizovaná měření na zkušební jednotce klimatizace a tepelného čerpadla (HVAC) v klimakomoře Elektrotechnického zkušebního ústavu, s.p. (EZÚ). Před vlastními měřeními byla HVAC jednotka v laboratoři ÚT AV ČR modifikována. Byl instalován nový frekvenční měnič, nová sada teplotních a tlakových čidel včetně vlastních kalibrací, sestaven systém pro automatizovaný sběr dat a dále osazena clonka pro měření průtoku chladiva. V EZÚ byla v říjnu 2023 provedena řada testů v různých režimech při teplotách -25 až +47 °C s dvěma odlišnými směsmi chladiv R454C a R513A. Předběžné výsledky zkoušek byly partnerům projektu předány ve formě technické zprávy. Získané poznatky jsou využívány při návrhu HVAC jednotky zajišťující teplotní komfort v kabině elektrických autobusů s bateriovým a vodíkovým pohonem.

Blahut A., Kordík J., Šulc V., Vinš V.: Předběžné výsledky měření na HVAC jednotce pro H2-bus s chladivy R454C a R513A, Technická zpráva č. T-580/23, 2023, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Simulační model autobusu s vodíkovým pohonem

Ve spolupráci s Fakultou strojní ČVUT v Praze byl v rámci projektu TA ČR Doprava 2020+ Výzkum a vývoj vodíkového autobusu vyvíjen model autobusu ve výpočetním prostředí MATLAB/Simulink. Tým z ÚT AV ČR vyvíjel především část modelu zahrnující palivový článek a způsob importu GPS dat naměřených v terénu do jízdních scénářů modelu. Výstupem vyvíjené části modelu jsou průběhy provozních charakteristik zahrnující např. výstupní výkon, napětí a proud palivového článku, spotřebu vodíku, tepelné ztráty, efektivitu palivového článku a stav nabití baterie. Model umožňuje testovat různé jízdní scénáře a nastavení poměrů a prahů využití baterie a palivového článku.

Novák M., Gruber J.: Dynamic drive cycle model of a fuel-cell powered hybrid bus, IEEE 32nd International Symposium on Industrial Electronics (ISIE), Helsinki, 19. až 21. června 2023, str. 1-6, DOI: 10.1109/ISIE51358.2023.10228004.

Numerický model napájecího systému pro PF (Poloidal Field) cívky tokamaku Compass-U

V rámci projektu TAČR NCK II – CANUT II je ve spolupráci s ÚFP AV ČR, ZČU v Plzni a Elektrotechnikou a.s. vyvíjen model napájecích cívek tokamaku Compass-U. Byla vytvořena výchozí varianta modelu v prostředí MATLAB/Simulink, která bude zpřesňována v dalších letech řešením projektu na základě měření a zkušeností při uvádění zařízení do provozu. Model zahrnuje na sebe navazující soustavu zdrojů, od generátorů, transformátorů, propojovacích vedení a filtračních obvodů, až po měniče, které zajišťují vlastní napájení cívek poloidálního magnetického pole v zařízení tokamak Compass-U. Vzájemné vazby mezi PF cívkami samotnými a ve vztahu k plazmatu v tokamaku jsou modelovány podle podkladů z Ústavu fyziky plazmatu AV ČR. Vzhledem k enormním požadovaným proudům do PF cívek musí být v modelu zohledněny i parazitní parametry a další jevy, které se obvykle zanedbávají.

Chemicko-tepelné zpracování táhla pro regulační prvky parní turbíny se zvýšenými kvalitativními vlastnostmi

Úspěšně realizovaný průmyslový vývoj a experimentální výzkum při řešení projektu OP PIK – Aplikace se společností IBZ group, s.r.o. vyústil v realizaci ověřené technologie pro výrobu vybraných komponent řídicích elementů parní turbíny. Konkrétně byly navrženy a ověřeny postupy pro dosažení požadovaných vlastností na technologii výroby táhla. Navržené postupy byly realizovány předepsaným tepelným zpracováním pro dosažení požadovaných strukturních a mechanických vlastností. Následně bylo táhlo upraveno povrchově s využitím chemicko-tepelného zpracování. Tímto procesem bylo dosaženo vysoké odolnosti povrchu proti mechanickému otěru při vysokých teplotách. Finálním technologickým krokem byla optimalizace povrchové úpravy technologií PVD (Physical Vapour Deposition) pro zajištění odolnosti proti vysokoteplotní oxidaci.

Červenka D., Fajt J., Kesi M., Pechová A., Štěpánek I., Štěpánová L.: Technologie výroby a chemicko tepelného zpracování táhla do regulačních prvků parní turbíny se zvýšenými kvalitativními vlastnostmi. Ztech – ověřená technologie, RIV/26323796:/22:N0000001, 2023.

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

Aerodynamická měření transsonických profilů lopatek 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 řezy 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. Dosažené výsledky budou využity při návrhu plynových turbín velkého výkonu.

Šimurda D., Hála J., Luxa M., Radnic T.: Aerodynamic Measurements on Subsonic Compressor Blade Cascades KR-D-7 and KR-D-8, Výzkumná zpráva Z1656/23, 2023, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Šimurda D., Hála J., Luxa M.: Measurements on Transonic Compressor Blade Cascades KR-D-9 and KR-D-10, Výzkumná zpráva Z1659/23, 2023, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Výpočty výměníku mezi primárním okruhem a meziokruhem malého modulárního reaktoru DAVID

Ve spolupráci Katedry jaderných reaktorů FJFI, ČVUT v Praze a ÚT AV ČR byly provedeny tepelné a hydraulické výpočty výměníku mezi primárním okruhem a vloženým okruhem vyvíjeného malého modulárního reaktoru DAVID. Provedené tepelné a hydraulické výpočty výměníku jsou součástí podkladů pro zpracování „Basic Design“ dokumentace malého modulárního reaktoru DAVID.

Kobylka D., Hrubý J., Kordík J., Gabriel D., Marek R., Isoz M.: Výpočty výměníku mezi primárním okruhem a meziokruhem malého modulárního reaktoru DAVID. Technická zpráva T576/23, 2023, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Nová verze řídicích algoritmů pro měnič MMC 6kV (Modular Multilevel Converter)

Měnič MMC 6kV (Modular Multilevel Converter) v topologii Delta (tzn. v zapojení do trojúhelníku) umožňuje kromě symetrizace jednofázového odběru i kompenzaci účinníku a částečnou filtraci vyšších harmonických proudů od paralelně připojené nelineární zátěže v trojfázové síti 6kV. Při prováděných zkouškách měniče s různými zátěžemi podle požadavků zadavatele (společnosti Elektrotechnika, a.s.) musely být vytvořeny speciální testovací režimy měniče a upraveny jeho řídicí algoritmy. Například kvůli potlačení rezonančních jevů byla zvýšena nosná frekvence modulátoru na 1250 Hz. Dále byly provedeny úpravy pro omezení interakce měniče se signály hromadného dálkového ovládání. Měřeními na měniči naprázdno i při zatížení byla potvrzena dobrá shoda naměřených výsledků s teoretickými předpoklady.

Kokeš P.: Střední úroveň řízení měniče FB-MMC s topologií Delta. Výzkumná zpráva ÚT AVČR č. Z 1662/23, 2023, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Modální analýza pryží odpruženého kola STADLER se dvěma variantami listových tlumičů

V rámci hospodářské smlouvy s podnikem BONATRANS a.s. byla provedena experimentální modální analýza tramvajového kola STADLER pro dvě varianty tlumičů: a) standartní listové tlumiče; b) listové smykové tlumiče. Výsledky měření frekvenčně modálních vlastností jednotlivých variant tlumičů ukazují na jejich účinnost pro potlačení významných rezonancí a tvarů kmitů tramvajového kola. Metodika měření, vyhodnocení a analýza výsledků byly shrnuty ve výzkumné zprávě. Získané poznatky jsou využívány ve vývoji tramvajových kol vylepšené konstrukce potlačující hluk a vibrace.

Šnábl P., Pešek L., Bula V.: Modální analýza pryží odpruženého kola STADLER se dvěma variantami listových tlumičů, Výzkumná zpráva č.1657/23, 2023, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Studie rozptylu nebezpečného plynu v podzemní místnosti

V rámci hospodářské spolupráce se společností ČEZ a.s. bylo zkoumáno proudění vzduchu a šíření polutantů v podzemní místnosti s využitím dvou různých metod ventilace: přirozeného a nuceného větrání. Experiment byl prováděn na zmenšeném modelu místnosti v aerodynamickém tunelu pomocí fyzikálního modelování. Základními cíli bylo porozumět chování proudění vzduchu a rozptylu pasivních polutantů v reálném prostředí za izotermních podmínek. Provedená studie umožní zadavateli ČEZ a.s. lépe vyhodnotit rizika šíření nebezpečných plynů v podzemních prostorách.

Nosek Š.: Studie rozptylu nebezpečného polutantu v podzemní místnosti, Výzkumná zpráva č. Z 1658/23, 2023, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Teplotní a strukturální analýza jednotky zpracování dat pro kosmickou misi Vigil

Pro zadavatele European Space Agency (ESA), resp. Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i. byl vytvořen numerický MKP (metoda konečných prvků) model navržené konstrukce jednotky zpracování dat (DPU – Data Processing Unit) pro kosmickou misi Lagrange/Vigil. Dále byla provedena teplotní a strukturální analýza DPU jednotky zahrnující modální a šokovou analýzu. Teplotní a mechanické MKP výpočty DPU jednotky pro misi Vigil jsou povinnou součástí průkazné dokumentace požadované agenturou ESA.

Souček J., Snížek J., Gabriel D., Masák J., Pešek L.: Finite Element Model (FEM) and Thermal Analysis of the Data Processing Unit (DPU) for Vigil Mission. Technická zpráva č. VGL-PLA-IAP-RP-0002, 2023, Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

Souček J., Snížek J., Gabriel D., Masák J., Pešek L.: Structural Analysis of the Data Processing Unit (DPU) for Vigil Mission. Technická zpráva č. VGL-PLA-IAP-RP-0001, 2023, Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

Významné patenty, užité vzory, licenční smlouvy a ochranné známky vzniklé v ÚT AV ČR v r. 2023

Způsob aerosolové syntézy nanočástic jiskrovým výbojem a zařízení k provádění tohoto způsobu

Patent popisuje nový způsob aerosolové syntézy nanočástic jiskrovým výbojem, kdy jsou nanočástice vytvářeny kondenzací par uvolňovaných odpařením materiálu elektrod pomocí jiskrového výboje. V průběhu syntézy nanočástic se provádí chlazení pracovních elektrod pomocí syntetizovaného proudu, přičemž se využije akcelerace plazmatu v jiskrovém výboji pomocí magnetického pole indukovaného elektrickým proudem výboje. Aerosolový generátor nanočástic lze využít pro výrobu nanostrukturovaných materiálů s vysokými požadavky na čistotu produktů při garantování požadované konstantní velikosti nanočástic a jejich požadovaného složení během celého procesu syntézy. Díky minimálnímu množství nevyužitelného odpadního materiálu je generátor vhodný pro práci s drahými kovy. V oblasti vodíkových palivových článků s polymerní elektrolytickou membránou lze generátor využít pro výrobu katalytických nanočástic na bázi platiny a jejích nanoslutin s dalšími kovy. Pro aplikace v oblasti elektrolýzy vody a výroby vodíku pomocí elektrolýzérů s polymerní elektrolytickou membránou lze generovat katalytické nanočástice na bázi iridia a jeho nanoslutin s dalšími kovy.

Němec T., Trávníček Z., Šonský J.: Způsob aerosolové syntézy nanočástic jiskrovým výbojem a zařízení k provádění tohoto způsobu. Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i. Patent zapsán pod číslem 309676 (PV 2017-460), datum udělení: 31.5.2023.

Odborné expertizy zpracované v písemné formě pro státní orgány, instituce a podnikatelské subjekty

Expertní podpora Státního úřadu pro jadernou bezpečnost – soubor expertíz posuzujících výpočtovou dokumentaci komponent jaderné elektrárny

V rámci několikaleté spolupráce se Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (SÚJB) byl vypracován soubor expertíz posuzujících výpočtovou dokumentaci zaměřenou na celkové zhodnocení výsledků analýzy dopadu zvýšení výkonu bloků jaderné elektrárny Dukovany II. Konkrétně se jedná o pevnost a životnost základních komponent reaktoru (tj. těleso tlakové nádoby s víkem a vnitřní části reaktoru), vibrace potrubí napájecí vody a rovněž o posouzení vlivu zvýšeného průtoku média parovody na jejich možné vibrace. Zvláštní pozornost byla rovněž věnována hodnocení materiálové degradace vybraných vnitřních částí reaktoru vlivem radiačního bobtnání, radiačního tečení a radiací indukovaného korozního praskání pod napětím.

Ptáček S.: Posouzení výpočtové dokumentace zaměřené na hodnocení analýzy dopadu zvýšení výkonu bloků EDU II na vertikální stabilitu a dynamickou odezvu vnitřních částí reaktoru včetně uvažování nehody LOCA DN500, Technická zpráva T573/23, 2023 Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Šulc P., Pešek L., Gabriel D.: Posouzení výpočtové dokumentace zaměřené na hodnocení analýzy dopadu zvýšení výkonu bloků EDU II na vibrace potrubí NV a posouzení vlivu

zvýšení průtoku média na vibrace parovodů a uložení potrubí, Technická zpráva T574/23, 2023, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Štefan J., Gabriel D.: Vyjádření ke zprávě ÚJV DITI 2301/1308 – Analýzy dopadu zvýšení výkonu na hodnocení radiačního bobtnání, radiačního tečení a IASCC VČR, Technická zpráva T575/23, 2023, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Gabriel D., Pták S., Masák J.: Posouzení výpočtové dokumentace zaměřené na hodnocení analýzy dopadu zvýšení výkonu bloků EDU II na integritu VČR při teplotním šoku a zhodnocení vlivu VPR II na životnost TNR a VČR 1-4. bloku JE Dukovany, Technická zpráva T576/23, 2023, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Modelování a analýzy vybraných částí exponovaných potrubních systémů českých jaderných elektráren

Předmětem expertízy pro SÚJB bylo vypracování kritického stanoviska k používaným postupům modelování kolen a ohybů v MKP (metoda konečných prvků) výpočtech exponovaných potrubních systémů českých jaderných elektráren. Byly analyzovány výsledky deformační a napěťové odezvy vybraných tvarově neidealizovaných kolen a potrubí způsobených např. výrobní technologií, které jsou porovnány s odezvami tvarově idealizovaných kolen a potrubí. Součástí expertízy je rovněž porovnání výsledků MKP systému PMD vyvíjenému na ÚT AV ČR s německým výpočtním systémem ROHR2 zaměřeným na statickou i dynamickou analýzu složitých potrubních a skeletových konstrukcí.

Pták S.: Modelování a analýzy vybraných částí potrubí II. Výzkumná zpráva Z1663/23, 2023, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

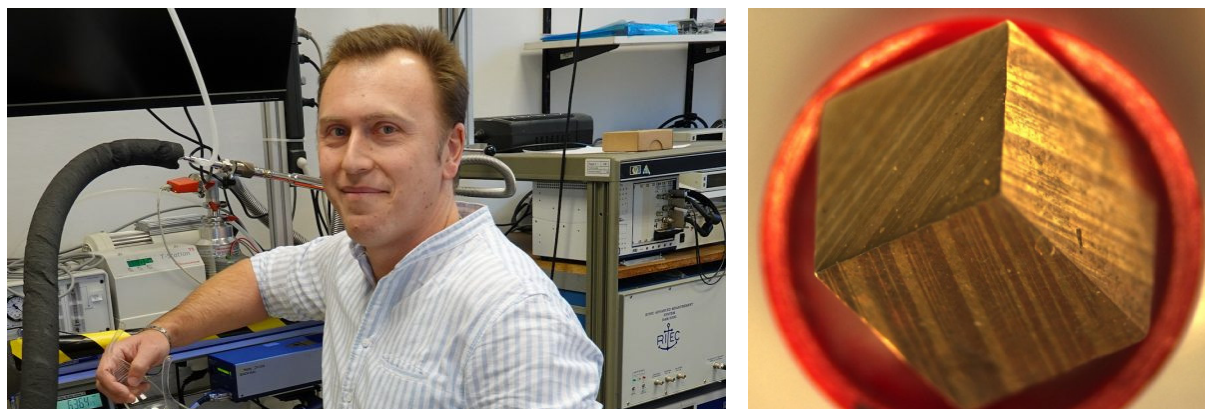
Zpráva odborného posuzovatele – audit Inspekčního orgánu TÜV Süd Czech, s.r.o.

Pro Český Institut pro Akreditaci, o.p.s. (ČIA) byl vypracován odborný posudek certifikačního schématu dle ČSN EN ISO/IEC 174020:2012, resp. aplikace postupu E540-123-6 v nedestruktivním testování (NDT) pro inspekci tlakových zařízení a potrubí. Odborný posudek se zaměřuje na zvýšení bezpečnosti a efektivnější hodnocení výsledků nedestruktivního testování metodou Akustické emise (AT). Posuzovatelem z ÚT AV ČR byl Z. Převorovský.

Další specifické informace o vědecké činnosti a rozvoji pracoviště

V rámci výzvy MŠMT OP JAK – Špičkový výzkum byl na konci roku 2023 schválen k podpoře projektový návrh FerrMion, na kterém ÚT vystupuje v pozici hlavního uchazeče a prof. Ing. Hanuš Seiner, Ph.D., DSc. v roli hlavního řešitele. 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. Projekt se zaměřuje na multidisciplinární výzkum tzv. feroik, tj. pevných materiálů jejichž mikrostruktura je na rozdíl od běžných materiálů do jisté míry pohyblivá. Lze ji tak z vnějšku ovládat, překlápět mezi různými orientacemi například magnetickým polem, změnami teploty, nebo mechanickým zatížením. Jelikož feroika reagují na takové podněty okamžitě, lze je tedy do jisté míry z vnějšku dynamicky řídit – jako by to byly jednoduché stroje nebo elektromagnetické součástky. V rámci projektu

bude mimo jiné do ÚT AV ČR zakoupen vědecký přístroj 3D tomografie s atomární sondou v hodnotě 150 mil. Kč.



a) b)
Obr. 16. Hlavní řešitel projektu OP JAK – FerrMion prof. Ing. Hanuš Seiner, Ph.D. DSc., vedoucí odd. D5 b) Krystal feroelastické slitiny Cu-Al-Ni

Dne 3. dubna 2023 podepsal ředitel ÚT AV ČR doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc. spolu s rektorem Technické univerzity v Liberci doc. RNDr. Miroslavem Brzezínou, CSc., dr. h. c. smlouvu o vzniku nové společné laboratoře s názvem Laboratoř mechaniky tekutin a termodynamiky. Laboratoř napomůže rozvoji společného výzkumu v oblasti mechaniky tekutin, interakce tekutin s pružnými tělesy, termodynamiky a sdílení tepla. Nová laboratoř nahrazuje dvě stávající společná pracoviště Laboratoř optických měřicích metod a Laboratoř tkáňové biomechaniky.

Dne 10. března 2023 potvrdil řídicí výbor členství ÚT AV ČR ve spolku CO₂ Czech Solution Group, z.s. Spolek CO2CZ sdružuje výzkumné instituce a průmyslové podniky v rámci ČR s cílem efektivního rozvoje a nasazení technologií CCS/U pro zachyt emisí CO₂, včetně jejich následného využití zejména v chemickém průmyslu (<https://www.co2cz.com/cs/>).

Během roku 2023 navštívila pracoviště ÚT řada osobností. Dne 17. února 2023 navštívila ministryně pro vědu, výzkum a inovace Mgr. Helena Langšádlová spolu s dalšími hosty Aerodynamickou laboratoř v Novém Kníně. Dne 14. června 2023 navštívila ÚT předsedkyně AV ČR prof. RNDr. Eva Zažímalová, CSc., dr. h. c., spolu s místopředsedkyní Akademické rady AV ČR Ing. Ilonou Müllerovou, DrSc., pověřenou koordinací I. vědní oblasti. Dne 29. srpna 2023 navštívila Aerodynamickou laboratoř v Novém Kníně hejtmanka Středočeského kraje Mgr. Petra Pecková, DiS. spolu se starostou města Nový Knín Ing. Radkem Hrubým.

70 let ústavu

V roce 2023 oslavil ústav 70. výročí od svého založení. U této příležitosti sepsali pracovníci Masarykova ústavu a Archivu AV ČR V. Dvořáčková, J. Šoukal, T. Gecko a M. Šmidrkalová obsáhlou publikaci mapující historii Ústavu termomechaniky AV ČR a Ústavu pro elektrotechniku AV ČR s názvem Ve znamení energie – Dějiny Ústavu termomechaniky a Ústavu pro elektrotechniku. Dne 25. října 2023 se v rámci oslav 70. výročí konal ve Vile Lanna společenský večer, kterého se zúčastnila předsedkyně AV ČR, členové Akademické rady AV ČR a Vědecké rady AV ČR,

zástupci VŠ, se kterými ÚT spolupracuje a další hosté. Na akci rovněž proběhl křest knihy o historii obou pracovišť.

Mezinárodní spolupráce

Mimo běžné zahraniční návštěvy v rámci mezinárodních spoluprací a pořádání vědeckých symposií navštívili ústav dne 27. dubna 2023 zástupci brazilského výzkumného pracoviště SENAI (National Service for Industrial Training) a dále dne 11. prosince 2023 výzkumníci z tchajwanské National Cheng-Kung University v čele s děkanem College of Engineering Prof. Chyan-Deng Janem.

Hlavní aktivity ÚT AV ČR v rámci Strategie AV 21 v r. 2023

Ústav termomechaniky se v roce 2023 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 – jako koordinátor programu koordinoval ÚT AV ČR v roce 2023 činnost 14 výzkumných ústavů AV ČR a 11 spolupracujících pracovišť. Ústav se podílel na řešení aktivit v rámci témat Skladování energie, Vodíkové technologie a Aktuální výzvy jaderné energetiky se štěpnými reaktory.
2. Světlo ve službách společnosti – jako řešitel aktivity Aplikace metody Laser Shock Peening ke zvýšení kavitace odolnosti materiálů v rámci tématu Studium zvyšování odolnosti materiálů a jako člen koordinační rady programu.
3. Vesmír pro lidstvo – jako řešitel aktivit v tématu Nové přístroje pro kosmický výzkum a člen koordinační rady programu.
4. Průlomové technologie budoucnosti – digitalizace, senzorka, umělá inteligence, kvantové technologie – jako řešitel aktivity Ultrazvukové nedestruktivní měřicí systémy v rámci tématu Senzorka pro AI (Artificial Intelligence) pro budoucnost a jako člen koordinační rady programu.

Seznam titulů, jejichž nakladatelem nebo vydavatelem byl v roce 2023 Ústav termomechaniky AV ČR

Šimurda D., Bodnár T. eds.: Topical Problems of Fluid Mechanics 2023: Conference: February 22-24, 2023: Proceedings. Prague: Institute of Thermomechanics of the Czech Academy of Sciences, 2023. 226 stran. ISBN 978-80-87012-83-3.

Radolf V., Zolotarev I. eds.: Engineering Mechanics 2023: 29th International Conference: May 9-11, 2023, Milovy, Czech Republic. First edition. Prague: Institute of Thermomechanics of the Czech Academy of Sciences, 2023. 277 stran. ISBN 978-80-87012-84-0.

Zolotarev I., Pešek L., Kozień M.S. eds.: DYMAMESI 2023: The International Colloquium Dynamics of Machines and Mechanical Systems with Interactions: Proceedings. First edition. Prague: Institute of Thermomechanics of the CAS, v. v. i., 2023. 83 stran. ISBN 978-80-87012-85-7.

Dvořáčková V. a kol.: Ve znamení energie: dějiny Ústavu termomechaniky a Ústavu pro elektrotechniku. Vydání první. Praha: Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i., 2023. 319 stran. ISBN 978-80-87012-87-1.

Nejvýznamnější popularizační aktivity pracoviště

Veletrh vědy 2023

Ve dnech 8. až 10. 6. 2023 se uskutečnil Veletrh vědy 2023 (Praha Letňany, PVA EXPO PRAHA), na kterém prezentovali pracovníci tří laboratoří ÚT AV ČR populární formou témata svého výzkumu. Veletrh pořádalo Středisko společných činností AV ČR, ÚT AV ČR byl spoluorganizátorem.

Dny otevřených dveří Ústavu termomechaniky AV ČR

Dny otevřených dveří se konaly v Praze, v detašovaném pracovišti ústavu v Plzni a v laboratoři v Novém Kníně ve dnech 7., 9. a 11. listopadu 2023. Jednotlivá pracoviště ÚT AV ČR navštívilo celkem 450 návštěvníků. Jedná se o téměř rekordní návštěvnost převyšující čísla z období před pandemií COVID-19.

Transfera Technology Day 2023

Dne 21. 11. 2023 se pracovníci Laboratoře vodíkových technologií ÚT AV ČR zúčastnili soutěže těch nejzajímavějších českých vědecko-výzkumných projektů s potenciálem přenesení do praxe. Projekt T. Němce a kol. nesl název Výroba nanomateriálů pro vodíkové technologie. Kromě samotného nápadu byl hodnocen také komerční potenciál každého projektu. Hlavním pořadatelem byl spolek Transfera.cz.

Ocenění zaměstnanců pracoviště

Ing. Jaromír Horáček, DrSc. obdržel dne 10. července 2023 ocenění Honorary Fellow mezinárodní asociace International Institute of Sound and Vibration, které mu předali prezident mezinárodní asociace The International Institute of Acoustics and Vibration (IIAV) J. Kang a výkonný ředitel IIAV M. Crocker.

Ing. Lucie Kubíčková získala 1. místo v kategorii S (diplomové práce) za rok 2023 v 30. 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. Diplomovou práci s názvem Topology optimization of flow-defining components via immersed-boundary method and multi-objective evolutionary algorithms vedl M. Isoz z ÚT.

Ing. Marek Belda z Laboratoře technické matematiky získal 2. místo v kategorii S (diplomové práce) za rok 2023 v 30. ročníku soutěže o Cenu profesora Babušky v oboru počítačových věd se zaměřením na počítačovou mechaniku, počítačovou analýzu a numerickou matematiku, kterou pořádá Česká společnost pro mechaniku, z.s. Diplomová práce nesla název Zlepšení tvaru leteckých profilů pomocí adjungované optimalizace a panelové metody a vedl ji T. Hyhlík z FS ČVUT v Praze.

Akce s mezinárodní účastí, které pracoviště organizovalo, resp. spoluorganizovalo v r. 2023

Aktuální problémy mechaniky tekutin 2023

Ve dnech 22. až 24. února 2023 se na ÚT AV ČR v Praze konala každoroční mezinárodní konference Topical Problems of Fluid Mechanics 2023, kterou pořádal ÚT AV ČR 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 41 účastníků, z toho 14 ze zahraničí.

Mezinárodní seminář o termofyzikálních vlastnostech tekutin

Ve dnech 11. a 12. května 2023 pořádali pracovníci oddělení Termodynamiky na ÚT AV ČR mezinárodní workshop zaměřený na experimentální a teoretický výzkum vlastností kapalin a plynů. Akce se zúčastnilo celkem 37 účastníků, z toho 23 zahraničních.

Seminář networku Pokročilá akustika pro nové slitiny

Od 6. do 8. prosince 2023 pořádali pracovníci oddělení Ultrazvukových metod v ÚT AV ČR mezinárodní seminář (SA4SAN – Smart Acoustics for Smart Alloys Network meeting and workshop) zaměřený na nové kovové slitiny, kterého se zúčastnilo 26 výzkumníků, z toho 13 ze zahraničí.

Mezinárodní konference Inženýrská mechanika 2023

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 9. až 11. května 2023 tradiční mezinárodní konferenci Engineering Mechanics 2023. Akce se zúčastnilo 71 účastníků, z toho 17 zahraničních.

Dynamika strojů a dynamických systémů s interakcemi 2023

Ve dnech 28. února a 1. března 2023 se pracovníci ÚT AV ČR podíleli na organizaci mezinárodního kolokvia DYMAMESI – Dynamics of machines and mechanical systems with interactions 2023, které se konalo na Technické univerzitě v polském Krakově. Akce se zúčastnilo 30 účastníků, z toho 16 ze zahraničí.

Energetické stroje a zařízení, Termodynamika & Mechanika tekutin 2023, workshop Zvyšování účinnosti energetických strojů

Ve dnech 14. až 16. června 2023 se v Plzni konala mezinárodní konference Energetické stroje a zařízení, Termodynamika & Mechanika tekutin 2023, kterou pořádala Západočeská univerzita v Plzni ve spolupráci s ÚT AV ČR.

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

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

Ing. Jan Hrubý, CSc. – člen výkonného výboru za ČR mezinárodní organizace International Association for the Properties of Water and Steam (IAPWS) 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. Miroslav Okrouhlík, CSc. – místopředseda českého národního komitétu IUTAM – International Union of Theoretical and Applied Mechanics pro období 2019 až 2023

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)

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

doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc. – člen Energy Steering Panel organizace European Academies' Science Advisory Council v období 2017 až 2023

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

Dvoustranné dohody Ústavu termomechaniky AV ČR se zahraničními partnery

Nad rámec dvoustranných meziakademických dohod má ÚT AV ČR uzavřené dohody o vzájemné spolupráci s následujícími zahraničními univerzitami a výzkumnými pracovišti, s 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

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:

- Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojní (Strojírenství, Základy strojního inženýrství, Aplikované vědy v inženýrství, Inženýrská mechanika a biomechanika, Mechatronika),
- Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní (Strojírenství),
- Fakulta dopravní, ČVUT v Praze (Dopravní systémy a technika, Technika a technologie v dopravě a spojích, Logistika a řízení dopravních procesů),
- Technická univerzita v Liberci, Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií,
- 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),
- Česká zemědělská univerzita v Praze (Fakulta životního prostředí),
- Masarykova Univerzita, Lékařská fakulta (Všeobecné lékařství),

- Vysoká škola polytechnická Jihlava (Aplikované strojírenství/ Aplikovaná technika pro průmyslovou praxi),
- Univerzita Pardubice (Dopravní fakulta),
- Univerzita obrany (Fakulta vojenských technologií),
- Žilinská univerzita v Žilině, Fakulta strojírenství (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.

Ústav v r. 2023 školil celkem 34 doktorandů, z toho 9 zahraničních, a naopak 34 výzkumných pracovníků ústavu působilo na vysokých školách.

V r. 2023 ústav řešil jako příjemce nebo spolupříjemce ve spolupráci s VŠ celkem 28 grantů (z toho 1 Horizon MCSA DN, 8 projektů GAČR, 14 projektů TAČR, 2 projekty MŠMT, 1 ESA PRODEX a 2 mobilitní projekty AV ČR s Estonskem a Taiwanem).

Do výzkumné činnosti ústavu bylo v r. 2023 zapojeno celkem 9 pregraduálních studentů, z nichž 2 úspěšně absolvovali v uvedeném roce magisterské studium.

V r. 2023 byl ústav aktivním účastníkem projektu AV ČR Otevřená věda 2023 – Systematické zapojení talentovaných studentů do vědeckovýzkumné práce. V rámci tohoto projektu absolvovalo na ústavu stáže 5 studentů pod vedením K. Repčeka a C.S. Prasada. H. Seiner byl dále členem komise hodnotící příspěvky na Studentské vědecké konferenci (porota pro Oblasti věd o neživé přírodě), která zasedala dne 24. 11. 2023.

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 r. 2023 následující kontrola:

Dne 8. srpna 2023 provedli na ÚT AV ČR kontrolu pracovnice Všeobecné zdravotní pojišťovny České republiky zaměřenou na platby pojistného na veřejné zdravotní pojištění a dodržování ostatních povinností plátce pojistného. Kontrola byla provedena za období 1. června 2019 až 30. června 2023. Provedenou kontrolou č. KZ3-0333-2023 byl zjištěn přeplatek pojistného ke dni 03.08.2023 ve výši 6 156,00 Kč, který byl plátcí ÚT AV ČR následně vrácen.

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 2023“.

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

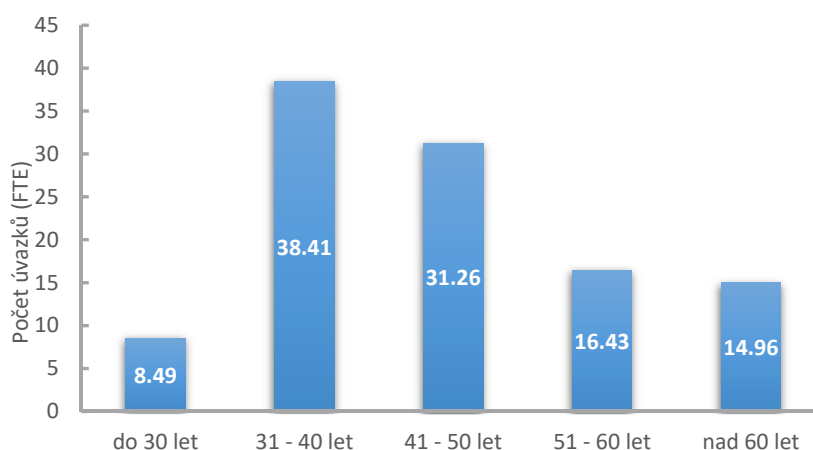
	přepočtený počet ^a	fyzické osoby ^b
Vysokoškolsky vzdělaní pracovníci výzkumných útvarů		
odborný pracovník výzkumu a vývoje	15,52	19
doktorand	17,56	29

* 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	33,07	48
postdoktorand	17,65	18
vědecký asistent	14,16	17
vědecký pracovník	31,62	47
vedoucí vědecký pracovník	13,03	20
vědečtí pracovníci celkem	76,46	102
Všichni pracovníci ústavu celkem	182,22	233

^a průměrné hodnoty za kalendářní rok

^b hodnoty k 31. 12. 2023



Obr. 17. Věková struktura vysokoškolsky vzdělaných pracovníků výzkumných útvarů ÚT AV ČR v roce 2023

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.

Vesměs 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 19. dubna 2024 je v ústavu řešeno celkem 42 vědeckých projektů z oblasti technické fyziky:

- 1 projekt MŠMT OP JAK – Špičkový výzkum (FerrMion),
- 1 Evropský projekt Horizon v rámci programu Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA),
- 1 Evropský projekt European Digital Innovation Hubs,
- 1 projekt Evropské kosmické agentury ESA-PRODEX,
- 16 projektů podporovaných GA ČR (z toho 2 projekty Lead Agency s Německem a 2 mezinárodní projekty s Jižní Koreou a Brazílií),
- 17 projektů TA ČR (z toho 9 dílčích projektů v rámci tří Národních center Kompetence 2 – NCK II, 3 projekty DELTA2, 1 projekt THETA, 1 projekt Prostředí pro život, 1 projekt Doprava2020+, 1 projekt EPSILON – chist era, a 1 projekt Doprava 2030),
- 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 Taiwanem.

Informace o plánovaných akcích s mezinárodní účastí na rok 2024

Aktuální problémy mechaniky tekutin 2024

Ve dnech 21. až 23. února 2024 se na ÚT AV ČR konal 30. ročník mezinárodní konference Topical Problems of Fluid Mechanics 2024. 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 21 zahraničních z 9 zemí.

Dynamika strojů a dynamických systémů s interakcemi 2024

Ve dnech 5. a 6. března 2024 se na ÚT AV ČR konalo mezinárodní kolokvium DYMAMESI 2024 – International Colloquium Dynamics of Machines and Mechanical Systems with Interactions. Akce se zúčastnilo 30 výzkumníků, z toho 2 zahraniční.

Inženýrská mechanika 2024

Ve dnech 14. až 16. května 2023 se bude v hotelu Devět Skal v Milovech u Žďáru na Sázavou konat 30. ročník mezinárodní konference „Engineering Mechanics 2024“. 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 ŽĐAS, a.s. ze Žďáru nad Sázavou, Českým národním komitétem pro teorii strojů a mechanismů – IFToMM a Českou společností pro mechaniku.

26. Mezinárodní konference International Conference on Nonlinear Elastic Materials

Ve dnech 10. až 14. června 2024 se bude v Praze konat 26. mezinárodní konference ICNEM 2024. ÚT AV ČR vystupuje v roli hlavního organizátora. Spolupořádající institucí je Politecnico di Torino, Turín (Itálie).

Energetické stroje a zařízení, Termodynamika & Mechanika Tekutin 2024, workshop Zvyšování účinnosti energetických strojů

V červnu 2024 se bude konat v Plzni konference Energetické stroje a zařízení 2024. Pořadatelem konference je Katedra energetických strojů a zařízení Fakulty strojní Západočeské Univerzity v Plzni. ÚT AV ČR vystupuje v roli spolupořádající organizace.

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. Technologie pro zachycování a ukládání, případně využití, CO₂ (CCS/U – Carbon capture and storage / utilization) hraje důležitou roli v dosažení tohoto cíle. Ústav termomechaniky AV ČR řešil jako spoluřešitelské pracoviště Fakulty strojní ČVUT v Praze projekt MŠMT OP-VVV – Excelentní výzkum s názvem Centrum výzkumu nízkouhlíkových energetických technologií (BioCCS/U) s dobou realizace 1. 1. 2018 až 30. 6. 2023. V projektu se ústav zaměřoval na výzkum fyzikálních procesů směsí bohatých na CO₂ a na návrh technologie pro čištění CO₂ získaného ze spalin pro další využití.

Od 10. března 2023 je ÚT AV ČR v roli výzkumné organizace 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.

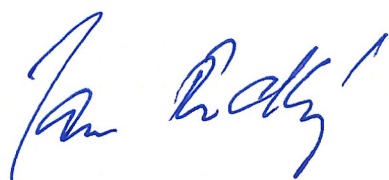
IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů*

Viz bod Ic). Jiné činnosti v oblasti pracovněprávních vztahů v r. 2023 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
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.

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



podpis předsedy Dozorčí rady

prof. Jan Řídký, DrSc.



podpis ředitele pracoviště

doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc.

Razítko

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

Přílohou výroční zprávy je účetní závěrka a zpráva o jejím auditu

ZPRÁVA AUDITORA

o ověření účetní závěrky sestavené k 31. prosinci 2023

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, PSČ 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 31.12.2023, výkazu zisku a ztráty za rok končící 31.12.2023 a přílohy této účetní závěrky, včetně významných (materiálních) informací o použitých účetních metodách. Údaje o Organizaci jsou uvedeny v úvodu 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 31.12.2023 a nákladů a výnosů a výsledku jejího hospodaření za rok končící 31.12.2023 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 Společnosti 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.

Jiné skutečnosti

Účetní závěrka k 31. prosinci 2022 byla ověřena jiným auditorem, který ve své zprávě vydal k této účetní závěrce výrok bez výhrad.

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 skepticizmus. 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 21.5.2024



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 2023.

Rozvaha plný rozsah

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 31.12.2023

(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	262 847	241 769
I.	Dlouhodobý nehmotný majetek celkem	3	5 430	5 430
1.	Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	4		
2.	Software	5	5 281	5 281
3.	Ocenitelná práva	6		
4.	Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	7	149	149
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	639 562	645 238
1.	Pozemky	12	909	910
2.	Umělecká díla, předměty a sbírky	13	2 308	2 308
3.	Stavby	14	257 005	257 005
4.	Hmotné movité věci a jejich soubory	15	369 333	374 004
5.	Pěstitelské celky trvalých porostů	16		
6.	Dospělá zvířata a jejich skupiny	17		
7.	Drobný dlouhodobý hmotný majetek	18	9 798	9 642
8.	Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	19		
9.	Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	20	209	1 369
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.	Oprávký k dlouhodobému majetku celkem	29	-382 145	-408 899
1.	Oprávký k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje	30		
2.	Oprávký k softwaru	31	-3 825	-4 092
3.	Oprávký k ocenitelným právům	32		
4.	Oprávký k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	33	-149	-149
5.	Oprávký k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku	34		
6.	Oprávký ke stavbám	35	-85 478	-91 165
7.	Oprávký k samostatným hmotným movitým věcem a souborům hmotných movitých	36	-282 895	-303 851
8.	Oprávký k pěstitelským celkům trvalých porostů	37		
9.	Oprávký k základnímu stádu a tažným zvířatům	38		
10.	Oprávký k drobnému dlouhodobému hmotnému majetku	39	-9 798	-9 642
11.	Oprávký 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	47 132	52 453
I.	Zásoby celkem	42	206	203
1.	Materiál na skladě	43	206	203
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	15 978	16 682
1.	Odběratelé	53	2 109	2 726
2.	Směnky k inkasu	54		
3.	Pohledávky za eskontované cenné papíry	55		
4.	Poskytnuté provozní zálohy	56	242	353
5.	Ostatní pohledávky	57		
6.	Pohledávky za zaměstnanci	58	17	37
7.	Pohledávky za institucemi sociálního zabezpečení a veřejného zdravotního pojištění	59		
8.	Daň z příjmů	60	2 807	209
9.	Ostatní přímé daně	61		
10.	Daň z přidané hodnoty	62	677	925
11.	Ostatní daně a poplatky	63	109	99
12.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování se státním rozpočtem	64	21	
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	4 545	4 617
18.	Dohadné účty aktivní	70	5 451	7 716
19.	Opravná položka k pohledávkám	71		
III.	Krátkodobý finanční majetek celkem	72	29 417	34 323
1.	Peněžní prostředky v pokladně	73	117	217
2.	Ceniny	74		
3.	Peněžní prostředky na účtech	75	29 300	34 106
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	1 531	1 245
1.	Náklady příštích období	81	1 531	1 245
2.	Příjmy příštích období	82		
	Aktiva celkem	83	309 979	294 222

PASIVA

		Číslo řádku	Stav k prvnímu dni účet. období	Stav k poslednímu dni účet. období
	PASIVA	84		
A.	Vlastní zdroje celkem	85	294 861	276 083
I.	Jmění celkem	86	294 760	275 942
1.	Vlastní jmění	87	262 848	241 769
2.	Fondy	88	31 912	34 173
3.	Oceňovací rozdíly z přecenění finančního majetku a závazků	89		
II.	Výsledek hospodaření celkem	90	101	141
1.	Účet výsledku hospodaření	91		141
2.	Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	92	101	
3.	Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let	93		
B.	Cizí zdroje celkem	94	15 118	18 139
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	15 114	18 123
1.	Dodavatelé	106	2 966	2 555
2.	Směnky k úhradě	107		
3.	Přijaté zálohy	108		
4.	Ostatní závazky	109		
5.	Zaměstnanci	110	48	46
6.	Ostatní závazky vůči zaměstnancům	111	6 712	7 955
7.	Závazky k institucím sociálního zabezpečení a veřejného zdravotního pojištění	112	3 600	4 320
8.	Daň z příjmů	113		
9.	Ostatní přímé daně	114	575	840
10.	Daň z přidané hodnoty	115	183	527
11.	Ostatní daně a poplatky	116		
12.	Závazky ze vztahu k státnímu rozpočtu	117	364	1
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	509	1 331
18.	Krátkodobé úvěry	123		
19.	Eskontní úvěry	124		
20.	Vydané krátkodobé dluhopisy	125		
21.	Vlastní dluhopisy	126		
22.	Dohadné účty pasivní	127	157	548
23.	Ostatní krátkodobé finanční výpomoci	128		
IV.	Jiná pasiva celkem	129	4	16
1.	Výdaje příštích období	130		
2.	Výnosy příštích období	131	4	16
	Pasiva celkem	132	309 979	294 222

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: 30.04.2024

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



Výkaz zisku a ztráty plný rozsah

ke dni **31.12.2023**
(v celých tisících Kč)

IČO
61388998

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

		Činnosti		
		hlavní	hospodářská	celkem
A.	Náklady	213 763		213 763
I.	Spotřebované nákupy a nakupované služby	33 397		33 397
1.	Spotřeba materiálu, energie a ostatních neskladovaných dodávek	16 829		16 829
2.	Prodané zboží			
3.	Opravy a udržování	4 767		4 767
4.	Náklady na cestovné	2 449		2 449
5.	Náklady na reprezentaci	157		157
6.	Ostatní služby	9 195		9 195
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	147 299		147 299
10.	Mzdové náklady	105 906		105 906
11.	Zákonné sociální pojištění	35 002		35 002
12.	Ostatní sociální pojištění			
13.	Zákonné sociální náklady	6 391		6 391
14.	Ostatní sociální náklady			
IV.	Daně a poplatky	383		383
15.	Daně a poplatky	383		383
V.	Ostatní náklady	5 270		5 270
16.	Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále			
17.	Odpis nedobytné pohledávky	7		7
18.	Nákladové úroky			
19.	Kursově ztráty	43		43
20.	Dary			
21.	Manka a škody			
22.	Jiné ostatní náklady	5 220		5 220
VI.	Odpisy, prodaný majetek, tvorba a použití rezerv a opravných položek	27 047		27 047
23.	Odpisy dlouhodobého majetku	27 047		27 047
24.	Prodaný dlouhodobý majetek			
25.	Prodané cenné papíry a podíly			
26.	Prodaný materiál			
27.	Tvorba a použití rezerv a opravných položek			
VII.	Poskytnuté příspěvky	175		175
28.	Poskytnuté členské příspěvky a příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami	175		175
VIII.	Daň z příjmů	192		192
29.	Daň z příjmů	192		192
	Náklady celkem	213 763		213 763
B.	Výnosy	213 904		213 904
I.	Provozní dotace	167 478		167 478
1.	Provozní dotace	167 478		167 478
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	8 055		8 055
IV.	Ostatní výnosy	38 371		38 371
5.	Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále			
6.	Platby za odepsané pohledávky			
7.	Výnosové úroky	589		589
9.	Kurzové zisky	181		181
9.	Zúčtování fondů	14 173		14 173
10.	Jiné ostatní výnosy	23 428		23 428
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 materiálů			
14.	Výnosy z krátkodobého finančního majetku			
15.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku			
	Výnosy celkem	213 904		213 904
C.	Výsledek hospodaření před zdaněním	333		333
D.	Výsledek hospodaření po zdanění	141		141

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: 30.04.2024

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



Příloha v účetní závěrce za rok 2023

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 :	žádná
Zřizovatel :	Akademie věd České republiky – organizační složka státu
Účetní období:	rok 2023
Rozvahový den:	31. 12. 2023
Okamžik sestavení účetní závěrky:	30. 4. 2024
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 přepočtení 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 2023.

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. 2023 v pořizovacích cenách v tis. Kč				
Položky majetku	Stav k 1.1. 2023	Přírůstky	Úbytky	Stav k 31.12. 2023
Software	5 281	0	0	5 281
Drobný DNM	149	0	0	149
Nedokončený DNM	0	0	0	0
Celkem	5 680	0	0	5430
Pozemky	910	0	0	910
Umělecká díla a př.	2308	0	0	2 308
Budovy, stavby	257 005	0	0	257 005
Samostatné movité věci	369 333	4808	137	374 004
Drobný DHM	9 798	3 633	3 789	9 642
Nedokončený DHM	209	1 160	0	1 369
Poskytnuté zálohy na DHM	0	0	0	0
Celkem	639 563	9 601	3 926	645 238

Stav opravek dlouhodobého majetku k 31. 12. 2023 v tis. Kč				
Položky majetku	Stav k 1.1. 2022	Úbytky	Přírůstky	Stav k 31.12. 2023
Software	-3 826	266	0	-4 092
Dlouhodobý drobný NM	-149	0	0	-149
Budovy, stavby	-85 478	5 684	0	-91 162
Samostatné movité věci	-282 894	20 958	0	-303 852
Drobný DHM	-9 798	0	156	-9 642
Celkem	-382 145	26 908	156	-408 897

Nejvýznamnějším přírůstkem dlouhodobého majetku byl nákup přístrojů používaných k zajištění hlavní činnosti, zejména těchto: PXE osciloskop za 492 349 Kč, generátor LNI Swissgas za 483 266,47 Kč a optický stůl s přesným polohovacím systémem za 435 116,38 Kč. Dále byl pořízen upgrade systému pro experimentální modální, vibrační a akustickou analýzu BK Connect za 967 377 Kč a projektová dokumentace na rekonstrukci rozpínací stanice RS7090 za 881 654,4 Kč (realizace rekonstrukce je plánována na rok 2024).

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. 2023 měla účetní jednotka splatné závazky daně zálohové 832 635 Kč a daně srážkové 7 595 Kč. Všechny uvedené závazky byly uhrazeny 5. 1. 2024.

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	461	461	0
Zakázky hl.činnosti	6 551	6 175	376
Ostatní služby	713	713	0
Úroky	589	589	0
Kurzové zisky	181	181	0
Kurzové ztráty	0	43	- 43
Nájemné z ploch	24	24	0
Ostatní výnosy	1 029	1 029	0
Tržby z prodeje licencí	100	100	0
Celkem zdanitelné příjmy:	9 648	9 315	333

Náklady na zakázky hlavní činnosti jsou včetně režie ÚT, která byla v roce 2023 26,8 % 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 2023 neplatil.

Hlavní činnost Ústavu termomechaniky AV ČR, v.v.i. (tedy vědecký výzkum v oblastech technické fyziky) byla v roce 2023 financována především z institucionální dotace poskytnuté zřizovatelem. Významným zdrojem prostředků byly granty tuzemských a zahraničních poskytovatelů. Celkem bylo v roce 2023 řešeno 12 grantů GA ČR, 2 granty MŠMT, 8 grantů TA ČR, 3 centra kompetence TAČR, 4 projekty financovaných z prostředků operačních programů (OP VVV a OP PIK), 2 projekty financované z EU a jeden projekt ESA. Kromě této činnosti řešil ÚT 15 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.

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

Průměrný přepočtený počet pracovníků ÚT byl v roce 2023 182,2. Na mzdách bylo zaměstnancům v r. 2023 vyplaceno 104 424,2 tis. Kč, na základě dohod o provedení práce a dohod o pracovní činnosti bylo vyplaceno dalších 636,2 tis. Kč. Průměrná mzda činila 47 756 Kč. Bylo vyplaceno 493,4 tis. Kč náhrad za DNP. Pěti členům dozorčí rady ÚT bylo vyplaceno celkem 134 tis. Kč, dvanácti členům rady instituce ÚT bylo vyplaceno celkem 211,5 tis. Kč.

14. Účetní jednotka uzavřela obchodní smlouvy s následujícími osobami, ve kterých měli účast členové řídicích, kontrolních nebo jiných orgánů určených statutem, stanovami nebo jinou zřizovací listinou nebo jejich rodinní příslušníci: ČVUT v Praze, Státní úřad pro jadernou bezpečnost.

15. Přijaté neinvestiční dotace (v tis. Kč)

	Výnosy
Dotace ze státního rozpočtu (SR):	
Institucionální dotace	123 099
Granty GA ČR – příjemce	12 801
Projekty ostatních resortů	3 844
Granty GA ČR – spolupříjemce	2 642
Od ostatních resortů – spolupříjemce	25 091
Dotace z mimorozpočtových zdrojů:	
<u>Projekty financované z EU</u>	<u>6 115</u>
Celkem neinvestiční dotace:	173 592

Z projektů ostatních resortů tvořily 4 588 tis. Kč prostředky z operačních programů.

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

Dotace od zřizovatele	5 051
-----------------------	-------

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 2022 zisk po zdanění ve výši 101 225,19 Kč. Celý zisk byl na základě rozhodnutí Rady instituce ÚT AV ČR ze dne 12. 6. 2023 převeden do rezervního fondu.

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

V Praze dne 30. 4. 2024

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



doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc.
ředitel

