

Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2025



ÚSTAV TERMOMECHANIKY AV ČR, v. v. i.

IČ: 61388998

Sídlo: Dolejškova 1402/5, 182 00 Praha 8

Zpráva vyhotovena dne 7. května 2026

Radou instituce pracoviště projednána dne 9. června 2026

Dozorčí radou schválena dne 23. června 2026

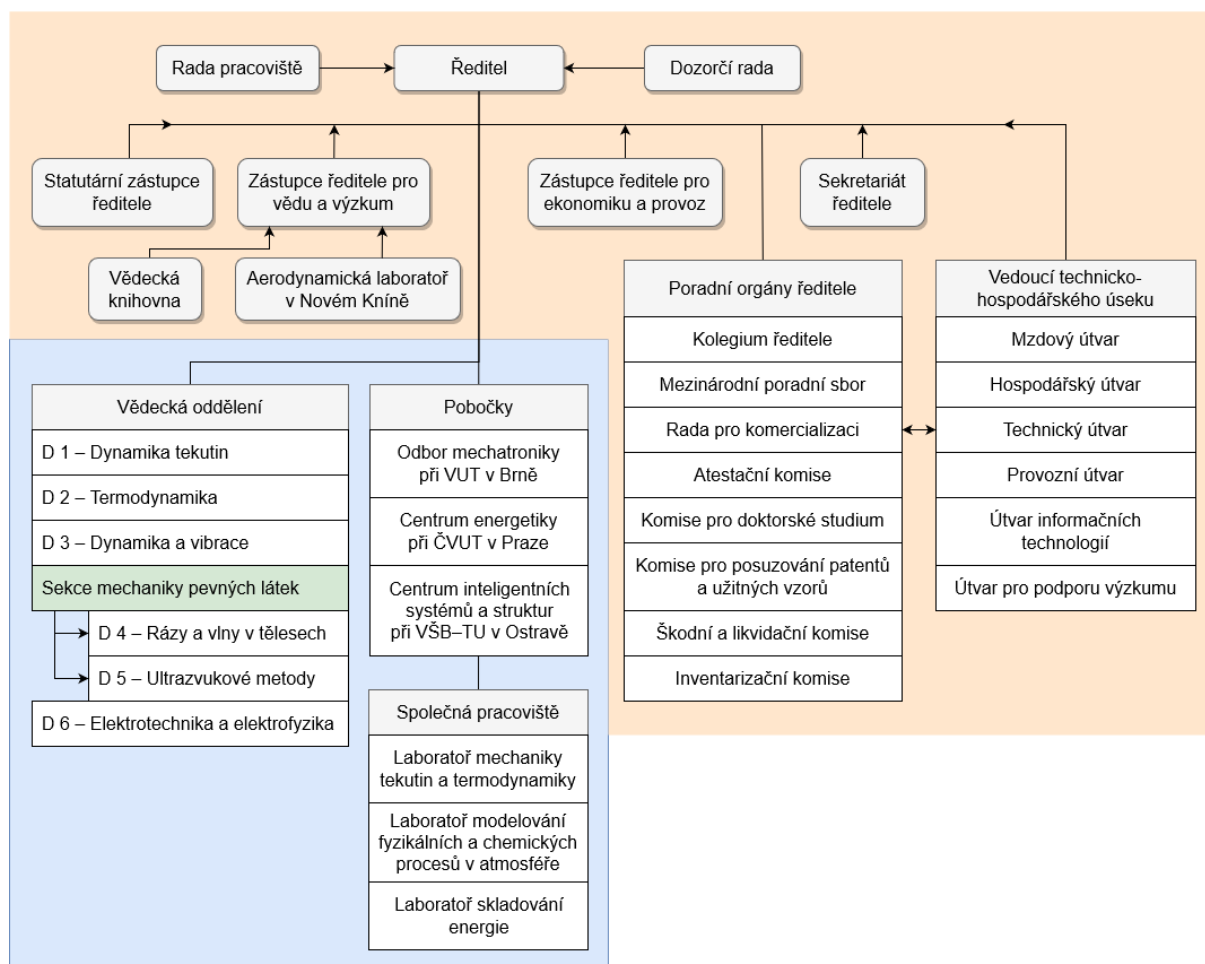
Obsah

I. Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti či o jejich změnách	5
II. Informace o změnách zřizovací listiny	10
III. Hodnocení hlavní činnosti	10
Hlavní činnost pracoviště	10
Nejvýznamnější vědecké výsledky dosažené v roce 2025	12
Výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi získané řešením projektů	28
Výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi získané na základě smluv	33
Výsledky spolupráce se státní a veřejnou správou	34
Významné patenty, užitné vzory, licenční smlouvy a ochranné známky vzniklé v ÚT AV ČR v roce 2025	35
Další specifické informace o vědecké činnosti a rozvoji pracoviště	35
Obhajoby pro udělování vědeckého titulu „doktor věd“ – DSc.	35
Hlavní aktivity ÚT AV ČR v rámci Strategie AV 21 v roce 2025	36
Seznam titulů, jejichž nakladatelem nebo vydavatelem byl ÚT AV ČR v roce 2025	36
Nejvýznamnější popularizační aktivity pracoviště	37
Ocenění zaměstnanců pracoviště	38
Akce s mezinárodní účastí, které pracoviště organizovalo, resp. spoluorganizovalo v roce 2025	38
Informace o pracovnících pracoviště, kteří zastávají funkce v řídicích orgánech významných mezinárodních vědeckých organizací	39
Dvoustranné dohody ÚT AV ČR se zahraničními partnery	40
Spolupráce ústavu s vysokými školami	40
IV. Hodnocení další a jiné činnosti	42

V. Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce	42
VI. Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj	42
VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště*	44
Informace o plánovaných akcích s mezinárodní účastí na rok 2026	45
VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí*	45
IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů*	46
X. Poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb. o svobodném přístupu k informacím	46
Přílohy	
Zpráva nezávislého auditora k účetní uzávěrce k 31. 12. 2025	49

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

Stav k 31. 12. 2025 daný Interní normou č. 118/2024.



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

a) Výchozí složení orgánů pracoviště

Ředitel pracoviště:

doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc.

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

Rada pracoviště:

předseda:

Ing. Jiří Plešek, CSc.

místopředseda:

doc. Ing. Jan Červ, CSc.

externí členové:

Ing. Dana Drábová, Ph.D. (Státní úřad pro jadernou bezpečnost) – do 6. 10. 2025

Mgr. Daniel Urban (Svaz průmyslu a dopravy) – od 4. 12. 2025

Ing. Daniel Jiříčka (Škoda Praha, a.s.)

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

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

interní členové:

Ing. Dušan Gabriel, Ph.D.

Ing. Jan Hrubý, CSc.

doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc.

Ing. Luděk Pešek, CSc.

Ing. David Šimurda, Ph.D.

Ing. Václav Vinš, Ph.D., DSc.

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

členové:

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

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

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

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

tajemník: Ing. Patrik Zima, Ph.D.

b) Změny ve složení orgánů:

Dne 6. října 2025 zemřela po vážné nemoci dlouholetá členka Rady pracoviště Ing. Dana Drábová, Ph.D., dr. h. c. mult. Ve dnech 2. a 3. prosince 2025 se z tohoto důvodu konaly doplňující volby do Rady pracoviště, ve kterých byl za nového externího člena zvolen Mgr. Daniel Urban ze Svazu průmyslu a dopravy.

K dalším změnám ve složení vedení ústavu během roku 2025 nedošlo.

c) Informace o činnosti orgánů:

Ředitel:

- Důležitým úkolem v roce 2025 byla příprava podkladů pro hodnocení výzkumně orientovaných pracovišť AV ČR za období 2020 až 2025. Jednání s hodnotící komisí proběhlo na ÚT AV ČR dne 30. září 2025. Předsedou šestičlenné komise byl Yann Cressault (Paul Sabatier University – Toulouse, Francie). Dalšími členy komise byli Izhak Bucher (Israel Institute of Technology, Izrael), Ralph Lindken (Bochum University of Applied Sciences, Německo), Carmine Maletta (University of Calabria, Itálie), Bernd Rathke (Universität Bremen, Německo) a Thierry Soriano (University of Toulon, Francie). Jednání se kromě vedení ústavu a vedoucích výzkumných útvarů zúčastnili předseda Rady pracoviště Jiří Plešek a předseda Mezinárodního poradního sboru ÚT AV ČR Roland Span (online). Závěrečná zpráva hodnocení ÚT AV ČR byla vypracována na vysoké úrovni a její doporučení budou zohledněny vedením ústavu při dalším směřování pracoviště.
- Pravidelně jedenkrát za měsíc vyjma letních prázdnin zasedá kolegium ředitele, kterého se účastní zástupci ředitele, vedoucí všech útvarů a předseda Rady pracoviště.
- Ředitel ústavu v r. 2025 vydal tyto nové vnitřní předpisy a interní normy (IN) a další dokumenty:
 - Vnitřní předpis č. 126/2025: Volební řád pro volby v Ústavu termomechaniky AV ČR, v. v. i., který stanovuje pravidla pro volby zástupců do Rady pracoviště a zástupců pracoviště v Akademickém sněmu AV ČR a návrhy zástupců na funkci předsedy AV ČR, členy Akademické rady AV ČR a členy Vědecké rady AV ČR.
 - Vnitřní předpis č. 125/2025: Organizační řád Ústavu termomechaniky AV ČR, v. v. i., který vymezuje postavení a úkoly pracoviště, jeho organizační strukturu, vnitřní vztahy, postavení zaměstnanců a rozsah činnosti jednotlivých útvarů.
 - IN č. 124/2025: Pravidla pro hospodaření s fondem sociálním Ústavu termomechaniky AV ČR, v. v. i., který definuje zdroje sociálního fondu (SF), hospodaření se SF a zásady pro poskytování příspěvků ze SF.
 - IN č. 123/2025: Zákaz konzumace alkoholu a návykových látek, která stanovuje zákaz konzumace a distribuce alkoholu a dalších návykových látek na pracovištích Ústavu termomechaniky AV ČR, v. v. i., stanovuje podmínky a pravidla provádění zkoušek na alkohol a další návykové látky u zaměstnanců a stanovuje sankce za nedodržení těchto podmínek a pravidel.
 - IN č. 122/2025: Stravování zaměstnanců (vč. přílohy o výši příspěvku na stravování), která stanovuje podmínky a výši příspěvku zaměstnancům na stravování.

- IN č. 121/2025: Kodex chování v Ústavu termomechaniky AV ČR. Nová norma s účinností od 1. 4. 2025 se zaměřuje na otázky spravedlivého a bezpečného pracovního prostředí a týká se všech fyzických osob působících na ÚT AV ČR. Norma reflektuje předpisy AV ČR: Etický kodex vědecko-výzkumné činnosti v Akademii věd České republiky, verze z 16. dubna 2024 (dostupný na <https://www.avcr.cz/cs/o-nas/pravni-predpisy/Eticky-kodex-vedeckovyzkumne-cinnosti-v-Akademii-ved-Ceske-republiky>) a Kodex chování v Akademii věd ČR, verze z 28. května 2024 (dostupný v intranetu AV ČR na https://interni.avcr.cz/Dokumenty/Interni_normy)
- IN č. 120/2025: Statut prémie za publikaci v časopise s impaktním faktorem. Norma upravuje podmínky pro získání odměny za publikaci v časopise s impaktním faktorem s rokem vydání 2025 a pozdějším.
- Příkaz ředitele č. 18/2025: Rozvržení pracovní doby zaměstnanců, který stanovuje pracovní dobu zaměstnancům s pravidelně rozvrženou pracovní dobou.
- Příkaz ředitele č. 17/2025: Předkládání návrhů projektů výzkumu, vývoje a inovací k projednání Radou instituce. Příkaz stanovuje, že projektové návrhy je nutné předložit nejpozději 5 pracovních dnů před termínem ukončení dané soutěžní lhůty zástupci ředitele pro vědu a výzkum.

Rada pracoviště:

V roce 2025 proběhla 3 zasedání Rady v pořadí 61. až 63. Z nejdůležitějších závěrů a přijatých usnesení vyjímáme:

61. zasedání Rady ÚT AV ČR, v. v. i., konané dne 4. června 2025

- Rada projednala Výroční zprávu o činnosti a hospodaření ÚT AV ČR za rok 2024.
- Zástupce ředitele pro ekonomiku a provoz M. Blaháček informoval Radu o čerpání rozpočtu v roce 2024, o plánovaném čerpání v roce 2025 a o střednědobém výhledu rozpočtu na roky 2026 a 2027.
- Na zasedání byly bez připomínek projednány návrhy připravovaných projektů. Zároveň byly připomenuty již dříve podpořené a formou per rollam schválené návrhy projektů. Potvrzeno bylo i udělení souhlasů s návrhy na udělení Prémie Otto Wichterleho Ing. Tomášovi Grabcovi, Ph.D., a na mzdovou podporu v rámci programu PPPLZ AV ČR pro Mgr. Zuzanu Babukovou, Ph.D.

62. zasedání Rady ÚT AV ČR, v. v. i., konané dne 12. listopadu 2025

- Rada byla seznámena s návrhy grantových projektů připravovaných pracovníky ústavu během července až října 2025 a souhlasila s udělením statutu emeritního výzkumného pracovníka ÚT AV ČR prof. Ing. Viktoru Valouchovi, CSc.

- Tématem všeobecné rozpravy během zasedání byla zejména aktuální finanční situace AV ČR, hrozící rozpočtové provizorium a možné důsledky pro ústav. Zmíněny byly i rostoucí náklady na správu areálu v důsledku sanace havárií z rozpočtu ústavu. Diskutováno bylo i proběhlé hodnocení ústavu.

63. zasedání Rady ÚT AV ČR, v. v. i., konané dne 10. prosince 2025

- Ředitel M. Chomát seznámil Radu s aktualizací organizačního řádu ÚT AV ČR a dále se změnou interní normy ohledně hospodaření se sociálním fondem. Rada následně projednala změny obou interních norem bez připomínek.
- Předseda J. Plešek vysvětlil důvody zkrácení lhůt představujících jediné navrhované změny ve volebním řádu ÚT AV ČR. Znamenají více flexibility v průběhu voleb a jsou lépe splnitelné. Dávají i dostatek prostoru pro včasné vyjádření případné podpory kandidátům na členy Akademické nebo Vědecké rady navrženým jinými pracovišti AV ČR. Tyto návrhy zůstaly bez námitek. Rada schválila úpravy volebního řádu ÚT AV ČR všemi zúčastněnými hlasy.
- Dr. Gabriel stručně uvedl dva zasloužilé pracovníky z Oddělení rázů a vln v tělesech, jejich dosavadní vědecké kariéry a rovněž i současné pro ústav významné aktivity a projekty. Rada všemi zúčastněnými hlasy doporučila udělení statutů emeritních výzkumných pracovníků ÚT AV ČR pro Ing. Zdeňka Převorovského, CSc. a Ing. Svatopluka Ptáka, CSc.

Dozorčí rada:

V roce 2025 proběhla 2 zasedání Dozorčí rady, v pořadí 38. a 39. Na nich byly projednány tyto hlavní body:

38. zasedání Dozorčí rady, konané dne 5. března 2025

- Projednání čerpání rozpočtu ÚT AV ČR za rok 2024, návrhu rozpočtu ÚT AV ČR na rok 2025 včetně střednědobého výhledu na léta 2026 a 2027.
- Projednání kontroly uzavřených smluv v ÚT AV ČR za rok 2024.

39. zasedání Dozorčí rady, konané dne 9. června 2025

- Projednání a schválení Výroční zprávy o činnosti a hospodaření ÚT AV ČR za rok 2024.
- Projednání určení auditora pro ověření účetní závěrky ÚT AV ČR, v. v. i. za rok 2025 a případně i rok 2026.
- Projednání hodnocení manažerských schopností ředitele ÚT AV ČR, doc. Ing. Miroslava Chomáta, CSc., za rok 2024.

Dále v roce 2025 dozorčí rada rozhodovala čtyřikrát formou hlasování per rollam. Rozhodnutí se týkala udělení předchozích písemných souhlasů s:

- Uzavřením kupní smlouvy se společností FEI Europe B.V. na dodávku systému skenovacího elektronového mikroskopu s fokusovaným iontovým svazkem (pro přípravu vzorků pro tomografii atomovou sondou z projektu OP JAK FerrMion).
- Uzavřením nájemní smlouvy se společností Colsys, s. r. o.
- Uzavřením dodatku k licenční smlouvě se společností PSP Technologies, s. r. o.
- Mimo to dozorčí rada schválila per rollam Zprávu o činnosti dozorčí rady ÚT AV ČR za rok 2024.

Mezinárodní poradní sbor:

Dne 30. května 2025 se konalo 7. zasedání Mezinárodního poradního sboru ÚT, kterého se zúčastnili B. Ponick, E. Santos, R. Span, D. Shilo a J. Awrejcewicz (přítomen online na dálku). Členové MPS diskutovali s vedením aktuální stav ústavu od posledního zasedání v květnu 2024. Následně jednali členové MPS individuálně s vedoucími výzkumných oddělení.

Členové MPS připravili v květnu 2025 dvoustránkové stanovisko „Statement by the International Advisory Board“ jako volitelnou přílohu k Fázi II hodnocení výzkumných pracovišť AV ČR za období 2020 až 2024. Předseda MPS R. Span se rovněž online formou zúčastnil části jednání s hodnotící komisí během její návštěvy na ÚT AV ČR dne 30. 9. 2025.

II. Informace o změnách zřizovací listiny

Během roku 2025 nedošlo ke změnám ve zřizovací listině.

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. 2025 celkem 48 vědeckých projektů, z toho:

- 3 projekty OP-JAK (z toho 1 ŠPIČKOVÝ VÝZKUM – FerrMion, 1 projekt Mezišektorová spolupráce – METEX a 1 projekt Výzkumné prostředí),

- 3 evropské projekty Horizon Europe (z toho 2 projekty v rámci programu Marie Skłodowska-Curie Actions – MSCA a 1 projekt European Digital Innovation Hubs),
- 13 projektů podporovaných GA ČR (z toho 2 Lead Agency s Německem a 1 Lead Agency-Weave s Německem a Rakouskem, 1 bilaterální s Brazílií)
- 3 projekty MŠMT (z toho 1 projekt INTER-EXCELENCE II, podprogram INTER-ACTION, 1 česko-francouzský projekt Barrande Mobility a 1 projekt INTER-COST LUC25),
- 21 projektů TA ČR (z toho 9 dílčích projektů v rámci Národních center NCK II a NCE II, 6 projektů THETA, 2 projekty DELTA, 1 projekt Prostředí pro život, 2 projekty Doprava 2020 a 2030 a 1 projekt EPSILON – Christ-Era z prostředků EU),
- 2 projekty MPO ČR v rámci programu OP-TAK,
- 1 projekt ESA PRODEX Experiment Arrangement,
- 1 projekt v rámci dvoustranných zahraničních dohod AV ČR s Tchaj-wanem,
- 1 projekt Regionální spolupráce AV ČR s Brazílií.

Vzhledem k tomu, že vědecká činnost ústavu je značně rozsáhlá, uvádíme dále pouze vybrané nejvýznamnější výsledky základního i aplikovaného charakteru, a to zejména ty doložené kvalitními publikacemi v prestižních časopisech nebo prezentované na významných mezinárodních konferencích. Pracovníci ústavu publikovali v r. 2025 celkem 54 článků v recenzovaných odborných časopisech (z toho 52 v impaktovaných časopisech) a 79 příspěvků ve sbornících mezinárodních konferencí.

Nejvýznamnější vědecké výsledky dosažené v roce 2025

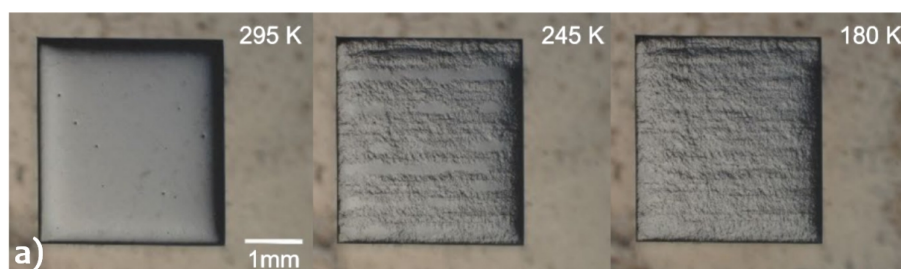
Studium elastické odezvy slitin s tvarovou pamětí v extrémních podmínkách

Ve spolupráci s Fyzikálním ústavem AV ČR a Tohoku University v Sendai (Japonsko) byly vyvíjeny laserově-ultrazvukové metody pro měření elastického chování slitin s tvarovou pamětí v širokém spektru teplot. Výzkum se v první řadě zaměřoval na technologicky významnou slitinu NiTi (nikl – titan), pro kterou bylo analyzováno nízkoteplotní chování monokrystalů a limitní ztráta mechanické stability nanokrystalických drátů při ohřevu a mechanickém zatížení. Vyvinutá metodika přispěla ke zkoumání nové slitiny Ti-Ni-Cu, která vykazuje funkční superelastické chování v širokém spektru teplot, a je proto vhodným kandidátem pro aplikace v kosmickém výzkumu. Výsledky dosažené ve spolupráci s japonským pracovištěm byly publikovány v prestižním časopise Nature.

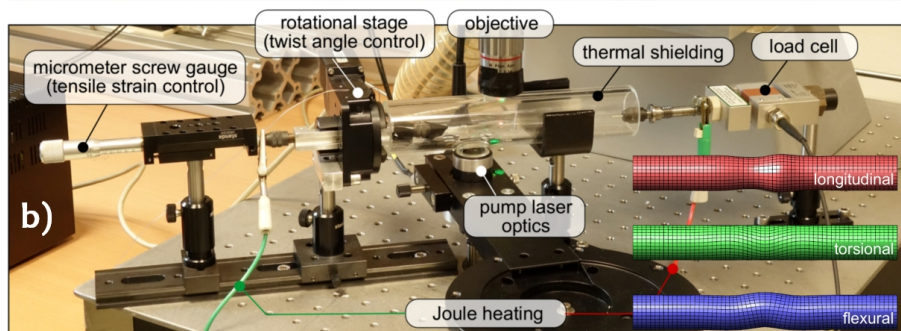
Bodnárová L., Janovská M., Ševčík M., Frost M., Kadeřávek L., Kopeček J., Seiner H., Sedlák P.: Elastic Constants of Single-Crystalline NiTi Studied by Resonant Ultrasound Spectroscopy, Shape Memory and Superelasticity 11 (2025) 230–238.

Sedlák P., Frost M., Ševčík M., Kadeřávek L., Seiner H.: In situ Observation of Elastic Instability of Stress-Induced B19' Martensite in Thin NiTi Wires, Shape Memory and Superelasticity 11 (2025) 513-522.

Song Y., Xu S., Sato S., Lee I., Xu X., Omori T., Nagasako M., Kawasaki T., Kiyonagi R., Harjo S., Gong W., Grabec T., Stoklasová P., Kainuma R.: A lightweight shape-memory alloy with superior temperature-fluctuation resistance, Nature 638 (2025) 965 – 971.



Obr. 1. a) Vznik martenzitické mikrostruktury v monokrystalu slitiny NiTi s chlazením, b) aparatura pro detekci změn elasticity, které při této transformaci probíhají v nanokrystalických drátech.



Relaxační procesy jako zdroj neklasické elastické nelinearity konsolidovaných granulárních materiálů

Laboratoř nedestruktivního testování se ve spolupráci s Politecnico di Torino, Turín (Itálie) a Los Alamos National Laboratory, Texas A&M University (USA) věnovala výzkumu granulárních materiálů vykazujících anomální elastické chování, které se projevuje elastickou hysterezí a pomalou dynamikou při dynamickém testování. Navržený fenomenologický model nově umožňuje popsat elastickou odezvu pouze na základě

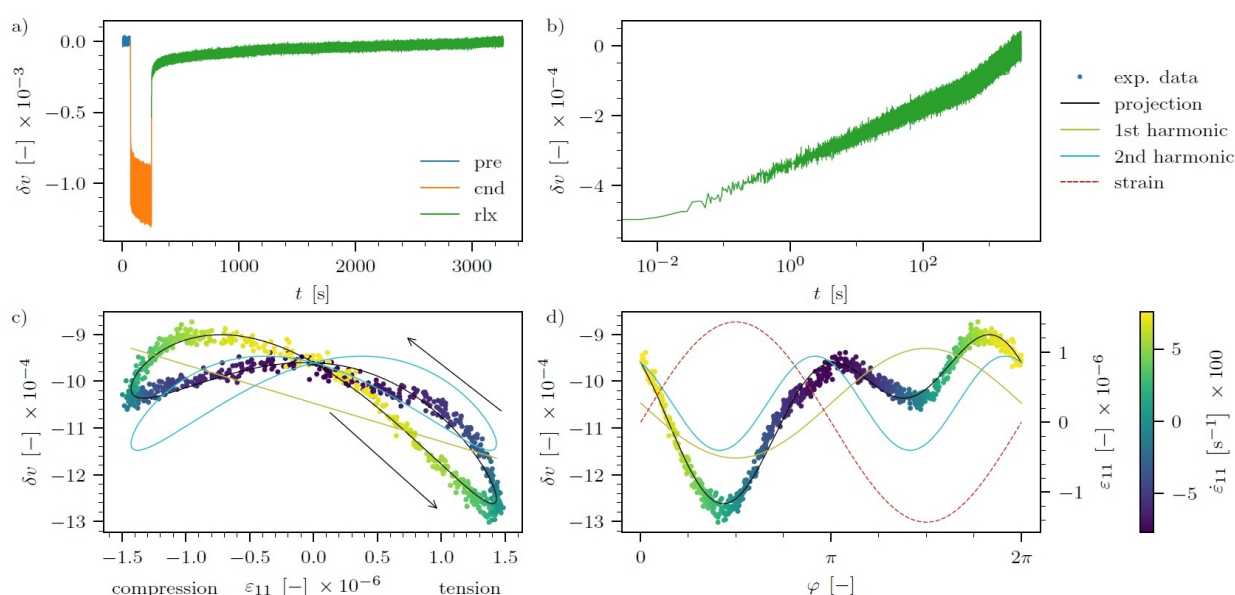
superpozice relaxačních procesů o různé rychlosti zotavení. Tento předpoklad byl ověřen při lokálních měřeních změn rychlosti šíření elastických vln i při globálním hodnocení amplitudové závislosti rezonanční frekvence. Tyto skutečnosti vyžadují revizi metod charakterizace vlastností granulárních materiálů, protože stávající výsledky jsou do jisté míry závislé na způsobu měření.

Zeman R., Kober J., Scalerandi M.: Distribution of Time Scales Induces Slow Dynamics and Elastic Hysteresis in Sandstones: A Model of Non-equilibrium Strain, Rock Mech. Rock Eng. 58 (2025) 13943–13957.

Kober J., Scalerandi M., Tortello M., Ulrich T. J., Zeman R.: The role of fast and slow dynamics in nonlinear resonant ultrasound spectroscopy of consolidated granular materials, Sci. Rep. 15 (2025) 27286.

Ghorbani Ghezaljeheidan A., Kober J., Scalerandi M., Zeman R.: Dependence of Nonlinear Elastic Parameters of Consolidated Granular Media on Temperature in the Ambient Range, Appl. Sci. 15 (2025) 1230.

Zeman R., Kober J., Nistri F., Scalerandi M.: Relaxation of Viscoelastic Properties of Sandstones: Hysteresis and Anisotropy, Rock Mech. Rock Eng. 57 (2024) 6701–6714.



Obr. 2. Neklasická nelinearita konsolidovaných granulárních materiálů se projevuje časově proměnnou odezvou modulu elasticity na dynamické buzení (a). Ta zahrnuje fázi „conditioning“, kdy dochází k postupnému poklesu modulu (oranžová křivka), a relaxace, kdy se modul postupně vrací na původní stav (zelená křivka). Relaxace často probíhá jako log-t proces (b). Zároveň je pozorována hysterezní nelinearita během conditioningu (c), která přispívá ke generování harmonických složek signálu odezvy (d).

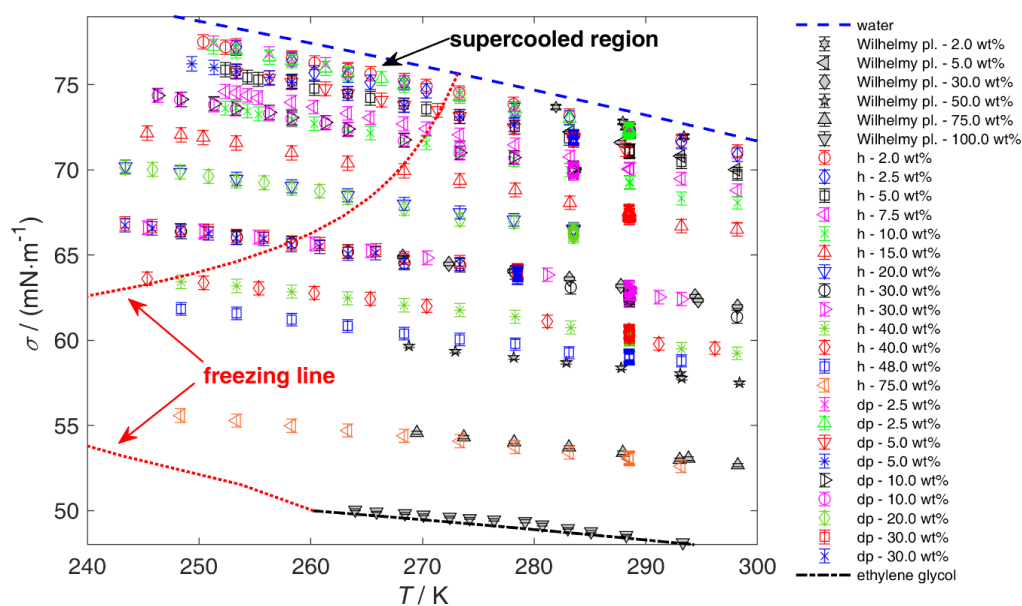
Hustota a povrchové napětí směsí vody s ethylenglykolem jako hlavních složek nemrznoucích teplosměnných kapalin

Voda a ethylenglykol představují dvě hlavní složky chladících teplosměnných kapalin v mnoha technických aplikacích. S využitím různých experimentálních metod byla získána přesná data pro hustotu a povrchové napětí, na základě kterých byly vyvinuty modely popisující závislosti na teplotě a složení směsí. Pomocí unikátní aparatury pro měření v podchlazeném metastabilním stavu, tj. při teplotách pod bodem tuhnutí, byla vůbec poprvé naměřena ojedinělá data povrchového napětí při stupni podchlazení 26 °C.

Vinš V., Součková M., Prokopová O., Čenský M., Hrubý J., Blahut A.: Density and surface tension of water + ethylene glycol mixtures as key components of heat transfer liquids, International Journal of Refrigeration 171 (2025) 191–201.

Vinš V.: Experimental investigation of surface tension of aqueous systems at low temperatures, obhajoba DSc. disertace před komisí pro Aplikovanou a teoretickou mechaniku, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i., 29. 9. 2025, titul DSc. Udělen 5. 12. 2025.

Vinš V., Hrubý J., Prokopová O., Čenský M., Součková M., Blahut A., Celný D.: Properties of alternative refrigerants and heat transfer liquids – Modeling and experiments, EPJ Web of Conferences 358 (2026) 01025 – zvaná keynote přednáška na mezinárodní konferenci Energy & Fluid Mechanics 2025, Liberec.



Obr. 3. Experimentální data pro povrchové napětí vody s ethylenglykolem v závislosti na teplotě od -30 do 25 °C. Červené křivky ukazují teplotu tuhnutí v závislosti na hmotnostním zlomku ethylenglykolu (wt%).

Dynamika proudění a analýza stability kaskády lopatek při zkouškách řízeného torzního flutteru

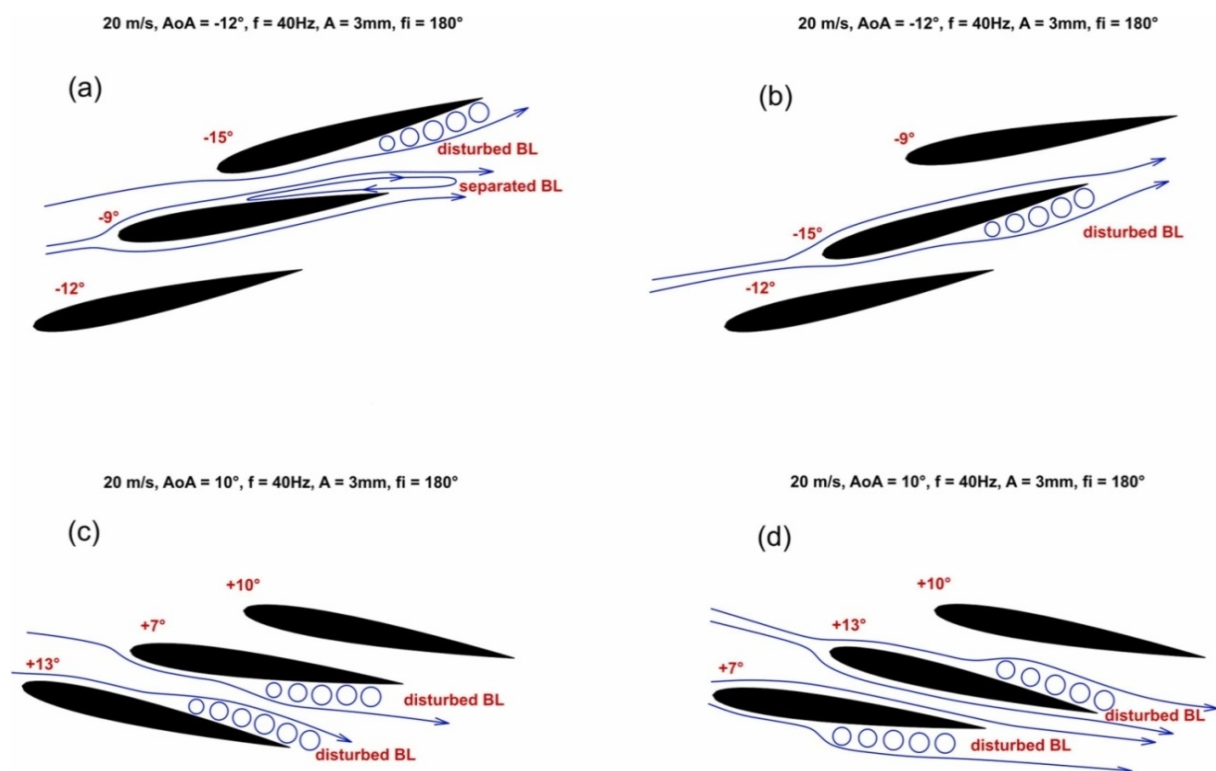
Práce se zabývá experimentální a numerickou analýzou proudění v kaskádě lopatek při vysokých úhlech náběhu proudu, nízkém až středním Reynoldsově čísle a vysokých redukovaných frekvencích. Zaměřuje se na aeroelastickou vazbu při řízených flutterových zkouškách s torzním pohybem lopatek. Byla zjištěna korelace mezi topologií proudového pole a aeroelastickou stabilitou systému. Torzní pohyb vede k významnému výskytu aeroelastické vazby mezi lopatkami v konfiguracích kompresoru i turbíny. Byly detekovány režimy s částečně odtrženou mezní vrstvou, kdy se struktury proudového pole výrazně liší v průběhu otevírání a zavírání mezilopátkových kanálů.

Procházka P., Šnábl P., Chindada S., Prasad C. S., Uruba V., Pešek L.: The broad study of blade cascade under controlled torsional flutter: Dynamics of the flow and stability analysis. European Journal of Mechanics B-Fluids 109 (2025) 66-79.

Šnábl P., Pešek L., Procházka P., Prasad C. S.: Pulse excitation of linear blade cascade blades: experimental investigation of aeroelastic couplings, The 16th International Conference on Vibration Problems & The 11th international Conference on Wave Mechanics and Vibrations, Lisbon, Springer Proceedings.

Prasad C. S., Šnábl P., Pešek L.: Rapid prediction of subsonic flutter instability in axial flow turbine using critical frequency map, *The 16th International Conference on Vibration Problems & The 11th international Conference on Wave Mechanics and Vibrations, Lisbon, Springer Proceedings*.

Šnábl P., Pešek L.: From linear cascade to full wheel: Dynamic simulations of bladed structures with aeroelastic couplings, *Proceedings of the 40th Conference with International Participation Computational Mechanics 2025*. Plzeň: University of West Bohemia, 2025.



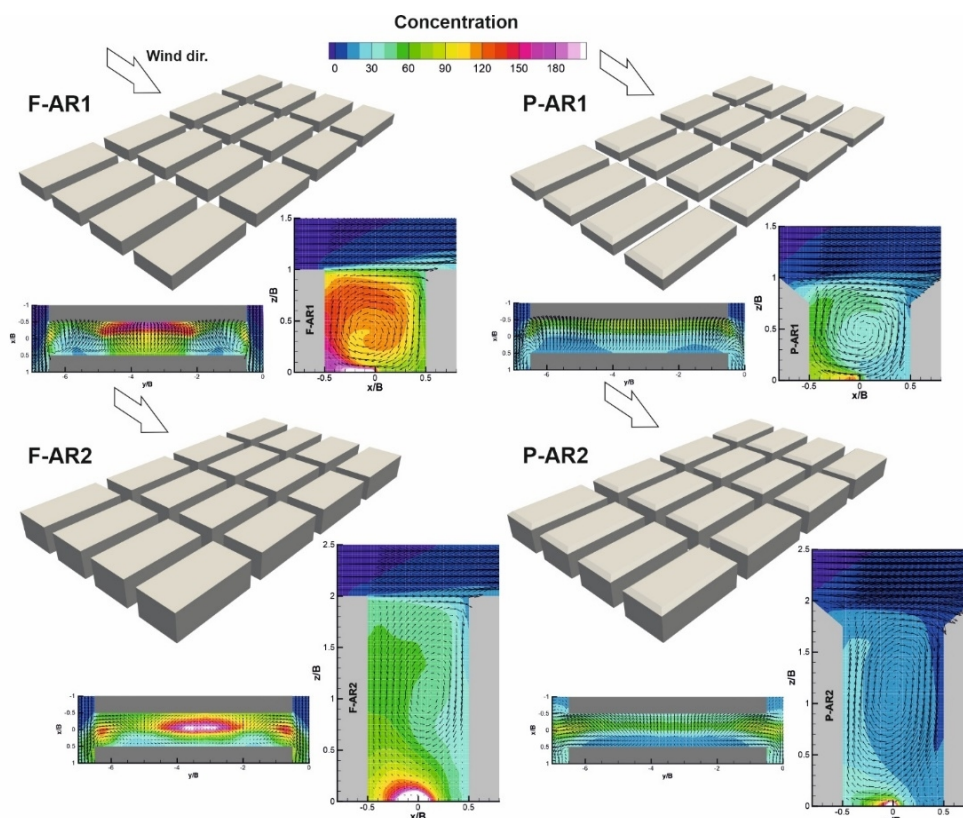
Obr. 4. Výskyt odtržení proudění u turbíny (a, b) a kompresoru (c, d) zkoumaný v extrémních polohách pohybu lopatek. Při zavírání kanálu mezi lopatkami se proudění stává stabilnějším, při jeho otevírání začíná mezní vrstva obtékaných profilů ztrácet stabilitu, což je doprovázeno vznikem malých vírů (naznačeno kružnicemi).

Nová metoda plošného měření dynamiky rozptylu polutantu a její využití ke studiu ventilace tzv. hlubokých uličních kaňonů

V Laboratoři aerodynamiky prostředí byla vyvinuta nová experimentální metoda umožňující plošné a časově rozlišené měření dynamiky rozptylu polutantů. Metoda byla důkladně ověřena porovnáním s pokročilou numerickou metodou IDDES (Improved Delayed Detached Eddy Simulation). Studie ukázala, že ventilaci hlubokých uličních kaňonů je nutné hodnotit jako trojrozměrný jev: významná část transportu probíhá nejen vrchním otvorem, ale také bočními výtoky do křižovatek, na rozdíl od méně hlubokých kaňonů, kde je polutant více zachytáván vnitřní vírovou dynamikou proudění. Šikmé střechy v každém případě významně vylepšují ventilaci kaňonů.

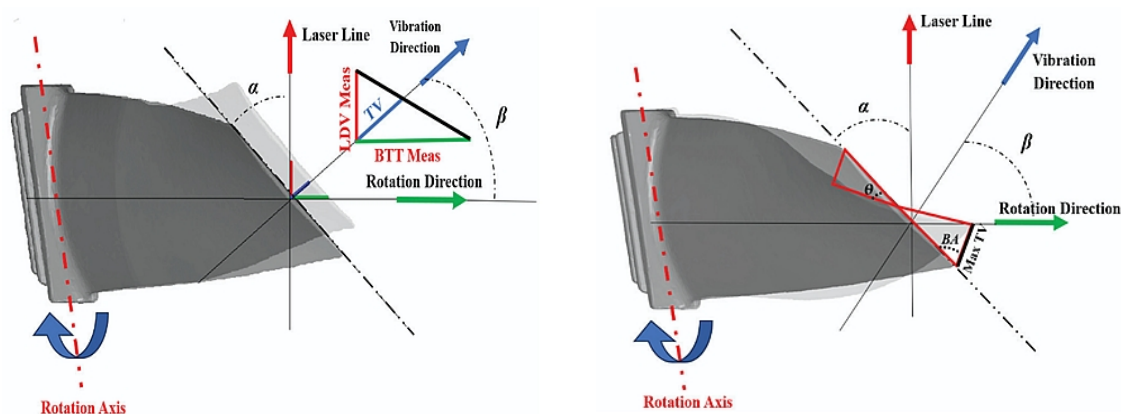
Nosek Š., Fuka V., Radović J., Babuková Z., Jaňour Z.: Can deeper street canyons ventilate better? An analysis of roof geometries and aspect ratios with a focus on pollutant dynamics. *Building and Environment* 270 (2025) 112528.

Owolabi B. E., Nosek Š.: Wind tunnel study on the spatio-temporal behaviour of pollutant dispersion in 3D street canyons using PIV and DMD. *Building and Environment* 283 (2025) 113405.



Obr. 5. Pole bezrozměrných koncentrací polutantu (barevné kontury) v horizontálních (ve výšce 2 m) a vertikálních (uprostřed) rovinách čtyř různých modelů uličních kaňonů (F-AR1, P-AR1, F-AR2 and P-AR2) z numerické simulace. Modely se liší hloubkou kaňonů (mělké AR1, a hluboké AR2) a typem geometrií střeš (ploché F, a šikmé P).

Měření vibrací lopatek kompresoru leteckého motoru metodami Blade Tip Timing a laserové Dopplerovy vibrometrie



Obr. 6. Směr deformace lopatky kompresoru během rotace v ohybovém (vlevo) a torzním (vpravo) kmitavém módu.

Výsledek představuje výzkum a kalibraci metod měření vibrací lopatek kompresoru leteckého motoru využívající techniky Blade Tip Timing (BTT) a laserové Dopplerovy vibrometrie (LDV). Nová metodika kalibrace BTT měření je založena na propojení experimentálních dat s výpočtním modelem metodou konečných prvků a zohledňuje skutečnou geometrii lopatek spolu s jejich tvary kmitů. Kalibrace byla ověřena referenčními

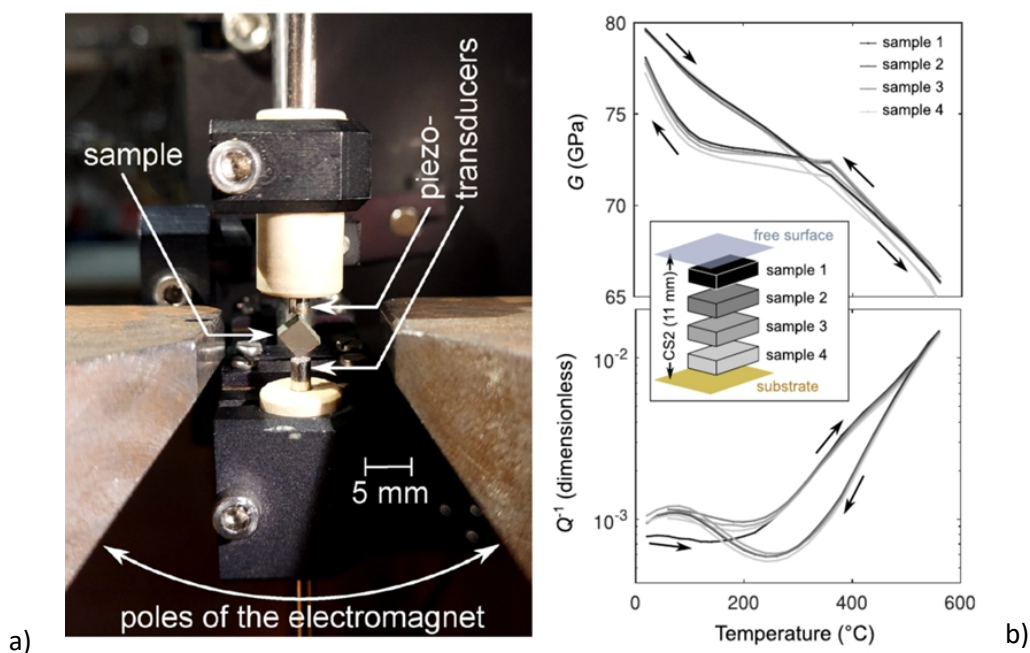
měřeními LDV, čímž se podařilo snížit chybu měření z přibližně 10 % na 2–3 %. Výsledek přináší standardizovaný rámec pro přesnější diagnostiku a prediktivní údržbu turbostrojů.

Mekhafia M. L., Procházka P., Šmíd R., Voronova E., Hodboď R., Russhard P.: Aero-Engine Compressor Bladed Disk Vibration Measurement Using Blade Tip Timing and Laser Doppler Vibrometry. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement 74 (2025) 1011509.

Magnetoelastická charakterizace niklových nástřiků připravených metodou cold-spray naměřená rezonanční ultrazvukovou spektroskopií

Byla vyvinuta nová laserově-ultrazvuková metoda pro vyhodnocení vnitřních napětí v polykrystalických niklových materiálech připravených ve formě povrchových nástřiků technologií cold-spray. Metoda je založena na měření síly magneto-elastické vazby, projevující se výraznou změnou elastického chování na Curieho teplotě nebo při saturaci magnetického pole. Nově navržený postup umožňuje spolehlivě posoudit úroveň vnitřních pnutí v nástřiku, nebo vyhodnotit jejich rozložení v tloušťce nástřiku, má proto velký potenciál pro kontrolu kvality těchto materiálů v aplikacích.

Janovská M., Sedlák P., Ševčík M., Čížek J., Kondas J., Singh R., Čupera J., Seiner H.: Magnetoelastic softening in cold-sprayed polycrystalline nickel studied by resonant ultrasound spectroscopy, Journal of the Acoustical Society of America 158 (2025) 732-742.



Obr. 7. Aparatura rezonanční ultrazvukové spektroskopie v magnetickém poli (nalevo) a průběhy elastických charakteristik nástřiků s teplotou (napravo) s výrazným zlomem chování na Curieho teplotě.

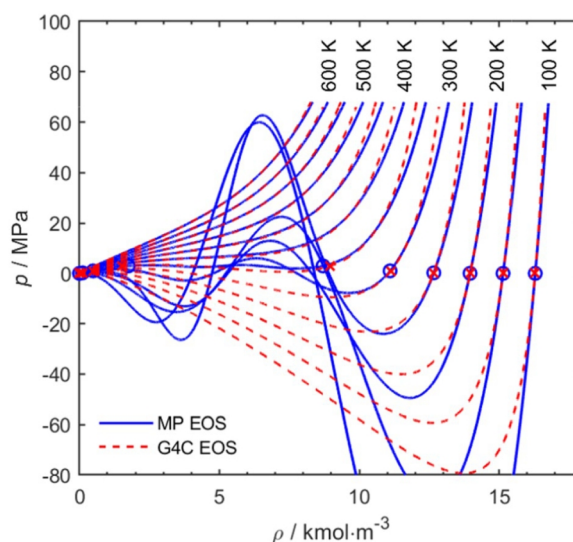
Kubická stavová rovnice se čtyřmi teplotně závislými parametry a její použití pro propan

Termodynamické vlastnosti technicky významných látek jsou dnes popsány tzv. multiparametrickými rovnicemi. Jejich nepříznivou vlastností je nekontrolované chování v oblasti mezi křivkou syté páry a křivkou syté kapaliny. To znemožňuje použití pro modelování fázových rozhraní a pro některé modely směsí. Námi navržená zobecněná

čtyřparametrová rovnice (G4C EOS) tuto nevýhodu nemá. G4C EOS přesně reprezentuje druhý viriální součinitel, tlak na mezi sytosti, hustotu a stlačitelnost syté kapaliny. Na druhou stranu ukazujeme, že G4C EOS (ani jiná kubická rovnice) nemůže správně reprezentovat vyšší viriální součinitele v blízkosti kritického bodu.

Hrubý J., Blahut A.: Quest for a Single van der Waals Loop: A Four-Parameter Cubic Equation of State Tailored to a Reference Formulation for Propane. International Journal of Thermophysics. 46 (2025) 19.

Obr. 8. Izotermy multiparametrické stavové rovnice (MP EOS) a zobecněné čtyřparametrové kubické stavové rovnice (G4C EOS) pro propan. Zásadní rozdíl je v tzv. dvoufázové oblasti.



Pokročilé katalytické nanomateriály pro vodíkové palivové články typu PEM

Pomocí metody jiskrové ablace dlouhodobě rozvíjené v Laboratoři vodíkových technologií byly připraveny nové nanomateriály na bázi platiny, které vykazují slibné vlastnosti jako katalyzátory pro vodíkové palivové články typu PEM (proton exchange membrane) a jako aktivní vrstvy pro chemirezistivní senzor vodíku. Katalytické vrstvy pro vodíkový palivový článek byly podrobeny detailnímu testování jejich elektrochemické aktivity, dlouhodobým zrychleným zátěžovým testům ADT (accelerated durability tests) a strukturální charakterizaci TEM/EDX (transmission electron microscopy and energy-dispersive X-ray spectroscopy) nanomateriálu před a po degradačním testu. Materiály se ukázaly jako odolnější než standardní srovnatelný komerčně dostupný platinový katalyzátor a jsou kompatibilní s technologií přímého nanášení katalytických vrstev pro výrobu MEA (membrane-electrode assembly), která je v současné době v patentovém řízení (evropská přihláška EP4420174).

Garapati M. S., de Prado E., Vretenár V., Kovářik T., Němec T.: Enhanced Catalytic Activity of Pt Nanostructured Electrodes Deposited by Spark Ablation for Proton Exchange Membrane Fuel Cells. ACS Applied Materials and Interfaces 17 (2025) 17295-17306.

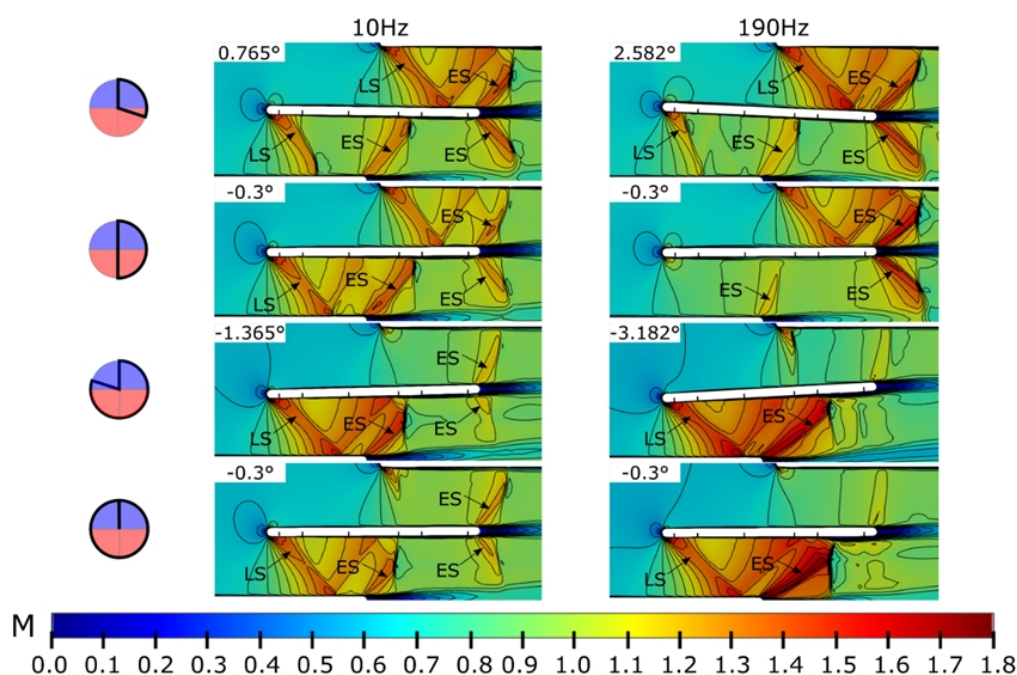
Zábojníková N., Vretenár V., Híveš J., Němec T.: Carrier gas-driven compositional variations of platinum-tungsten nanoparticles generated by spark ablation. Journal of Aerosol Science 185 (2025) 106538.

Vliv torzního kmitání jedné lopatky na aerodynamické vlastnosti lopatkové mříže při vysokých rychlostech proudění

Ve spolupráci s Technickou univerzitou v Liberci byly získány nové poznatky z oblasti kmitání lopatek parních turbín velkého výkonu pracujících v oboru transsonických rychlostí. Na základě experimentů a numerických simulací bylo popsáno dynamické zatížení torzně kmitající lopatky v lopatkové mříži při různých režimech proudění. Náchylnost lopatky

k nekontrolovatelnému kmitání byla hodnocena na základě přenosu energie mezi proudem a lopatkou během oscilačního cyklu. Výsledky odhalily výraznou hysterezi proudového pole v případech superkritického a transsonického proudění s rázovými vlnami. Pohyb lopatky je však ve většině zkoumaných případů prouděním tlumen.

Šimurda D., Furst J., Musil J., Šidlof P., Lepičovský J.: Aerodynamic response of a blade cascade to torsional excitation of one blade at subsonic and transonic velocities, Propulsion and Power Research 14 (2025) 259-273.



Obr. 9. Vývoj transsonického proudového pole (barevné kontury Machova čísla, M) během jednoho cyklu buzení oscilace lopatky (shora dolů) při dvou frekvencích buzení (sloupce) počítaný metodou URANS; LS značí „lip shockwave“ a ES „exit shockwave“, indikátor nalevo ukazuje fázi pohybu lopatky.

Využití rezonanční ultrazvukové spektroskopie pro analýzu dat akustické emise na monokrystalech křemíku

Ve spolupráci s Izraelským technologickým institutem Technion byla vyvinuta unikátní metoda analýzy signálů akustické emise založená na příslušnosti jednotlivých emisních signálů k rezonančním módům objektu, ve kterém emise vzniká. Ukázalo se, že dva základní deformační mechanismy monokrystalu hořčíku – dvojčatění a dislokační skluz – produkují emisní signály spřažené s různými módy. Bylo tak objeveno nové využití aparatury laserové rezonanční ultrazvukové spektroskopie vyvinuté na Ústavu termomechaniky AV ČR, která umožňuje bezkontaktně získat rezonanční módy malých objektů.

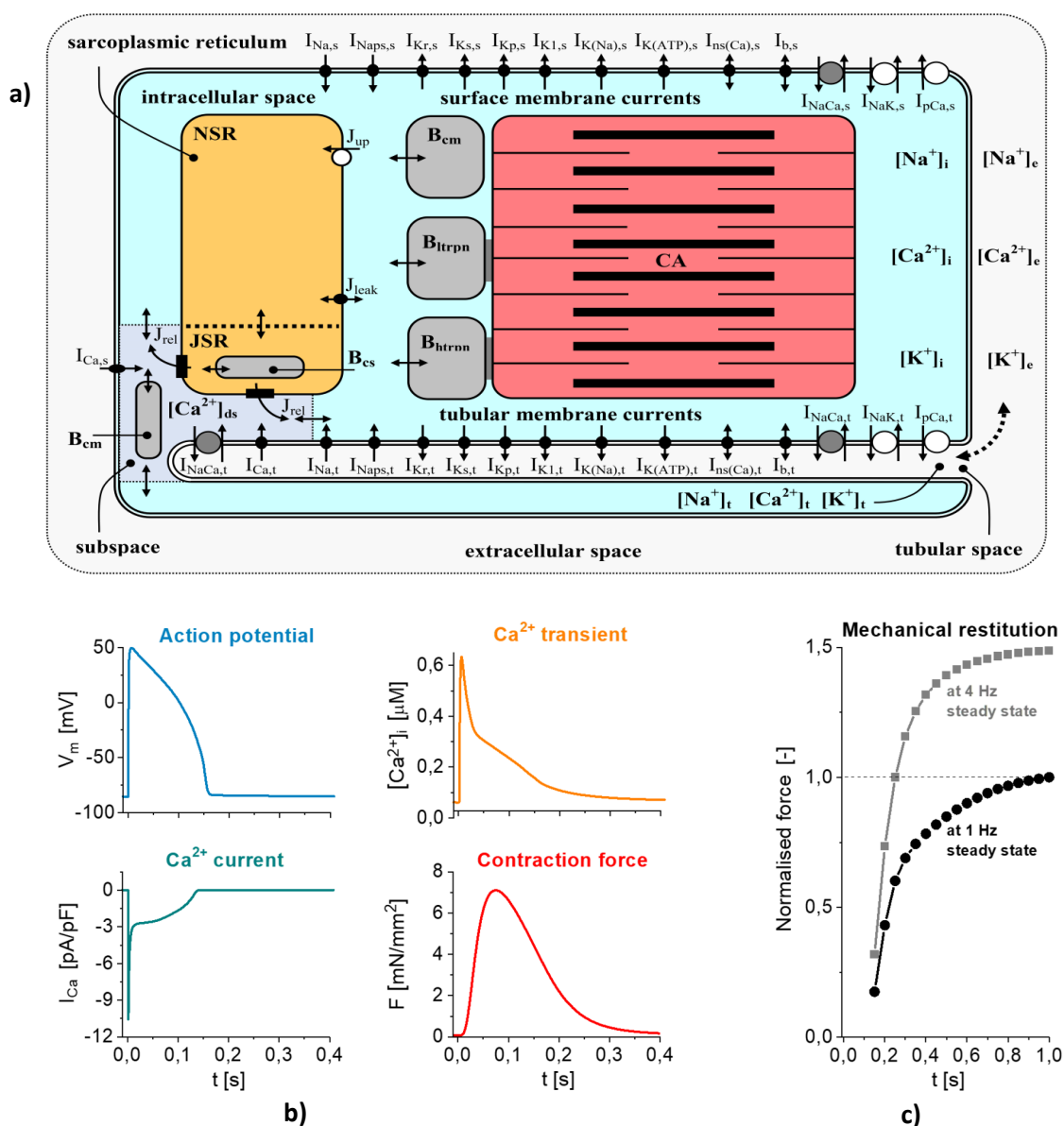
Bettan S., Bronstein E., Seiner H., Sedlák P., Koller M., Shilo D., Faran E.: Linking acoustic emission signals to deformation mechanisms in magnesium, Physical Review Materials 9 (2025) 103805.

Přehodnocení mechanické restituce u kardiomyocytů morčete pomocí zdokonaleného výpočetního modelování

Mechanická restituce (MR) představuje časově závislé zotavování srdeční kontraktility po předchozím stahu. Pomocí zdokonaleného matematického modelu srdeční komorové

buňky morčete, rozšířeného o popis kontrakce, jsme zkoumali mechanismy, které tento proces podmiňují. Optimalizace parametrů modelu, aby reprodukoval experimentálně pozorovaný rychlý nástup zotavení akčního napětí, vápníkového proudu a síly buněčné kontrakce, ukázala na nutnost rychlejšího zotavování vápníkových kanálů z inaktivace a rychlejší adaptaci ryanodinových receptorů oproti dřívějším modelům. Simulace dále ukázaly, že charakter změn MR při blokadě membránových kanálů závisí na stimulační frekvenci.

Pásek M., Nováková M.: Reassessment of mechanical restitution in guinea pig cardiomyocytes through refined computational modelling. Scientific Reports 15 (2025) 29177.

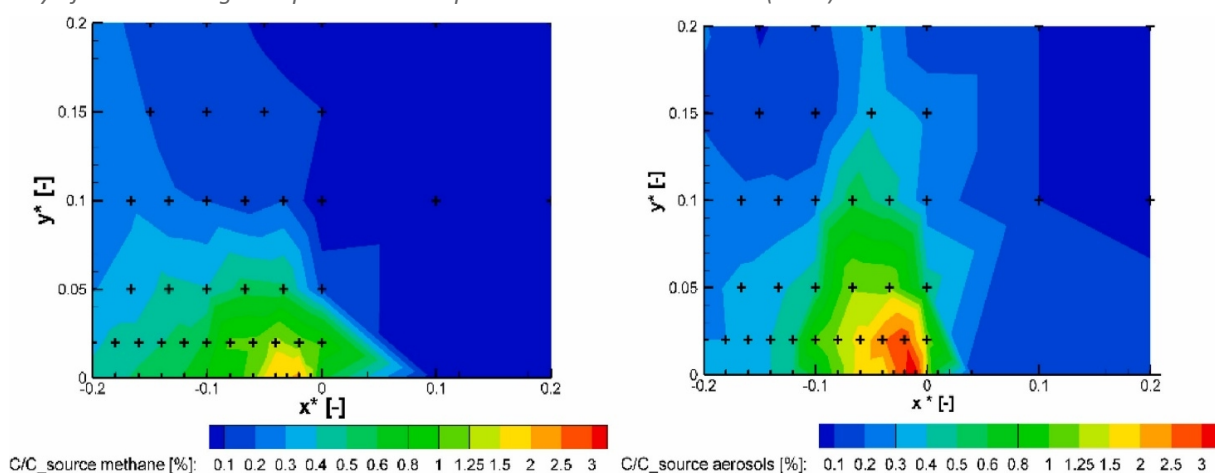


Obr. 10. a) Schéma matematického modelu srdeční komorové buňky morčete, b) základní děje určující elektromechanickou aktivitu modelové buňky (akční napětí, vápníkový proud typu L, přechodná změna koncentrace iontů Ca^{2+} v cytoplasmě a buněčná kontrakce), c) časový průběh mechanické restituce znázorňující stupeň zotavení buněčné kontrakce v modelu po pravidelném stahu při ustálené stimulaci.

Porovnání transportu mikroplastových aerosolů a plynů v městské zástavbě

Studie zkoumala, jak vznikají mikroplastové aerosoly z polypropylenových trubek používaných v rozvodech pitné vody a jak se mohou šířit městem. Byl vytvořen unikátní stabilní laboratorní zdroj těchto částic pomocí ultrafialového záření UVC s vlnovou délkou 185 nm. Měření šíření aerosolů a srovnávací měření rozptylu plynné látky bylo provedeno na zmenšeném modelu městské zástavby v aerodynamickém tunelu Laboratoře aerodynamiky prostředí v Novém Kníně. Ukázalo se, že aerosoly a plyny se šíří výrazně odlišně. V horizontální rovině se plyn šířil převážně kolmo k budově a vytvářel tak vějířovitý tvar. Aerosolové částice se však šířily jak v kolmém, tak v rovnoběžném směru k budovám.

Chaloupecká H., Suchánek J., Wild J., Mamula M., Kellnerová R., Nevrlý V., Dostál M., Zelinger Z.: Investigating the formation of microplastic aerosols and their dispersion in urban environments: A comparative physical modelling study of aerosol and gas dispersion. Atmospheric Pollution Research 16 (2025) 102481.



Obr. 11. Srovnání horizontální disperze metanu (vlevo) a mikroplastových aerosolů (vpravo) v uličním kaňonu.

Termomechanické matematické modely vazko-pružných prostředí při velkých deformacích

Ve spolupráci s Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (Německo) a University of Vienna (Rakousko) byly rigorózně matematicky analyzovány termomechanicky konzistentní modely vazko-pružných kontinuí při velkých deformacích za použití plně nelineárního Eulerovského popisu. Byl přitom použit koncept multipolárních materiálů s vazkostí s vyššími gradienty. V obecném popisu jsou takové Eulerovské modely konzistentní se schématem pro svázání Hamiltonovských a dissipativních systémů, tzv. "GENERIC". Takové modely mají poměrně univerzální použití, což bylo v roce 2025 konkrétně aplikováno na diferenciaci jádra a pláště v samogravituujících tělesech, jak to nastává v raných fázích formování planet a měsíců.

Roubíček T.: Thermo-elastodynamics of finitely-strained multipolar viscous solids with an energy-controlled stress. SIAM J. Math. Anal. 57 (2025) 2255-2286.

Mielke A., Roubíček T., Stefanelli U.: A model of gravitational differentiation of compressible self-gravitating planets. Continuum Mechanics and Thermodynamics 37 (2025) 80.

Mielke A., Roubíček T.: A general thermodynamical model for finitely-strained continuum with inelasticity and diffusion, its GENERIC derivation in Eulerian formulation, and some application. *Zeitschrift für angewandte Mathematik und Physik* 76 (2025) 11.

Odhad parametrů při cyklickém plastickém zatížení

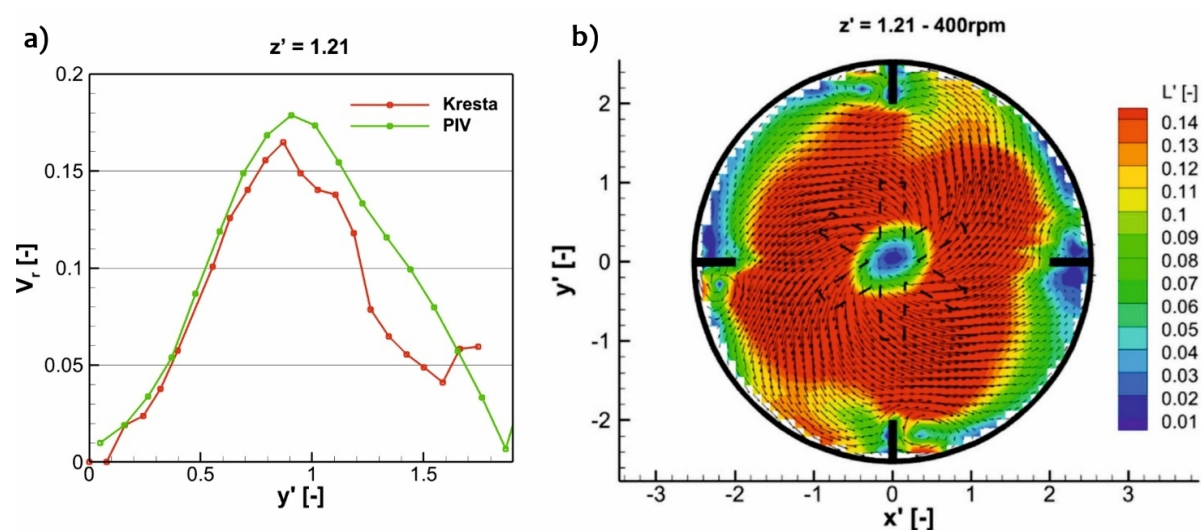
Ve spolupráci s Ústavem teorie informace a automatizace AV ČR byla vyvinuta softwarová platforma využívající strojové učení, která urychluje kalibraci složitých modelů cyklické plasticity kovů. Rekurentní neuronová síť z uniaxiálních cyklů předpovídá počáteční parametry pomocí ztrátové funkce kombinující chybu parametrů i napětových odezev. Nový přístup výrazně snižuje výpočetní náročnost následné optimalizace Nelder–Mead a na základě srovnání na syntetických i experimentálních datech překonává doposud používanou metodu Tensor Train Optimization.

Kovanda M., Marek R., Tichavský P.: Parameter estimation in cyclic plastic loading. *Acta Mechanica* 236 (2025) 4311–4328.

Studium dynamiky proudění v míchací nádobě využívající lopatkové oběžné kolo čerpajícím směrem dolů

Studie zkoumá dynamiku proudění v míchané nádobě s radiálními přepážkami a lopatkovým míchadlem čerpajícím směrem dolů. Pomocí metody 2D PIV (particle image velocimetry) byly v šesti rovinách zkoumány makro-instability a kvaziperiodické chování. Byly identifikovány výrazné cirkulační smyčky, výtlačné proudy a víry za přepážkami s odlišnou dynamikou nad a pod míchadlem. OPD (Oscillating Pattern Decomposition) analýza odhalila struktury jako výtlačný proud, který formoval vznik i rozpad velkých vírů. Frekvenční analýza ukázala, jak tyto interakce ovlivnily změny proudění velkých měřítek.

Procházka P., Brůha T., Uruba V.: Investigation of flow pattern dynamics within selected horizontal planes in mixing vessel induced by pitched blade impeller pumping downwards. *Chemical Engineering Research and Design* 223 (2025) 550-567.



Obr. 12. Rychlostní profil radiální složky (a) a 2D pole bezrozměrné rychlosti v horizontální rovině pod míchadlem (b).

Transportní vlastnosti leteckých paliv, alkanů a bionafty modelované pomocí entropického škálování

Na základě entropického škálování byla pomocí dvou přístupů modelována tepelná vodivost, dynamická viskozita a difuzní koeficient řady různých látek od alkanů, přes aromatické a halogenové uhlovodíky po letecká paliva a bionaftu. Univerzální metoda vztahovaná k transportním vlastnostem řídkého plynu o malé hustotě poskytuje uspokojivé predikce pro široké spektrum látek. V jednosložkovém přístupu, použitém pro letecká paliva a bionaftu, jsou transportní vlastnosti rozděleny na příspěvky řídkého plynu, v blízkosti kritického bodu a hlavní (tzv. background) člen modelovaný pomocí entropického škálování. Vyvinuté modely byly použity jak pro kapalnou, tak plynnou fázi. V univerzální metodě byla residuální entropie určena pomocí přesných multiparametrických stavových rovnic. U méně popsanych látek studovaných pomocí jednosložkového přístupu byla entropie spočtena běžnou kubickou stavovou rovnicí.

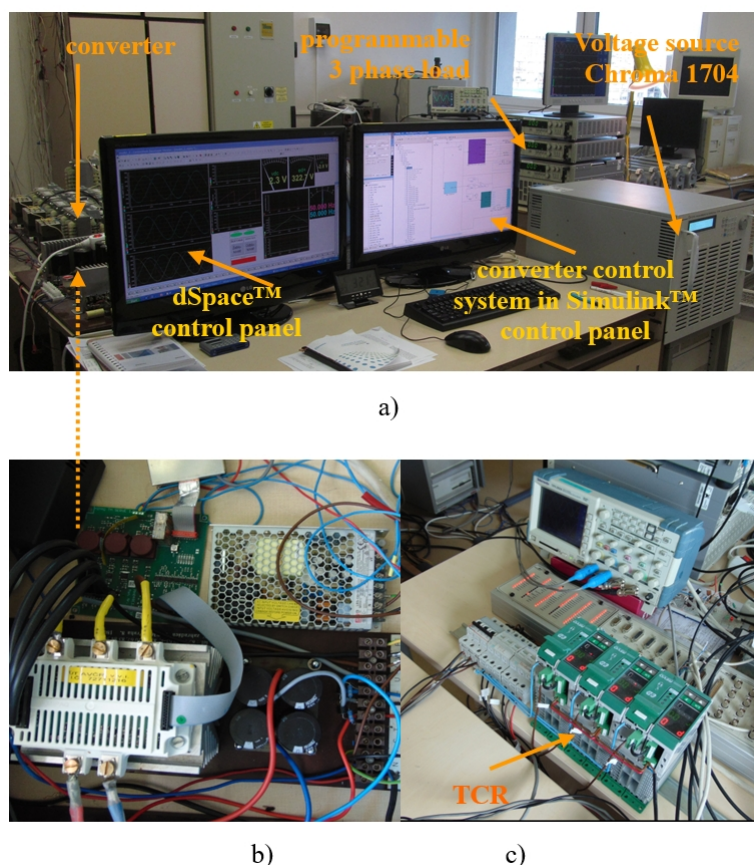
Aminian A., Vinš V.: Application of the excess entropy scaling to the transport properties of n-alkanes, jet fuels, and a biodiesel over the entire vapor–liquid phase equilibria, Fuel 398 (2025) 135583.

Zobecněné prediktivní řízení proudu pro síťově připojený měnič s LCL filtrem

V Laboratoři výkonové elektroniky a elektrických pohonů bylo vyvinuto řízení proudu založené na algoritmu GPC (generalizované prediktivní řízení) pro výkonový elektronický měnič připojený k síti přes LCL filtr. Na mezinárodní konferenci ICREPQ 2025 byl prezentován proces návrhu řídicí struktury a jejích parametrů a výsledky simulace. Byly ukázány a diskutovány proudové odezvy na změny proudových referencí a na poruchy sítě. Algoritmus funguje dobře i s nevyváženým napětím sítě. Za důležitou výhodu vyvinuté strategie lze považovat jednoduchost a nízkou citlivost základních výkonnostních kritérií na změny parametrů LCL filtru.

Bejvl M., Chomát M., Šimek P., Valouch V.: Generalized Predictive Current Control for Grid-Connected Converter with LCL Filter, 23rd International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'25), 25 – 27 června 2025, Španělsko, ISBN 978-84-09-66511-2.

Obr. 13. Laboratorní uspořádání:
a) kompletní pohled, b) výkonový elektronický měnič, c) tyristerem řízená reaktance.

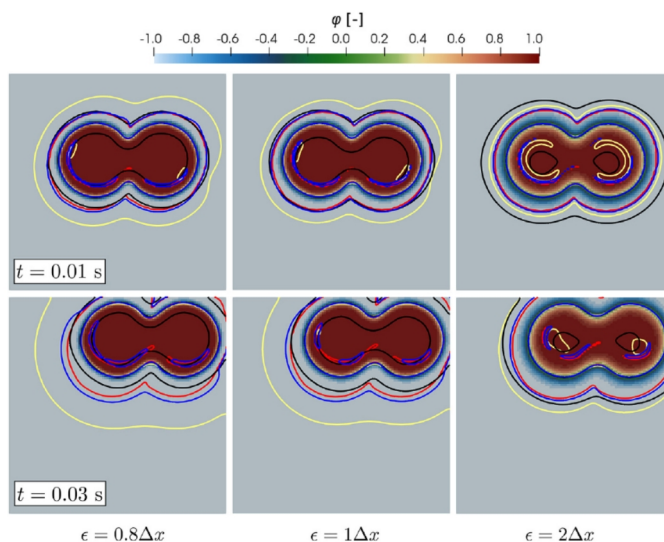


Vylepšená dynamika rozhraní v Cahn–Hilliardových modelech druhého řádu: srovnávací analýza s aplikacemi na konvekci-difuzi

Ve spolupráci s Fakultou strojní ČVUT v Praze byly studovány různé numerické formulace Cahn–Hilliardovy rovnice pro fázové oddělení v binárních směsích. Porovnání schématu prvního a druhého řádu ukazuje, že druhé řády poskytují ostřejší rozhraní a urychlují oddělování fází. Hlavním přínosem je efektivní, energeticky stabilní numerická metoda pro druhý řád implementovaná v numerickém balíčku výpočetní mechaniky tekutin OpenFOAM, aplikovaná na problémy konvekce a difuze.

Musil J., Fürst J.: Enhanced interface dynamics in second-order Cahn-Hilliard models: A comparative analysis with applications to convection-diffusion. Computers and Structures 319 (2025) 108009.

Obr. 14. Vývoj fázového pole φ pro dvě konvektované, kolabující kapky s různou tloušťkou rozhraní ϵ . Barevné izoplochy představují jednotlivé Cahn–Hilliardovy modely



Termodynamický model hydrátů plynů rozšířený o hexagonální krystalickou strukturu

Ve spolupráci s Ruhr-Universität Bochum a Technische Universität Dresden (Německo) byl rozšířen termodynamický model hydrátů plynů založený na přístupu van der Waalse a Platteeuwa (vdWP) spojený s přesnými multiparametrickými stavovými rovnicemi pro ostatní fáze, tj. tekutiny, případně jednosložkové ledy. Nový model umožňuje uvažovat třetí nejčastější krystalickou strukturu hydrátů plynů hexagonálního typu (sH). Tato struktura vzniká ve třech a více složkových systémech vody, základního plynu stabilizujícího kavity hydrátu jako např. metan či oxid uhličitý a látky s velkou molekulou (např. methylcyklohexan nebo 2-methylbutan) umístěnou ve velké centrální kavitě struktury sH. Rozšíření modelu o typ sH je klíčové zejména při modelování hydrátů vodíku, kdy příměsi s velkými molekulami umožňují za dané teploty tvorbu hydrátů při výrazně nižším tlaku.

Fiedler F., Vinš V., Nguyen Nhat L., Jäger A., Span R.: Extension of a hydrate model for structure H applied to multiparameter equations of state, Journal of Chemical Physics 163 (2025) 014506.

Fiedler F., Vinš V., Jäger A., Span R.: Der Einfluss von Wasserstoff auf die Hydratbildung in Erdgas und CCUS-relevanten Gemischen, Thermodynamik-Kolloquium 2025, 22. až 24. září 2025, Hamburg (Německo).

Modifikace modelu SANISAND-MSf pro simulace cyklického smyku bez drenáže za podmínek nenulového středního smykového napětí

Tato studie představuje modifikaci konstitutivního modelu SANISAND-MSf, který je speciálně navržen tak, aby zachycoval účinky nenulového středního smykového napětí na

cyklické smykové odezvy. Model představuje novou konstitutivní složku, zesílení smykové tuhosti, která postupně upravuje plastickou smykovou tuhost a dilatanci (objemovou změnu při smykovém namáhání granulárních materiálů), což umožňuje simulaci hromadění zbytkových deformací v případech, kdy je bráněno počátečnímu zkapalňování. Další úpravy jsou aplikovány na stávající paměťovou plochu a semifluidní stavové konstitutivní komponenty tak, aby vyhovovaly nenulovému střednímu smykovému namáhání a asymetrickým podmínkám zatížení. Nová verze modelu SANISAND-MSf byla validována na základě různých laboratorních experimentů zahrnujících symetrický a asymetrický cyklický posun a zbytkovou deformační akumulaci odezvu.

Reyes A., Taiebat M., Dafalias Y. F.: Modification of SANISAND-MSf Model for Simulation of Undrained Cyclic Shearing under Nonzero Mean Shear Stress. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering 151 (2025) 04025051.

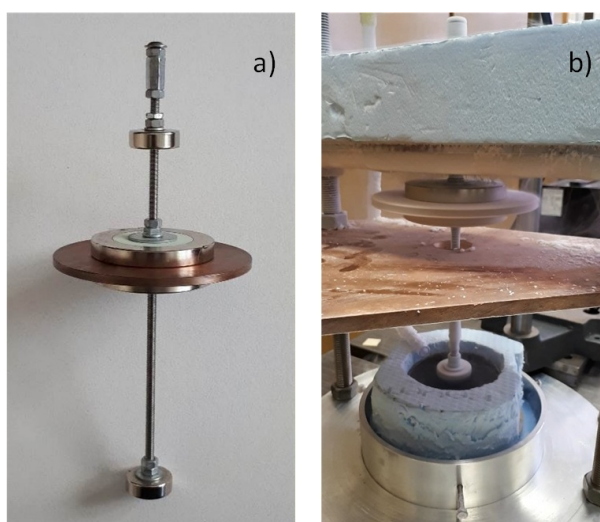
Kmitání vertikálních a horizontálních rotorů uložených v supravodivých ložiskách

Hlavním cílem výzkumu bylo analyzovat chování vertikálních a horizontálních tuhých a pružných rotorů uložených v supravodivých ložiskách (i) při různých provozních stavech (rozběhu, přechodu přes kritické otáčky, doběhu) a (ii) pro různé konstrukční konfigurace (různou šířku mezery mezi permanentním magnetem a supravodivým materiálem, různou magnetizaci permanentních magnetů). K realizaci výzkumných prací byla použita metoda počítačových simulací a laboratorních měření. Výsledky ukazují, že supravodivá ložiska mají dostatečnou únosnost. Jejich parametry (tuhost, únosnost) lze ovlivnit pomocí zkoumaných technických úprav. V nadkritické oblasti je třeba doplnit rotory o bezkontaktní tlumicí zařízení (např. elektrodynamické tlumiče).

Zapoměl J., Kozánek J.: Vibration investigation of unbalanced rotors supported by superconducting bearings, 11th International Conference on Wave Mechanics and Vibrations, September 2025, Lisabon, Portugalsko.

Zapoměl J., Kozánek J.: Damping of lateral vibration of vertical flywheels supported by superconducting bearings, VIRM13 - Vibrations in Rotating Machinery, September 2025, Londýn, Velká Británie.

Obr. 15. Vertikální rotor složený z hřídele, jednoho kotouče a permanentních magnetů na obou koncích (a). Rotor experimentální soustavy uložený ve spodním supravodivém ložisku (b).



Nový růstový proces při syntéze silně fosforem dopovaných nanokrystalických diamantových vrstev

Výsledky vytvořené v Laboratoři výpočetní mechaniky tekutin pomohly objasnit tvorbu produktů v chemickém reaktoru v nově navrženém procesu pro získávání fosforem (P) dopovaného diamantu. Bylo simulováno pulzující proudění několika plynů za podmínek

vysokého vakua. Studie představuje nový růstový proces s pulzováním methanu (CH₄), který vytváří silně dopované vrstvy při nízké koncentraci fosfinu díky kontaminaci fosforem. Neobvyklé plazmové podmínky podporují současnou přítomnost CH a PH radikálů a vznik větších krystalických zrn s méně defekty. Fosfor se přitom začleňuje hlavně do krystalů, což umožňuje přesné řízení struktury pro pokročilé aplikace.

Sung K.-d., Irimiciuc S. A., Kopeček J., Fekete L., Weiss Z., Pech J., Mortet V.: Novel growth process in the synthesis of heavily phosphorus-doped nanocrystalline diamond layers. Diamond and Related Materials 154 (2025) 112118.

Modelování vlivu měkké tkáně na akustické charakteristiky lidského hlasu

3D modely lidského vokálního traktu (VT) včetně nosního traktu byly vylepšeny modelováním tlumících a viskoelastických vlastností stěn. Experimentální výzkum vibračních a akustických charakteristik fonace byl proveden na replikách hlasivek v interakci s těmito 3D i zjednodušenými 2D VT modely. Tento výzkum je nutný pro ověření numerických simulací a pro podrobné studium charakteristik hlasu, které je u člověka obtížné zkoumat. Dále bylo zjištěno, že vliv tuhosti silikonových modelů lidských hlasivek na spektra akustické odezvy během simulované fonace je výrazný zejména ve vyšších frekvencích.

Radolf V., Košina J., Horáček, J.: Experimental modelling of the influence of vocal folds stiffness on acoustic response spectra of the human vocal tract. Engineering mechanics 2025, Medlov (ČR). Book of full texts., s. 165-168. ISBN 978-80-86246-96-3. ISSN 1805-8248. E-ISSN 1805-8256.

Radolf V., Horáček J., Košina J., Vampola T.: Experimental investigation of acoustic properties of 3D vocal and nasal tracts with yielding walls – preliminary study. Proceedings of Computational Mechanics 2025, Srní (ČR), s. 168-169. ISBN 978-80-261-1254-9.

Vyhodnocení vlastností polymerních membrán pro elektrochemickou kompresi vodíku

Bylo provedeno vyhodnocení vlastností polymerních fluorovodíkových membrán Nafion HP, 211, 212, 115, 117 a uhlovodíkových membrán PSEBS 90 a 120 z hlediska jejich elektrického odporu a permeability molekulárního vodíku s cílem jejich využití ve vyvíjeném prototypu elektrochemického kompresoru. Na laboratorní jednotce o aktivní ploše 5 cm² byly provedeny testy komprese vodíku při dosažení tlaků přibližně 25 barů včetně zhodnocení účinnosti procesu komprese. Bylo získáno know-how pro konstrukci nového kompresního svazku.

Garapati M. S., Němec T.: Evaluation of Membrane Properties for Enhanced Electrochemical Hydrogen Compression, Hydrogen Days 2025: 15th International Conference on Hydrogen Technologies. Praha, March 2025.

Daloz C.: Testing of performance of electrochemical hydrogen compressor, Internship report 12/05/2025 – 29/08/2025, Ecole nationale supérieure de physique, électronique, matériaux Phelma, Grenoble INP, Francie a Ústav termomechaniky AV ČR, 2025, (školicel: Němec T.).

Měření tlumících materiálových konstant pryžových materiálů

Cílem bylo vypracovat a použít metodiku pro stanovení materiálových konstant tlumení pryžových materiálů. Měřený vzorek byl namáhán tahem a tlakem pomocí vibrátoru. Měřila se deformace vzorku a tomu odpovídající síla. Z měřených hodnot se stanovila

hysterezní křivka, která pak sloužila ke stanovení součinitele kapacity tlumení. Tato měření byla provedena pro hodnoty budicích frekvencí z určitého intervalu. Materiálové konstanty tlumení byly stanoveny pro jednotlivé frekvence pro teoretický materiál Kelvin-Voigtův a pro měřený frekvenční rozsah pro materiál Weichertův. Toto umožňuje využití naměřených dat pro řešení problémů kmitání jednou nebo více frekvencemi.

Zapoměl J., Šulc P., Kozánek J.: Response of a vertical rotor mounted in a damped permanent magnetic bearing to unbalance, Proceedings of the conference Computational Mechanics 2025, Srní (ČR), 2025.

Senzory a metody pro bezkontaktní měření vibrací lopatek turbín

Výzkum provedený v Laboratoři rotační laserové vibrometrie byl zaměřen na experimentální ověření přesnosti a citlivosti bezkontaktních senzorů pro měření vibrací lopatek turbostrojů metodou Blade Tip Timing. Měřením s různými konfiguracemi magnetů byly analyzovány odezvy a výstupní signály senzorů, což umožnilo detailně popsat jejich chování a optimalizovat konstrukci pro vyšší přesnost a spolehlivost v reálném provozu.

Procházka P., Mekhalfia M. L., Hodboď R.: Intelligent sensors for non-contact monitoring of turbine blades under rotation, Keynote lecture, Applied Science and Engineering, 24. a 25. dubna 2025, Paříž, Francie.

Mekhalfia M. L., Procházka P., Šmíd R., Voronova E., Hodboď R., Maturkanič D., Bonello P., Russhard P., Tchawou Tchuisseu E. B.: Insight on Experimental Evaluation of AMR Sensors for Blade Tip Timing, AIVELA: 16th Intl. Conference on Vibration Measurements by Laser and Noncontact Techniques & Exhibition, 24-26 června 2025, Ancona, Itálie.

Nour A., Bonello P., Mohamed M. E., Russhard P., Procházka P., Mekhalfia M. L.: Towards Accurate Error Determination in Blade Tip Timing by Utilising a Novel Bladed Disk Simulator Based on a Finite Element Modal Model, VIRM: Vibrations in Rotating Machinery – VIRM 13, 16 až 18 září 2025, Londýn, Velká Británie.

Korekce kontaktní plochy při nanoindentaci materiálu s jevem „pile-up“

Konferenční článek se zabývá jevem „pile-up“ během nanoindentační zkoušky, kdy může docházet k nahromadění plasticky deformovaného materiálu pod indentorem a ke zvětšení kontaktní plochy. Byla provedena simulace nanoindentace oceli X5CrNiCuNb16-4 metodou konečných prvků (MKP) s Berkovichovým indentátorem a podrobně byly analyzovány napětí a deformace pod indentátorem. „Pile-up“ také ovlivňuje průmět kontaktní plochy, který by měl být korigován tak, aby zahrnoval „pile-up“ do Oliver-Pharrovovy teorie indentace. Přesný výpočet promítnuté kontaktní plochy vyžaduje znalost jejích hranic kontaktu indentoru a indentovaného materiálu. Bylo použito několik metod aproximace hranic. Tyto metody byly porovnány s průmětem kontaktní plochy z MKP. Nejpřesnější výsledky byly získány pomocí poloeliptické a parabolické korekce, které lze použít pro určení průmětu kontaktní plochy a určení její hranice.

Kovář J., Fuis V., Čtvrtlík R., Tomašík J.: Finite element analysis of nanoindentation pile-up and correction of projected contact area. Acta Polytechnica CTU Proceedings 50 (2024) 18–23.

Výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi získané řešením projektů

Modifikace HVAC jednotky pro vodíkový autobus na propan jako chladivo R290

V rámci projektu TAČR Doprava 2020+ „Výzkum a vývoj vodíkového autobusu“ byla upravena zkušební jednotka klimatizace a tepelného čerpadla (HVAC). Jednotka byla mimo jiné osazena novým horizontálním kompresorem typu scroll s proměnou napájecí frekvencí a druhým elektronickým expanzním ventilem na menší průtoky. Pro zvýšení bezpečnosti s ohledem na hořlavost chladiva R290, tj. propanu, byla většina šroubovaných spojení nahrazena pájenými spoji. V červenci a srpnu 2025 byla na dvoře ÚT AV ČR provedena série zkušebních měření HVAC jednotky v režimu klimatizace. Výsledky ukazují na lepší účinnost okruhu ve srovnání s předchozími zkouškami s halogenovanými chladivy R454C a R513A.

Blahut A., Kordík J., Čenský M., Vinš V.: Úprava HVAC jednotky pro vodíkový autobus na chladivo R290 a testy v režimu klimatizace, Technická zpráva č. T-605/25, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i., 2025.

LIATool – Nástroj pro analýzu osvitů součástí při laserovém vyklepávání

V rámci projektu TAČR – NCK MATCA č. TN02000069/005 „Advanced surface functional treatments and structuring“ řešeného ve spolupráci s Centrem HiLASE Fyzikálního ústavu AV ČR a společností SHM, s.r.o. vyvinul tým Laboratoře technické matematiky ÚT AV ČR open-source software (R) umožňující rychlé prototypování procesu laserového vyklepávání v průmyslovém měřítku. Software je implementován jako plugin do otevřeného software Blender. Je k dispozici uživatelský a technický manuál a video-návod pro použití software.

Gruber P., Isoz M. a kol.: stránky software: <https://liatool.bitbucket.io/>

Modelování termodynamických vlastností a fázových rovnováh hydrátů oxidu uhličitého

V rámci projektu TAČR Théta 2 č. TS01030115 jsou vyvíjeny teoretické modely hydrátů plynů, především CO₂, umožňující přesné výpočty termodynamických vlastností a fázových rovnováh. Modely využívají referenční multiparametrické stavové rovnice pro tekuté fáze a ledy, což zvyšuje jejich přesnost. Dosažené výsledky jsou využívány při návrhu reaktoru pro tvorbu hydrátů CO₂ ze spalin vyvíjeném na Fakultě strojní ČVUT v Praze. Výsledky projektu byly prezentovány na prestižní mezinárodní konferenci TCCS konané v červnu 2025 v norském Trondheimu.

Vinš V., Fiedler F., Bartoš O., Huněk A., Blahut A., Čenský M., Hrubý J., Jäger A., Span R.: Modeling of CO₂ hydrates of sI and sH crystal structures, Výzkumná zpráva Z-1676/25, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i., 2025.

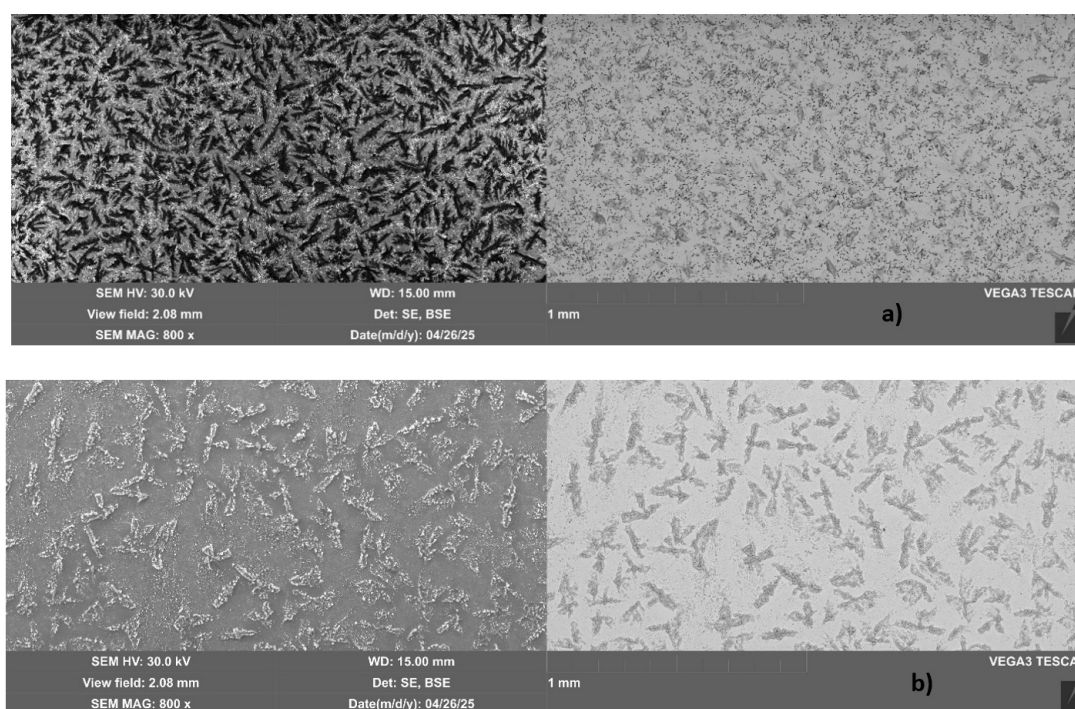
Bartoš O., Huněk A., Vinš V.: Experimental study of the CO₂ hydrates production in a mid-scale reactor for CO₂ temporarily deposition, The 13th Trondheim Conference on CO₂ Capture, Transport and Storage (TCCS), 16. až 19. června 2025, Trondheim (Norsko).

Fiedler F., Bartoš O., Huněk A., Blahut A., Jäger A., Span R., Vinš V.: Modeling of CO₂ hydrates with regard to CCU/S technologies, The 13th Trondheim Conference on CO₂ Capture, Transport and Storage (TCCS), 16. až 19. června 2025, Trondheim (Norsko).

Tepelné zpracování a povrchové úpravy vedoucí ke zvýšení tepelně-chemické odolnosti materiálů

Ve spolupráci Laboratoře povrchových technologií a degradace materiálů ÚT AV ČR v Plzni s firmou CENTES s. r. o. bylo v rámci projektu OP TAK – Aplikace optimalizováno několik technologických procesů při výrobě ochranných štítů do motorů. Optimalizovány byly procesy tváření, tepelného zpracování, chemicko-tepelného zpracování a finálních povrchových úprav technologiemi PVD (physical vapor deposition). V projektu je analyzována vzájemná provázanost jednotlivých technologických procesů a jejich vliv na finální produkt. Součástí řešení je rovněž optimalizace analytických metod sloužících k zhodnocení jednotlivých technologických procesů včetně jejich vlivu na odolnost výrobku. Analyzované technologické procesy mají zvýšit odolnost materiálů v náročných podmínkách, tj. za vysokých teplot případně v agresivním prostředí s kyselinami či solnými roztoky.

Štěpánek I., Štěpánová L., Pechová A., Zemenová V.: Průběžná zpráva o realizaci za II. etapu řešení projektu: Optimalizace výroby speciálních komponent z pohledu technologie tváření a zvyšování odolnosti povrchovými úpravami se zohledněním provozních podmínek tepelně – chemického zatížení, Technická zpráva T-596/25, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i., 2025.



Obr. 16. Struktura žárovevné oceli typu 1.4923 po kalení do oleje (a) a po kalení do kapalného dusíku (b).

Optimalizace chemicko-tepelného zpracování žárovevných materiálů na základě difúzních procesů

V rámci projektu OP TAK – Aplikace byly optimalizovány technologické procesy obrábění z pohledu chemicko-tepelného zpracování žárovevných materiálů a následných úprav pro dosažení odpovídajících rozměrových tolerancí finálního produktu. Výzkum se věnoval optimalizaci tepelného zpracování, chemicko-tepelného zpracování a povrchových úprav

PVD (physical vapor deposition). Hlavním cílem je zvýšení efektivity difúzních procesů a dosažení požadovaných parametrů tenkých povrchových vrstev. V projektu jsou dále vyvíjeny analytické metody pro prověření mechanické odolnosti, a to zejména ve vysokoteplotních a chemických prostředích s různou mírou agresivity.

Štěpánek I., Štěpánová L., Kestl M., Pechová A.: Průběžná zpráva o realizaci za II. etapu řešení projektu: Optimalizace chemicko-tepelného zpracování speciálních nerezových materiálů s řízenou strukturou z pohledu technologicko-provozních parametrů systémů povrchová úprava a základní materiál, Technická zpráva č. T-595/25, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i., 2025.

Demonstrátor využití AI pro detekci opotřebení ložisek pomocí akustické emise

Kolektiv Laboratoře nedestruktivního testování ÚT AV ČR vyvinul v rámci projektu Strategie AV21 – „Průlomové technologie budoucnosti – sensorika, digitalizace, umělá inteligence a kvantové technologie“ laboratorní zařízení pro demonstraci detekce opotřebení různých typů ložisek metodou akustické emise s využitím strojového učení. Proběhly dlouhodobé zatěžovací testy se sběrem dat za účelem vyhodnocení emisních signálů v různých stádiích opotřebení či poškození rotujících ložisek. V rámci spolupráce s Katedrou matematiky Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT v Praze a jejími studenty proběhla studentská soutěž „Ball Bearing Predictive Challenge 2025“ na základě dat získaných na demonstrátoru. Podstatou bylo naučit svůj vlastní AI model na kategorizaci zatížení ložisek a otestovat ho na neznámých případech signálů. V rámci řešení byl podán návrh projektu „TAČR 13. VS SIGMA - DC5“ s názvem „AI4AI: Umělá inteligence pro akceleraci inovací“, jehož dílčí náplní ohledně příbuzné tematiky je „Inteligentní separace praskavé akustické emise v hlučných provozních podmínkách energetických zařízení“.

Odkaz na web studentské soutěže: <https://gams.fjfi.cvut.cz/2025/04/ball-bearing-predictive-challenge-2025/>

Piezosnímače – Sensorika pro AI pro budoucnost

V rámci projektu Strategie AV21 – „Průlomové technologie budoucnosti – sensorika, digitalizace, umělá inteligence a kvantové technologie“ byly vyvinuty prototypy piezosenzorů s korundovou základnou umožňující používat pro připevnění snímače lepení. Dále byly vyvinuty prototypy piezosnímačů s magnetickou základnou, které je možné používat na feromagnetických tělesech. Na této činnosti se podílela v rámci stáže organizace CEA (Cultural Experiences Abroad Prague s.r.o.) studentka z univerzity University of California, Berkeley (USA). Výsledky mají návaznost na další projekty TAČR a NCK: TM04000065 – „Slitiny s vysokou entropií připravené metodami aditivní výroby pro využití v jaderné energetice“, TS02030014 – „Využití optických vláknových senzorů v jaderné energetice“, TN02000012 – „Centrum pokročilých jaderných technologií II“.

Návrh a optimalizace lopatkování dmychadla sloužícího jako aerodynamická brzda pro veslařský trenážér

V rámci projektu EDIH B4I byl vyvinut model lopatkování dmychadla založený na analytických vztazích a zjednodušujících předpokladech, který byl následně využit k prozkoumání základních trendů ve vlivech geometrických parametrů lopatkování na jeho aerodynamický odpor. Následně byla vyvinuta CFD (výpočetní mechanika tekutin)

numerická simulace ve dvou úrovních detailu: 1. zjednodušené geometrické uspořádání vhodné pro optimalizaci a 2. detailní simulace pro ověření výpočtů. Zjednodušená CFD simulace byla propojena s genetickým optimalizačním algoritmem a využita k návrhu konečného geometrického uspořádání lopatkování. Jako počáteční nástřel pro optimalizaci byly využity výsledky zjednodušeného modelu.

Belda M., Isoz M.: Návrh a optimalizace lopatkování dmychadla sloužícího jako aerodynamická brzda pro veslařský trenážér. Technická zpráva T-597/25, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i., 2025.

Pevnostní analýza 3D tištěných titanových komponent jízdních kol

V rámci projektu EDIH B4I byla provedena pevnostní analýza návrhů několika komponent jízdních kol (vnější / vnitřní roh, představec, sedlovka) vyrobených aditivní technologií z titanové slitiny. Návrhy komponent byly testovány na normovaná zatížení podle normy ČSN EN ISO 4210, což zahrnovalo statické testy a odhady životnosti. Iterativním procesem byl design komponent postupně vylepšen, aby odolal předepsaným testům a současně byla zohledněna omezení aditivní výroby. Navržené komponenty budou vyrobeny a následně podrobeny zkušebními testům zatížení podle výše uvedené normy.

Mračko M., Masák J.: Statické a únavové výpočty návrhu cyklistických komponent. Technická zpráva T-607/25, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i., 2025.

Matematický MKP model a systémové prostředky pro identifikaci stavu lopatkových kol za provozu a včasnou predikci možného poškození kola

V rámci projektu EDIH B4I byl vytvořen komplexní matematický model turbínového lopatkového kola, který byl následně aplikován pro vyhodnocení strukturálního, dynamického a termo-modálního chování sestavy. Výstupem je simulační nástroj pro predikci dynamických a strukturálních charakteristik lopatkového kola, který bude uplatněn ve společně podaném TAČR projektu zahrnujícím rotační laserovou vibrometrii a měření metodou Blade Tip Timing.

Mekhalfia M. L., Procházka P., Gabriel D.: Závěrečná zpráva projektu EDIH B4I – Matematický model a systémové prostředky pro identifikaci stavu lopatkových kol za provozu a včasnou predikci možného poškození kola. Technická zpráva T-606/25, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i., 2025.

Návrh regulátoru proudu cívek PF (Poloidal Field) pro tokamak Compass-U

V rámci projektu TAČR „Centrum pokročilých jaderných technologií II“ pokračoval vývoj regulátoru proudu cívek PF pro tokamak Compass-U, kdy byly využity výsledky numerického modelování napájecího systému PF cívek získané v roce 2024. Navržené varianty regulace, např. regulátory LQG (Linear Quadratic Gaussian), byly optimalizovány na různé typy změn požadovaných hodnot a následně ověřovány simulacemi. Jelikož jednou z hlavních priorit spoluřešitele Ústavu fyziky plazmatu AV ČR je rychlost regulace, která je ale omezena poměrně nízkým Nyquistovým kmitočtem regulačního systému, byla nově navržena regulace na zcela odlišném principu, kterým je prediktivní řízení na základě modelu (MPC, Model Predictive Control). Zde dosažená vyšší rychlost regulace ovšem vyžaduje řešit realizovatelnost algoritmu v reálném čase, protože MPC je založeno na optimalizaci v několika iteracích. Výpočetní čas tedy nebude zcela deterministický a nároky

na výpočetní výkon porostou. Z toho důvodu bylo prováděno předběžné testování metodou SIL (Software in Loop z Matlab®) implementace regulátoru typu MPC s důrazem na zjištění výpočetního času. Další řešenou otázkou je dostatečná robustnost modelu regulované soustavy vzhledem k předpokládanému rozpětí změn parametrů.

Radiačně odolný optovláknový FBG senzor

V projektu TAČR č. TS02030014 – „Application of fiber optic sensors in nuclear industry“ začaly úvodní práce na vývoji radiačně a teplotně odolných optovláknových FBG (Fiber Bragg Grating) senzorů ve spolupráci s firmou SAFIBRA, s.r.o. a výzkumnou organizací Centrum výzkumu Řež s.r.o. Byly vyrobeny první vzorky holých vláken a vláken s pokovením. Na pracovišti ÚT AV ČR byla zprovozněna první verze měřicího systému používajícího FBG senzory pro snímání s vysokou frekvencí (1 MHz).

Návrh regulátoru pro modulární vícehladinový měnič s jednofázovým výstupem

Po numerickém modelování pokračoval projekt TAČR – „Modulární trakční měnič pro TNS a trakční systém (FACTS)“ návrhem regulačního systému pro vícehladinový buňkový měnič (MMC) s jednofázovým výstupem. Navržené regulační moduly byly přeloženy do programovacího jazyka C++ a poté byly testovány metodou SIL (Software in Loop z Matlab®), tzn. byly ověřovány bez reálného měniče. Navržené řízení bylo implementováno do regulačního projektu v prostředí TwinCat® (Beckhoff®) a testováno v ÚT AV ČR na funkčním vzorku měniče na 400 V. Byly provedeny statické i dynamické testy a získané výsledky odpovídaly provedeným simulacím. Po upřesnění požadavků na provoz měniče na reálné troleji od spoluřešitele Elektrotechnika, a.s. byl proveden návrh nových funkcionalit, které se týkají řízení napětí na výstupní straně měniče, a to odolnost při zkratu zátěže a řízení virtuální výstupní impedance. Navržené řešení bylo ověřeno simulačně a implementováno do regulačního projektu, následně bude testováno na funkčních vzorcích měniče v ÚT AV ČR a v Elektrotechnika.

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

Hydrodynamické výpočty výměníku SMR David

Pro zadavatele společnost Czechatom a.s. byly pomocí počítačových simulací předpovězeny tlakové ztráty a zavíření vody v nádobě a ve výměníku malého modulárního jaderného reaktoru (SMR – small modular reactor) typu David. Neočekávaný nebezpečný vír byl nezávisle potvrzen a konstrukčními změnami reaktoru odstraněn. Zanikla tak i jiná recirkulační zóna zpomalující odvod tepla. Byl odhalen únik vody kolem svazků trubek výměníku. Poloempirické vztahy pro tlakové ztráty sloužily ke kontrole výsledků. Byla odhadnuta účinnost výměníku a navrženo její zlepšení pomocí korelací pro konvektivní přenos tepla. V rámci spolupráce vzniklo prozatím 5 výsledků, zejména ve formě technických či výzkumných zpráv. Nicméně dosažené výsledky podléhají dohodě o mlčenlivosti mezi ÚT AV ČR a Czechatom a.s.. Z výsledků lze uvést odkaz na jednu z technických zpráv vypracovanou v roce 2024, avšak schválenou ze strany zadavatele v dubnu 2025.

Kotalík P., Isoz M., Kordík J., Gabriel D., Hrubý J.: Hydrodynamické výpočty výměníku SMR David. Technická zpráva č. T-589/24, Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i., Praha, 2024.

Měření funkčnosti a výkonu systému pro dodávky vzduchu

Pro zadavatele společnost Honeywell International s.r.o. byla provedena měření subsystému navrženého pro dodávky vzduchu do palivového článku určeného pro vodíkový pohon letadla. Tento systém je navrhován firmou Honeywell v rámci mezinárodního projektu Newborn.

Mamula M., Flidr E., Šimurda D.: Měření funkčnosti a výkonu systému pro dodávky vzduchu. Technická zpráva č. T-599/25, Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i., Praha, 2025.

Stanovení povrchového napětí vodných roztoků se silicemi a detergenty

Pro zadavatele společnost AROCO, spol.s r.o. bylo pomocí metody Wilhelmyho destičky proměřeno povrchové napětí série vodných roztoků se silicemi, resp. citronovým olejem a menším množstvím detergentu. Cílem bylo stanovit změnu povrchového napětí vody použité k čištění nádob se silicemi a případný vliv detergentů.

Součková M., Vinš V.: Povrchové napětí vodných roztoků se silicemi a detergenty, Technická zpráva č. T-604/25, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i., 2025.

Výsledky spolupráce se státní a veřejnou správou

Bezpečnostní návod pro hodnocení vnitřních ohrožení

Pro Státní ústav pro jadernou bezpečnost (SÚJB) byl ve spolupráci se společností INSET Consulting s.r.o. vypracován bezpečnostní návod, který podrobně komentuje a vysvětluje požadavky Atomového zákona a jeho prováděcích právních předpisů. Návod se věnuje specifickým požadavkům na odolnost jaderného zařízení (JZ) proti vnitřním ohrožením, a to jak při projektování JZ, tak i během životního cyklu JZ pro hodnocení vnitřních ohrožení.

Rýdlová, J., Joch J.: Bezpečnostní návod pro hodnocení vnitřních ohrožení, Technická zpráva T600/25, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i., 2025.

Posouzení výsledků hodnocení integrity potrubních systémů 678/PTE a TB61

Ve spolupráci se společností INSET Consulting s.r.o. bylo pro zadavatele Státní ústav pro jadernou bezpečnost (SÚJB) vypracováno posouzení výpočtových zpráv týkajících se hodnocení integrity potrubních větví TB61 a TQ12, které byly zpracované v souvislosti s realizací změny G840 (dodatečné opatření pro zvládnutí tzv. těžkých havárií) na jaderné elektrárně Temelín.

Gabriel D., Masák J., Rýdlová J.: Posouzení výsledků hodnocení integrity potrubních systémů 678/PTE a TB61, Technická zpráva T-598/25, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i., 2025.

Návody pro posuzování požadavků na jadernou bezpečnost podle Atomového zákona a jeho prováděcích předpisů

Ve spolupráci se společností INSET Consulting s.r.o. byly vypracovány tři stručné návody pro posuzování požadavků na hodnocení SKK (systémů, konstrukcí a komponent) s vlivem na jadernou bezpečnost podle Atomového zákona a jeho prováděcích předpisů. Různé oblasti hodnocení zahrnovaly: základní statické pevnostní výpočty, dynamické zatížení zahrnující vibrace, rázy a seismicitu, degradaci materiálů a hodnocení přípustnosti provozu komponent s vadou za použití lomové mechaniky. Návody byly vypracovány na základě dosavadních zkušeností pracovníků ÚT AV ČR v rámci dlouhodobé technické podpory Státního ústavu pro jadernou bezpečnost (SÚJB).

Ptáček S., Rýdlová J., Gabriel D., Masák J.: Stručný návod pro posuzování požadavků na hodnocení SKK s vlivem na jadernou bezpečnost pro oblast základních pevnostních výpočtů staticky zatížených strojních komponent podle Atomového zákona a jeho prováděcích předpisů, Technická zpráva T-603/25, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i., 2025.

Šulc P., Rýdlová J., Gabriel D., Pešek L., Luxa M., Masák J.: Stručný návod pro posuzování požadavků na hodnocení SKK s vlivem na jadernou bezpečnost pro zatížení dynamického charakteru zahrnující vibrace, rázy a seismicitu podle Atomového zákona a jeho prováděcích předpisů, Technická zpráva T-601/25, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i., 2025.

Masák J., Joch J., Štefan J., Rýdlová J., Gabriel D.: Stručný návod pro posuzování požadavků na hodnocení SKK s vlivem na jadernou bezpečnost pro oblasti degradace materiálů a hodnocení přípustnosti provozu komponenty s vadou za použití lomové mechaniky podle Atomového zákona a jeho prováděcích předpisů, Technická zpráva T-602/25, Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i., 2025.

Významné patenty, užité vzory, licenční smlouvy a ochranné známky vzniklé v ÚT AV ČR v roce 2025

Zařízení pro přenos elektrické energie mezi turbínou a kompresorem v plynem chlazeném malém modulárním reaktoru

Výzkumný tým z ÚT AV ČR navrhl technické řešení týkající se zařízení pro elektrický přenos mechanické energie mezi turbostrojem v sekundárním okruhu a hlavním oběhovým kompresorem v primárním okruhu malého modulárního jaderného reaktoru (SMR) tak, aby byla zajištěna správná a bezpečná funkce ve standardním provozu a také při doběhu tohoto plynem chlazeného reaktoru. Vyvinuté technické řešení se sestává ze synchronního generátoru, připojeného do řízeného třífázového polovodičového můstku, stejnosměrného meziobvodu, měniče a asynchronního motoru. Řídicí struktury zajišťují řízení výstupního napětí synchronního generátoru pomocí řízeného můstkového usměrňovače a také řízení měniče napájecího asynchronní motor pro pohon kompresoru. Bylo navrženo použití řízení orientovaného polem s nezávislým řízením magnetického toku a otáček asynchronního motoru. Nestandardní je případ řízení výstupního napětí synchronního generátoru při respektování různých otáček turbíny.

Bejvl M., Chomát M., Luxa M., Šimek P., Vácha P., Valouch V.: Zařízení pro přenos elektrické energie mezi turbínou a kompresorem v plynem chlazeném malém modulárním reaktoru, Užité vzor č. 38439, datum udělení vzoru: 25. 2. 2025.

Další specifické informace o vědecké činnosti a rozvoji pracoviště

Značná část výzkumných a koordinačních aktivit se v průběhu roku mimo jiné věnovala řešení významných projektů OP JAK – Špičkový výzkum s názvem „FerrMion – Ferroické multifunkcionality“ a OP JAK – Mezisektorová spolupráce s projektovým návrhem „METEX – Metamateriály pro extrémně tepelně namáhané strojní součásti“. V roce 2025 uspěl ústav s projektovým návrhem „Zkvalitnění strategického řízení výzkumu v Ústavu termomechaniky AV ČR“ v rámci soutěže OP JAK – Výzkumné prostředí. V projektu jsou posilovány HR procesy (HRS4R/HR Award), mezinárodní spolupráce, otevřená věda a transfer znalostí.

Obhajoby pro udělování vědeckého titulu „doktor věd“ – DSc.

V rámci činnosti komise „Aplikovaná a teoretická mechanika“, přidružené k Ústavu termomechaniky AV ČR pro obhajoby doktorských disertací DSc., proběhly v r. 2025 pod vedením dlouhodobého předsedy komise Ing. Jaromíra Horáčka, DrSc. dvě úspěšné obhajoby doktorátů. Jednu disertaci s názvem „Experimental Investigation of Surface Tension of Aqueous Systems at Low Temperatures“ úspěšně obhájil Ing. Václav Vinš, Ph.D z Ústavu termomechaniky AV ČR a druhou disertaci s názvem „Hodnocení bezpečnosti a poruch hydrotechnických staveb s využitím rizikové analýzy“ obhájil prof. Ing. Jaromír Říha, CSc. z Ústavu vodních staveb Fakulty stavební VUT v Brně. V dalším období 2026 až 2030 bude komise pro obhajoby disertací doktorátů DSc. nadále působit v rámci Ústavu termomechaniky AV ČR v novém složení pod vedením prof. Ing. Hanuše Seineru, Ph.D., DSc.

Hlavní aktivity ÚT AV ČR v rámci Strategie AV 21 v roce 2025

Ústav termomechaniky se v roce 2025 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:

- **Udržitelná energetika** – jako koordinátor programu ÚT AV ČR v roce 2025 koordinoval společně s Ústavem fyziky plazmatu AV ČR činnost 14 výzkumných ústavů AV ČR. Ústav se podílel na řešení aktivit v rámci témat „Skladování energie“, „Vodíkové technologie“ a „Aktuální výzvy jaderné energetiky se štěpnými reaktory“.
- **Vesmír pro lidstvo** – jako řešitel aktivit v tématu „Nové přístroje pro kosmický výzkum“ a člen koordinační rady programu.
- **Průlomové technologie budoucnosti – digitalizace, sensorika, umělá inteligence, kvantové technologie** – jako řešitel aktivity „Ultrazvukové nedestruktivní měřicí systémy“ v rámci tématu „Sensorika pro AI pro budoucnost“ a jako člen koordinační rady programu.
- **AI: Umělá inteligence pro vědu a společnost** – jako řešitel aktivity „Demonstrátor využití AI pro detekci opotřebení ložisek pomocí akustické emise“ v rámci tématu „AI ve vědě“ a „Stáže studentů na ÚT AV ČR“ v rámci tématu „AI pro mladou generaci“.

V rámci výzkumného programu Udržitelná energetika ÚT AV ČR koordinoval zastoupení programu na výstavě **Věda ve službách veřejnosti** – interaktivní expozice v Galerii Věda a umění v sídle AV ČR v Praze, která proběhla od 1. října do 16. listopadu 2025 při příležitosti 10. výročí vzniku Strategie AV21. ÚT AV ČR byl zastoupen videoprojekcí o výzkumu vodíkových technologií.

Seznam titulů, jejichž nakladatelem nebo vydavatelem byl ÚT AV ČR v roce 2025

Vinš V.: *Experimental Investigation of Surface Tension of Aqueous Systems at Low Temperatures: Research Professor (DSc.) Dissertation*. First edition. Praha: Institute of Thermomechanics of the CAS, 2025. 300 stran. ISBN 978-80-87012-91-8.

Šimurda D., Bodnár T., eds.: *Topical Problems of Fluid Mechanics 2025, Conference Proceedings, February 12-14, 2025*. Prague: Institute of Thermomechanics of the CAS, 2025. 293 stran. ISBN 978-80-87012-05-5.

Zolotarev I., Pešek L., Kozień, M. S., eds.: *The International Colloquium DYMAMESI 2025 – Dynamics of Machines and Mechanical Systems with Interactions, Conference Proceedings*. First edition. Prague: Institute of Thermomechanics of the CAS, 2025. 95 stran. ISBN 978-80-87012-90-1.

Nejvýznamnější popularizační aktivity pracoviště

Dny otevřených dveří Ústavu termomechaniky AV ČR

Tradiční dny otevřených dveří se konaly v Praze a v Aerodynamické laboratoři v Novém Kníně ve dnech 4., 6. a 8. listopadu 2025. Obě pracoviště ÚT AV ČR dohromady navštívilo rekordních 440 návštěvníků. V rámci akce navštívili laboratoř v Novém Kníně rovněž pracovníci televize Nova, kteří odvysílali krátkou reportáž o výzkumu prováděném v této laboratoři.

Veletrh vědy 2025

Ve dnech 5. až 7. června 2025 se uskutečnil Veletrh vědy 2025 (PVA EXPO Letňany, Praha), na kterém prezentovali pracovníci ústavu populární formou témata svého výzkumu. Veletrh pořádalo Středisko společných činností AV ČR, ÚT AV ČR byl spolupořadatelem.

Aerodynamika vysokých rychlostí ve strojích

Dne 11. června 2025 se v Aerodynamické laboratoři v Novém Kníně konalo tradiční setkání pracovníků akademických pracovišť a z průmyslu v oboru vnitřní aerodynamiky s názvem „Aerodynamika vysokých rychlostí ve strojích“. Akci pořádal dlouholetý vedoucí Laboratoře vnitřních proudění a emeritní vedoucí oddělení D1 – Dynamika tekutin doc. Ing. Martin Luxa, Ph.D. Doc. Luxa bohužel krátce poté dne 21. července zemřel po statečném boji s těžkou nemocí.

Reportáž – Funkce větru ve městech

Dne 14. října 2025 odvysílala Česká televize na programu ČT24 reportáž o výzkumu Laboratoře aerodynamiky prostředí s názvem „Funkce větru ve městech“.

Články v časopise A / Magazín

Ve spolupráci se Střediskem společných činností AV ČR připravili pracovníci ústavu dva články do popularizačního časopisu A / Magazín (č. 1 a 2, roč. 2025). Článek „Kovové iluzionisté a ultrazvukové hromobití“ představuje populární formou výzkum v oblasti laserově-ultrazvukové charakterizace slitin s tvarovou pamětí a článek „Jak vyfoukat z měst špínu“ pak představuje výzkum prováděný v Laboratoři aerodynamiky prostředí.

Rozhovor – O výzkumu Laboratoře aerodynamiky prostředí

Vedoucí oddělení Dynamiky tekutin Ing. Štěpán Nosek, Ph.D. a vedoucí Laboratoře aerodynamiky prostředí RNDr. Klára Jurčáková, Ph.D. společně poskytli rozhovor v pořadu Magazín Experiment vysílaném dne 19. července 2025 na stanici ČRo Radiožurnál.

Rozhovor – Superelastické kovy v medicíně a ve vesmíru

Držitel Prémie Otto Wichterleho za rok 2025 Ing. Tomáš Grabec, Ph.D. poskytl dne 17. září 2025 u příležitosti uděleného ocenění rozhovor stanici ČRo Plus s titulem „Superelastické kovy v medicíně a ve vesmíru“.

Ocenění zaměstnanců pracoviště

Ing. Tomáš Grabec, Ph.D., patřil mezi 25 laureátů Prémie Otto Wichterleho za rok 2025. Prémie se uděluje vybraným, mimořádně kvalitním a perspektivním vědeckým pracovníkům AV ČR, kteří přispívají vynikajícími výsledky k rozvoji vědeckého poznání a v kalendářním roce podání návrhu dosáhnou věku nejvýše 35 let. Ocenění udělila AV ČR dne 11. června 2025.

Ing. Václav Vinš, Ph.D., DSc., získal titul DSc. (doktor technických věd) za obhajobu disertační práce na téma „Experimental Investigation of Surface Tension of Aqueous Systems at Low Temperatures“ v oboru Teoretická a aplikovaná mechanika. Titul udělil dne 5. prosince 2025 předseda AV ČR prof. RNDr. Radomír Pánek, Ph.D. a Vědecká rada AV ČR.

Ing. Jiří Plešek, CSc., obdržel dne 13. listopadu 2025 pamětní medaili TA ČR za zásluhy o aplikovaný výzkum. Medaili udělil předseda TA ČR prof. Ing. Petr Konvalinka, CSc., FEng.

Ing. et. Ing. Radim Dvořák, Ph.D., získal cenu za 3. místo v soutěži o Cenu prof. Babušky v kategorii A za svou disertační práci „Development of innovative and robust numerical methods for modelling of high-velocity impact problems“. Cenu udělila hodnotitelská komise pro udělení Ceny prof. Babušky za rok 2025, jejíž členy jmenuje předseda České společnosti pro mechaniku (ČSM) a předseda Jednoty českých matematiků a fyziků (JČMF).

Ing. Marek Belda získal ocenění za nejlepší studentskou prezentaci na mezinárodním workshopu 20th OpenFOAM Workshop konaném ve dnech 30.6. až 4.7.2025 ve Vídni.

Ing. Lucie Kubíčková získala v rámci mezinárodní konference 31st International Conference Engineering Mechanics 2025 za svůj poster ocenění „The best poster award for a young responsible author“.

Ing. Lucie Kubíčková byla oceněna za prezentaci na konferenci Výpočtová mechanika (Computational Mechanics) 2025, která se konala ve dnech 3. až 5. listopadu 2025 v Srní.

Ing. Tereza Vaňková, Ph.D., získala Cenu prof. Babušky v kategorii A za disertační práci vypracovanou na Fakultě aplikovaných věd ZČU v Plzni s názvem „Termoelastoplastický materiálový model s poškozením pro simulace chování hybridního tkaninového kompozitního materiálu s termoplastickou maticí“. Disertační práce souvisela s částečným pracovním úvazkem Ing. Terezy Vaňkové, Ph.D. na ÚT AV ČR.

Akce s mezinárodní účastí, které pracoviště organizovalo, resp. spoluorganizovalo v roce 2025

16th International Symposium on Experimental and Computational Aero-thermodynamics of Internal Flows (ISAIF)

Ve dnech 15. až 19. září 2025 se v Praze uskutečnilo mezinárodní sympozium o experimentální a výpočetní aero-termodynamice vnitřních proudění (ISAIF). ÚT AV ČR vystupoval v roli hlavního pořadatele. Mezinárodní konference se zúčastnilo celkem 130 hostů, z toho bylo 113 ze zahraničí.

Aktuální problémy mechaniky tekutin 2025

Každoroční mezinárodní konference Topical Problems of Fluid Mechanics se konala ve dnech 12. až 14. února 2025 na ÚT AV ČR v Praze. Konference byla pořádána ve spolupráci s Ústavem technické matematiky Fakulty strojní ČVUT v Praze, Středomořským oceánografickým institutem Université de Toulon (Francie) a Českým pilotním centrem ERCOFTAC. Akce se zúčastnilo 44 účastníků, z toho 11 zahraničních.

International Conference on Martensitic Transformations (ICOMAT 2025)

Ve dnech 7. až 12. září 2025 se v pražském hotelu Pyramida konala mezinárodní konference o martenzitických transformacích ICOMAT 2025. Konferenci organizoval v roli hlavního pořadatele Fyzikální ústav AV ČR ve spolupráci s ÚT AV ČR. Konference se zúčastnilo 228 účastníků, z toho bylo 184 zahraničních hostů.

Dynamika strojů a dynamických systémů s interakcemi 2025

ÚT AV ČR se v roli spolupořadatele podílel na organizaci mezinárodního kolokvia DYMAMESI 2025 – International Colloquium Dynamics of Machines and Mechanical Systems with Interactions, které se konalo ve dnech 4. a 5. března 2025 na Technické univerzitě v polském Krakově. Akce se zúčastnilo 30 výzkumníků.

Mezinárodní konference Inženýrská mechanika 2025

ÚT AV ČR spolupořádal spolu s Ústavem teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, Českou společností pro mechaniku, Fakultou strojní VUT v Brně a společností ŽĐAS, a.s. v Milovech u Nového Města na Moravě ve dnech 12. až 15. května 2025 tradiční mezinárodní konferenci Engineering Mechanics 2025. Akce se zúčastnilo 61 účastníků, z toho 15 zahraničních.

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

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

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

doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc. – člen Energy Steering Panel v rámci European Academies' Science Advisory Council v období 2017 až 2026.

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

Ing. Tomáš Němec, Ph.D. – od roku 2021 zástupce ÚT AV ČR v European Energy Research Alliance (EERA), Joint Program on Fuel Cells & Hydrogen (JP FCH).

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

Ing. Václav Vinš, Ph.D., DSc. – od roku 2023 český zástupce v mezinárodní expertní skupině při Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) podílející se na přípravě německé normy s mezinárodním přesahem DVGW G 260 – Properties of Carbon Dioxide and Carbon Dioxide Streams.

Dvoustranné dohody ÚT 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, se kterými spolupracuje na uvedených tématech:

- Faculty of Mechanical Engineering, Ruhr-Universität Bochum, Německo

Research and education in the field of thermophysical properties

- Department of Mechanical Engineering, Eindhoven University of Technology, Nizozemí

Research and education in the field of thermodynamics and transport phenomena, in particular phase transitions and fundamentals of thermal energy storage

- Faculty of Mechanical Science and Engineering, Technische Universität Dresden, Německo

Research and education in the field of thermophysical properties applied to energy storage processes and refrigeration processes

- Institute for Drive Systems and Power Electronics, Leibniz Universität Hannover, Německo

Optimization and control of power systems

- National Institute of Research Development for Technical Physics, Iasi, Rumunsko.

Nondestructive evaluation of materials and structures, structural health monitoring

- Battelle Energy Alliance, LLC – contractor of the Idaho National Laboratory (INL), USA

Collaboration and cooperation in civilian nuclear energy

- National Chin-Yi University of Technology, Taiwan

Agreement on the promotion of education and academic exchanges

Spolupráce ústavu s vysokými školami

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

- Fakulta strojní, ČVUT v Praze (Aplikované vědy ve strojním inženýrství),

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

Dále pracovníci ÚT AV ČR spolupracují s těmito vysokými školami:

- Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství (Aplikované vědy v inženýrství, Inženýrská mechanika a biomechanika, Strojírenství),
- Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Fakulta elektrotechniky a informatiky (Strojírenství, Elektrotechnika),
- Technická univerzita v Liberci, Fakulta strojní (Strojírenství, Aplikovaná mechanika),
- Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Fakulta chemické technologie, Fakulta potravinářské a biochemické technologie, Fakulta technologie ochrany prostředí, Fakulta chemicko-inženýrská (Chemické inženýrství, Chemické inženýrství a bioinženýrství, Nano a mikrotechnologie v chemickém inženýrství),
- Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta strojní, Fakulta aplikovaných věd (Stavba energetických strojů, Počítačové modelování v mechanice, Stavební inženýrství – Pozemní stavby, Elektrotechnika),
- Vysoká škola polytechnická Jihlava (Aplikovaná technika pro průmyslovou praxi, Aplikované strojírenství),
- ČVUT v Praze, Fakulta dopravní (Dopravní systémy a technika, Technika a technologie v dopravě a spojích, Logistika a řízení dopravních procesů),
- Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí (Environmentální modelování),
- Masarykova univerzita Brno, Fakulta lékařská (Všeobecné lékařství),

Pracovníci ústavu jsou kromě přednášek na těchto školách zapojeni jako členové vědeckých rad, oborových rad doktorských studií a vedou bakalářské, diplomové a doktorské práce. Pracovníci ústavu v roce 2025 školili celkem 22 doktorandů, z toho 4 zahraniční. Na vysokých školách působilo celkem 46 výzkumných pracovníků ústavu.

V roce 2025 ústav řešil jako příjemce nebo spolupříjemce ve spolupráci s VŠ celkem 34 grantů (z toho 1 Horizon MCSA DN, 12 projektů GAČR, 16 projektů TAČR, 3 projekty MŠMT, 1 ESA PRODEX a 1 mobilitní projekt AV ČR s Taiwanem).

Do výzkumné činnosti ústavu byli v roce 2025 zapojeni celkem 4 pregraduální studenti, z nichž 3 úspěšně absolvovali v uvedeném roce magisterské studium.

V rámci projektu AV ČR Otevřená věda 2025 – Systematické zapojení talentovaných studentů do vědeckovýzkumné práce absolvoval v roce 2025 pod vedením J. Kušníra na ústavu stáž student pardubického gymnázia.

IV. Hodnocení další a jiné činnosti

ÚT AV ČR nemá další ani jinou činnost.

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

V Ústavu termomechaniky AV ČR proběhla v roce 2025 následující kontrola:

V období od 9. června do 21. července proběhla na ÚT AV ČR ze strany poskytovatele Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR kontrola projektu č. 006641-2025/OPJAK Feroické multifunkcionality č. CZ.02.01.01/00/22_008/0004591. V tomto projektu vystupuje ÚT AV ČR v roli hlavního účastníka projektu. Za ÚT AV ČR kontrola nenalezla žádné podstatné pochybení.

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

Viz. Příloha: „Zpráva auditora o ověření účetní závěrky za rok 2025“.

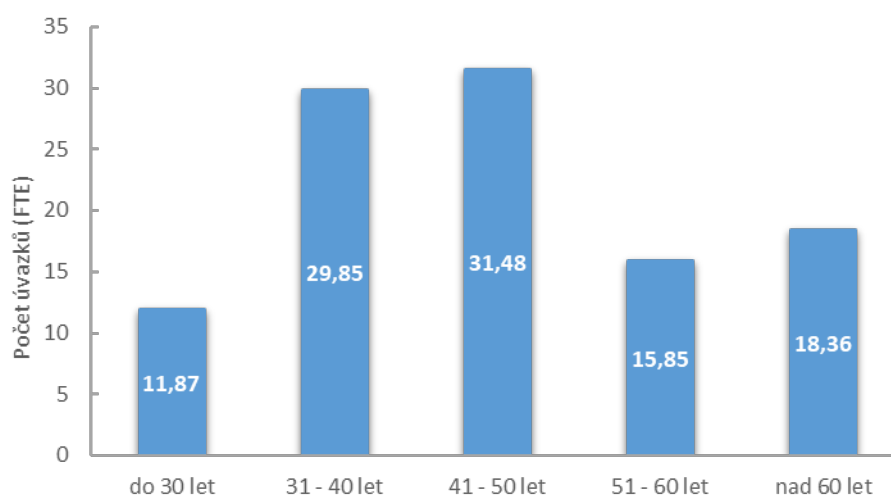
* Údaje požadované dle § 21 zákona 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů.

Upřesnění údajů ke zprávě auditora ohledně počtu pracovníků, kteří se podílejí na výzkumu, uvádí tabulka níže. Obr. 17 pak ukazuje graf s věkovou strukturou vysokoškolsky vzdělaných pracovníků výzkumných útvarů.

	přepočtený počet ^a	fyzické osoby ^b
Vysokoškolsky vzdělaní pracovníci výzkumných útvarů		
odborný pracovník výzkumu a vývoje	14,57	23
doktorand	15,69	21
odborní VŠ pracovníci výzkumu celkem	30,26	44
postdoktorand	11,95	14
vědecký asistent	17,92	25
vědecký pracovník	35,17	49
vedoucí vědecký pracovník	12,10	19
vědečtí pracovníci celkem	77,14	107
Všichni pracovníci ústavu celkem	181,66	235

^a průměrné hodnoty za kalendářní rok

^b hodnoty k 31. 12. 2025



Obr. 17. Věková struktura vysokoškolsky vzdělaných pracovníků výzkumných útvarů ÚT AV ČR v roce 2025

VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště*

Vedení ústavu nadále vychází ze zaměření ústavu daného Zřizovací listinou.

Předmětem hlavní činnosti ÚT AV ČR je vědecký výzkum v oblastech technické fyziky se zaměřením na dynamiku tekutin, termodynamiku, dynamiku mechanických systémů, mechaniku deformovatelných těles, diagnostiku materiálu a na řešení interdisciplinárních problémů, zejména interakce tekutin s poddajnými tělesy, aerodynamiku životního prostředí, biomechaniku a mechatroniku, a dále na výzkum v oblasti silnoproudých elektromechanických systémů orientovaných na elektrické stroje, elektronické výkonové měniče, přístroje a jiná zařízení z hlediska jejich fyzikálních parametrů, dynamiky, řízení a pracovních médií.

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

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

V současné době, tj. ke dni 27. dubna 2026 je v ústavu řešeno celkem 42 vědeckých projektů z oblasti technické fyziky:

- 5 projektů MŠMT:
 - 3 projekty OP-JAK (1 ŠPIČKOVÝ VÝZKUM – FerrMion, 1 projekt Mezisektorová spolupráce – METEX a 1 projekt Výzkumné prostředí),
 - 1 projekt INTER-EXCELENCE INTER-ACTION
 - 1 projekt INTER-COST LUC25
- 3 evropské projekty Horizon Europe (z toho 2 projekty v rámci programu Marie Skłodowska-Curie Actions – MSCA a 1 projekt European Digital Innovation Hubs 2),
- 14 projektů podporovaných GA ČR (z toho 11 standardních projektů, 1 projekt Lead Agency s Německem a 1 projekt Lead Agency-Weave a 1 mezinárodní projekt s Brazílií),
- 17 projektů TA ČR (z toho 8 dílčích projektů v rámci Národních center NCK II, 6 projektů THÉTA, 1 projekt Prostředí pro život, 1 projekt Doprava 2030 a 1 projekt EPSILON – Christ-Era z prostředků EU),
- 2 projekty MPO ČR v rámci programu OP-TAK,
- 1 projekt Regionální spolupráce AV ČR s Brazílií,

- 1 projekt 1 projekt ESA PRODEX Experiment Arrangement.

Informace o plánovaných akcích s mezinárodní účastí na rok 2026

Aktuální problémy mechaniky tekutin 2026

Ve dnech 18. až 20. února 2026 se na ÚT AV ČR konal 32. ročník mezinárodní konference Topical Problems of Fluid Mechanics 2026. Konference byla pořádána ve spolupráci s Ústavem technické matematiky Fakulty strojní ČVUT v Praze, Středomořským matematickým institutem Université de Toulon a Českým pilotním centrem ERCOFTAC a zúčastnilo se jí celkem 49 účastníků, z toho 17 zahraničních.

Dynamika strojů a dynamických systémů s interakcemi 2026

Ve dnech 3. a 4. března 2026 se na ÚT AV ČR konalo mezinárodní kolokvium DYMAMESI 2026 – International Colloquium Dynamics of Machines and Mechanical Systems with Interactions. Spolupořadatelem tradiční akce byl Ústav aplikované mechaniky, Technická univerzita v Krakově (Polsko).

Mezinárodní konference Inženýrská mechanika 2026

Ve dnech 11. až 13. května 2026 se v hotelu Medlov ve Fryšavě pod Žákovou horou konal 32. ročník mezinárodní konference Engineering Mechanics 2026. ÚT AV ČR akci pořádal ve spolupráci s Ústavem teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, Fakultou strojního inženýrství Vysokého učení technického v Brně a společností ŽĐAS, a.s. ze Žďáru nad Sázavou.

Výpočty konstrukcí metodou konečných prvků 2026

Dne 26. listopadu se na ÚT AV ČR uskuteční akce „Computations of structures using the finite element method 2026“. Setkání nad výpočty konstrukcí metodou konečných prvků (MKP) pořádá ÚT AV ČR ve spolupráci s Českou společností pro mechaniku, z. s.

VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí*

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

Od 10. března 2023 je ÚT AV ČR členem zapsaného spolku CO2 Czech Solution Group (CO2CZ). Spolek si klade za cíl podporovat výzkum a vývoj a následně prosazovat nasazení reálných aplikací pro snižování emisí a zpětného využití CO₂ v České republice do průmyslové praxe a souběžně podporovat organizace působící ve prospěch přípravy a realizace transformačních procesů CO₂ a P2X (Power to „X“) v ČR. Pracovníci ústavu se pravidelně zapojují do aktivit CO2CZ. V roce 2025 proběhla mimo jiné dne 5. června členská

schůze CO2CZ a dvě zasedání Vědecké rady spolku ve dnech 26. března a 13. listopadu. Dne 12. března 2025 dále proběhlo mimořádné setkání s názvem „CO₂ jako surovina – reálná cesta či pouhá vize k dosažení uhlíkové neutrality“. Na akci spolupořádané společností Ernst & Young společně jednali vrcholní představitelé průmyslu, vědy a výzkumu a zástupci státní správy pod záštitou Ministerstva životního prostředí a Ministerstva průmyslu a obchodu. Pracovníci ÚT AV ČR přednesli na akci odborný příspěvek „Potrubní transport CO₂ – technické výzvy“.

ÚT AV ČR je dále již od roku 2009 členem České vodíkové technologické platformy (HYTEP), která se věnuje vývoji vodíkových technologií vedoucí k redukci využívání fosilních paliv. V souvislosti se členstvím ústavu v HYTEP mimo jiné působil T. Němec ve vědecké radě konference HydrogenDays 2025.

Obě výše uvedené aktivity rovněž souvisí s členstvím ÚT AV ČR v European Energy Research Alliance (EERA), resp. české deštníkové organizaci EERA_CZ od roku 2020. ÚT AV ČR je přidruženým členem tří pracovních programů (Joint Programmes) EERA, konkrétně Carbon Capture and Storage (CCS), Fuel Cells & Hydrogen (FCH) a Energy Storage (ES).

IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů*

Viz bod Ic). Jiné činnosti v oblasti pracovněprávních vztahů v roce 2025 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

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

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.


podpis předsedy Dozorčí rady
prof. Jan Řídký, DrSc.


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

Razítko

Ústav termomechaniky
AV ČR, v.v.i.
Dolejškova 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 2025

Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Příjemce zprávy:

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

IČ: 61388998

Se sídlem: Dolejškova 1402/5, PSČ 182 00 Praha 8

Datum vydání zprávy: dle data elektronického podpisu

Nedílnou součástí zprávy auditora jsou rozvaha, výkaz zisků a ztrát a příloha k ÚZ 2025.

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 31.12.2025, výkazu zisku a ztráty za rok končící 31.12.2025 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 31.12.2025 a nákladů a výnosů a výsledku jejího hospodaření za rok končící 31.12.2025 v souladu s českými účetními předpisy.

Základ pro výrok

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

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

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

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

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

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

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

Odpovědnost ředitele Organizace a dozorčí rady za účetní závěrku

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

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

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

Odpovědnost auditora za audit účetní závěrky

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

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

- Identifikovat a vyhodnotit rizika významné (materiální) nesprávnosti účetní závěrky způsobené podvodem nebo chybou, navrhnout a provést auditorské postupy reagující na tato rizika a získat dostatečné a vhodné důkazní informace, abychom na jejich základě mohli vyjádřit výrok. Riziko, že neodhalíme významnou (materiální) nesprávnost, k níž došlo v důsledku podvodu, je větší než riziko neodhalení významné (materiální) nesprávnosti způsobené chybou, protože součástí podvodu mohou být tajné dohody (koluze), falšování, úmyslná opomenutí, nepravdivá prohlášení nebo obcházení vnitřních kontrol.
- Seznámit se s vnitřním kontrolním systémem Organizace relevantním pro audit v takovém rozsahu, abychom mohli navrhnout auditorské postupy vhodné s ohledem na dané okolnosti, nikoli abychom mohli vyjádřit názor na účinnost jejího vnitřního kontrolního systému.
- Posoudit vhodnost použitých účetních metod, přiměřenost provedených účetních odhadů a informace, které v této souvislosti Organizace uvedla v příloze účetní závěrky.
- Posoudit vhodnost použití předpokladu nepřetržitého trvání při sestavení účetní závěrky a to, zda s ohledem na shromážděné důkazní informace existuje významná (materiální) nejistota vyplývající z událostí nebo podmínek, které mohou významně zpochybnit schopnost Organizace nepřetržitě trvat. Jestliže dojdeme k závěru, že taková významná (materiální) nejistota existuje, je naší povinností upozornit v naší zprávě na informace uvedené v této souvislosti v příloze účetní závěrky, a pokud tyto informace nejsou dostatečné, vyjádřit modifikovaný výrok. Naše závěry týkající se schopnosti Organizace nepřetržitě trvat vycházejí z důkazních informací, které jsme získali do data naší zprávy. Nicméně budoucí události nebo podmínky mohou vést k tomu, že Organizace ztratí schopnost nepřetržitě trvat.
- Vyhodnotit celkovou prezentaci, členění a obsah účetní závěrky, včetně přílohy, a dále to, zda účetní závěrka zobrazuje podkladové transakce a události způsobem, který vede k věrnému zobrazení.

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



**Ing. Ivana
Hlaváčková** Digitálně podepsal
Ing. Ivana Hlaváčková
Datum: 2026.05.18
11:14:21 +02'00'

.....
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

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 31.12.2025
(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	322 453	338 385
I.	Dlouhodobý nehmotný majetek celkem	3	5 793	5 680
1.	Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	4		
2.	Software	5	5 674	5 568
3.	Ocenitelná práva	6		
4.	Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	7	119	112
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	748 269	777 962
1.	Pozemky	12	910	909
2.	Umělecká díla, předměty a sbírky	13	2 308	2 308
3.	Stavby	14	257 001	260 843
4.	Hmotné movité věci a jejich soubory	15	381 183	397 761
5.	Pěstitelské celky trvalých porostů	16		
6.	Dospělá zvířata a jejich skupiny	17		
7.	Drobný dlouhodobý hmotný majetek	18	9 276	8 865
8.	Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	19		
9.	Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	20	97 591	107 276
10.	Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek	21		
III.	Dlouhodobý finanční majetek celkem	22		
1.	Podíly - ovládaná nebo ovládající osoba	23		
2.	Podíly - podstatný vliv	24		
3.	Dluhové cenné papíry držené do splatnosti	25		
4.	Zápůjčky organizačním složkám	26		
5.	Ostatní dlouhodobé zápůjčky	27		
6.	Ostatní dlouhodobý finanční majetek	28		
IV.	Oprávky k dlouhodobému majetku celkem	29	-431 609	-445 257
1.	Oprávky k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje	30		
2.	Oprávky k softwaru	31	-4 341	-4 505
3.	Oprávky k ocenitelným právům	32		
4.	Oprávky k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	33	-119	-112
5.	Oprávky k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku	34		
6.	Oprávky ke stavbám	35	-96 483	-100 802
7.	Oprávky k samostatným hmotným movitým věcem a souborům hmotných movitých	36	-321 390	-330 973
8.	Oprávky k pěstitelským celkům trvalých porostů	37		
9.	Oprávky k základnímu stádu a tažným zvířatům	38		
10.	Oprávky k drobnému dlouhodobému hmotnému majetku	39	-9 276	-8 865
11.	Oprávky k ostatnímu dlouhodobému hmotnému majetku	40		

AKTIVA

		Číslo řádku	Stav k prvnímu dni účet. období	Stav k poslednímu dni účet. období
B.	Krátkodobý majetek celkem	41	57 314	113 017
I.	Zásoby celkem	42	113	177
1.	Materiál na skladě	43	113	177
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	18 918	19 728
1.	Odběratelé	53	869	2 604
2.	Směnky k inkasu	54		
3.	Pohledávky za eskontované cenné papíry	55		
4.	Poskytnuté provozní zálohy	56	6 596	3 433
5.	Ostatní pohledávky	57		
6.	Pohledávky za zaměstnanci	58	14	324
7.	Pohledávky za institucemi sociálního zabezpečení a veřejného zdravotního pojištění	59		
8.	Daň z příjmů	60		
9.	Ostatní přímé daně	61		
10.	Daň z přidané hodnoty	62	42	12
11.	Ostatní daně a poplatky	63	99	116
12.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování se státním rozpočtem	64	18	578
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	22	22
18.	Dohadné účty aktivní	70	11 258	12 639
19.	Opravná položka k pohledávkám	71		
III.	Krátkodobý finanční majetek celkem	72	37 091	91 526
1.	Peněžní prostředky v pokladně	73	322	470
2.	Ceniny	74		
3.	Peněžní prostředky na účtech	75	36 769	91 056
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	1 192	1 586
1.	Náklady příštích období	81	1 192	1 311
2.	Příjmy příštích období	82		275
	Aktiva celkem	83	379 767	451 402

PASIVA

		Číslo řádku	Stav k prvnímu dni účet. období	Stav k poslednímu dni účet. období
	PASIVA	84		
A.	Vlastní zdroje celkem	85	361 600	428 577
I.	Jmění celkem	86	361 492	428 359
1.	Vlastní jmění	87	322 245	338 384
2.	Fondy	88	39 247	89 975
3.	Oceňovací rozdíly z přecenění finančního majetku a závazků	89		
II.	Výsledek hospodaření celkem	90	108	218
1.	Účet výsledku hospodaření	91		218
2.	Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	92	108	
3.	Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let	93		
B.	Cizí zdroje celkem	94	18 167	22 825
I.	Rezervy celkem	95		
1.	Rezervy	96		
II.	Dlouhodobé závazky celkem	97		
1.	Dlouhodobé úvěry	98		
2.	Vydané dluhopisy	99		
3.	Závazky z pronájmu	100		
4.	Přijaté dlouhodobé zálohy	101		
5.	Dlouhodobé směnky k úhradě	102		
6.	Dohadné účty pasivní	103		
7.	Ostatní dlouhodobé závazky	104		
III.	Krátkodobé závazky celkem	105	18 156	22 817
1.	Dodavatelé	106	1 610	2 760
2.	Směnky k úhradě	107		
3.	Přijaté zálohy	108		
4.	Ostatní závazky	109		
5.	Zaměstnanci	110	44	47
6.	Ostatní závazky vůči zaměstnancům	111	7 785	9 115
7.	Závazky k institucím sociálního zabezpečení a veřejného zdravotního pojištění	112	4 026	4 759
8.	Daň z příjmů	113		
9.	Ostatní přímé daně	114	729	1 019
10.	Daň z přidané hodnoty	115	786	935
11.	Ostatní daně a poplatky	116		
12.	Závazky ze vztahu k státnímu rozpočtu	117	39	379
13.	Závazky ze vztahu k rozpočtu orgánů územních samosprávných celků	118		
14.	Závazky z upsaných nespacených 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	2 144	2 931
18.	Krátkodobé úvěry	123		
19.	Eskontní úvěry	124		
20.	Vydané krátkodobé dluhopisy	125		
21.	Vlastní dluhopisy	126		
22.	Dohadné účty pasivní	127	993	872
23.	Ostatní krátkodobé finanční výpomoci	128		
IV.	Jiná pasiva celkem	129	11	8
1.	Výdaje příštích období	130		
2.	Výnosy příštích období	131	11	8
	Pasiva celkem	132	379 767	451 402

Razítko:

Odpovědná osoba (statutární zástupce)

doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc.

Podpis odpovědné osoby:



Právní forma účetní jednotky:

Právnícká osoba

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

Osoba odpovědná za sestavení:

Ing. Michal Blaháček, Ph.D.

Podpis osoby odpovědné za sestavení:



Právní forma účetní jednotky:

VÝZKUM A VÝVOJ

Okamžik sestavení: 06.05.2026



Výkaz zisku a ztráty plný rozsah

ke dni **31.12.2025**
(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	232 704		232 704
I.	Spotřebované nákupy a nakupované služby	36 960		36 960
1.	Spotřeba materiálu, energie a ostatních neskladovaných dodávek	18 350		18 350
2.	Prodané zboží			
3.	Opravy a udržování	3 554		3 554
4.	Náklady na cestovné	3 522		3 522
5.	Náklady na reprezentaci	165		165
6.	Ostatní služby	11 369		11 369
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	169 341		169 341
10.	Mzdové náklady	122 447		122 447
11.	Zákonné sociální pojištění	40 569		40 569
12.	Ostatní sociální pojištění			
13.	Zákonné sociální náklady	6 325		6 325
14.	Ostatní sociální náklady			
IV.	Daně a poplatky	204		204
15.	Daně a poplatky	204		204
V.	Ostatní náklady	5 173		5 173
16.	Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále	2		2
17.	Odpis nedobytné pohledávky			
18.	Nákladové úroky			
19.	Kursově ztráty	101		101
20.	Dary	15		15
21.	Manka a škody			
22.	Jiné ostatní náklady	5 055		5 055
VI.	Odpisy, prodaný majetek, tvorba a použití rezerv a opravných položek	20 838		20 838
23.	Odpisy dlouhodobého majetku	20 838		20 838
24.	Prodaný dlouhodobý majetek			
25.	Prodané cenné papíry a podíly			
26.	Prodaný materiál			
27.	Tvorba a použití rezerv a opravných položek			
VII.	Poskytnuté příspěvky	188		188
28.	Poskytnuté členské příspěvky a příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami	188		188
VIII.	Daň z příjmů			
29.	Daň z příjmů			
	Náklady celkem	232 704		232 704
B.	Výnosy	232 922		232 922
I.	Provozní dotace	196 381		196 381
1.	Provozní dotace	196 381		196 381
I	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	9 000		9 000
IV.	Ostatní výnosy	27 541		27 541
5.	Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále			
6.	Platby za odepsané pohledávky			
7.	Výnosové úroky	259		259
9.	Kurzové zisky	6		6
9.	Zúčtování fondů	8 047		8 047
10.	Jiné ostatní výnosy	19 229		19 229
V.	Tržby z prodeje majetku			
11.	Tržby z prodeje dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku			
12.	Tržby z prodeje cenných papírů a podílů			
13.	Tržby z prodeje materiálu			
14.	Výnosy z krátkodobého finančního majetku			
15.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku			
	Výnosy celkem	232 922		232 922
C.	Výsledek hospodaření před zdaněním	218		218
D.	Výsledek hospodaření po zdanění	218		218

Razítko:

Odpovědná osoba (statutární zástupce)

doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc.

Podpis odpovědné osoby:



Právní forma účetní jednotky:

Právní forma osoba

Ústav termomechaniky

AV ČR, v.v.i.

Dolejškova 5, 182 00 Praha 6

Osoba odpovědná za sestavení:

Ing. Michal Blaháček, Ph.D.

Podpis osoby odpovědné za sestavení:



Právní forma účetní jednotky:

VÝZKUM A VÝVOJ

Okamžik sestavení: 06.05.2026



Příloha v účetní závěrce za rok 2025

Název účetní jednotky :	Ústav termomechaniky AV ČR,v.v.i. (zkratka ÚT)
Sídlo :	Dolejškova 1402/5 182 00 Praha 8
IČ :	61388998
DIČ :	CZ61388998
Právní forma	veřejná výzkumná instituce
Předmět činnosti :	vědecký výzkum v oblastech technické fyziky, zejména termodynamiky, dynamiky tekutin, těles a systémů, materiálového inženýrství a silnoproudé elektrotechniky
Registrace	v rejstříku veřejných výzkumných institucí vedeném u Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy
Další nebo jiná činnost :	vývoj, výroba, obchod a služby v oborech vědecké činnosti pracoviště; opravy speciálních strojů, přístrojů a zařízení; pořádání kurzů a školení, včetně lektorské činnosti; vytváření a poskytování software; pronájem nemovitých věcí; poskytování ubytovacích služeb; výroba elektřiny a provozování nabíjecí stanice elektromobilů.
Zřizovatel :	Akademie věd České republiky – organizační složka státu
Účetní období:	rok 2025
Rozvahový den:	31. 12. 2025
Okamžik sestavení účetní závěrky:	6. 5. 2026
Statutární orgán :	doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc., ředitel

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

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

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

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

4. Dne 1. 1. 2013 jednotka změnila odpisový plán majetku pořizovaného z dotace od zřizovatele a zařazeného do tříd 3 – 8 (přístroje, dopravní prostředky, výpočetní technika, SW, stroje a zařízení). Doba (účetního) odepisování se prodloužila z pěti na deset let. Důvodem změny bylo, že klesající objem investičních dotací v posledních letech zpomaluje obnovu majetku, v důsledku čehož je pořízený majetek používán delší dobu než dříve. Účetní odpisy majetku zařazeného do tříd 1 a 2 (budovy a stavby) se nezměnily, odpisová doba činí 50 let. Tuto změnu je třeba brát v úvahu při porovnávání účetních výkazů mezi roky 2012 (či předchozích) a 2025.

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. 2025 v pořizovacích cenách v tis. Kč				
Položky majetku	Stav k 1.1. 2025	Přírůstky	Úbytky	Stav k 31.12. 2025
Software	5 674	0	106	5 568
Drobný DNM	119	0	7	112
Nedokončený DNM	0	0	0	0
Celkem	5 793	0	113	5 680
Pozemky	959	0	50	909
Umělecká díla a př.	2308	0	0	2 308
Budovy, stavby	257 001	4871	1029	260 843
Samostatné movité věci	381 083	22 315	5 636	397 762
Drobný DHM	9 276	0	411	8 865
Nedokončený DHM	97 591	27 086	17 401	107 276
Poskytnuté zálohy na DHM	0	0	0	0
Celkem	748 218	54 272	24 527	777 963

Stav opravek dlouhodobého majetku k 31. 12. 2025 v tis. Kč				
Položky majetku	Stav k 1.1. 2025	Úbytky	Přírůstky	Stav k 31.12. 2025
Software	-4 341	0	164	-4 505
Dlouhodobý drobný NM	-119	7	0	-112
Budovy, stavby	-96 484	1 029	5 347	-100 802
Samostatné movité věci	-321 390	5 636	15 220	-330 974
Drobný DHM	-9 276	411	0	-8 865
Celkem	-431 610	7 083	20 731	-445 258

Nejvýznamnějším přírůstkem dlouhodobého majetku byl nákup přístrojů používaných k zajištění hlavní činnosti, zejména těchto: DMX laser pro PIV systém za 4 652 183 Kč, vysokotlaký vibrační hustoměr za 930 490 Kč a 3D tiskárna za 240 888 Kč. Byla posílena počítačová a výpočetní infrastruktura nákupem virtualizačních serverů za 814 838 Kč a nového uzlu do výpočetního clusteru za 268 499 Kč. Pokračoval nákup 3D APT (přístroj bude instalován v první polovině roku 2026) a pokračovaly stavební práce na rekonstrukci prostor pro jeho umístění. V roce 2025 bylo zapláceno 22 105 476 Kč za další etapu dodávky přístroje a 4 435 775 za úpravy laboratoří (včetně projektu).

7. Za povinný audit roční účetní závěrky přijal auditor odměnu 94 500 Kč bez DPH.

8. Účetní jednotka nemá podíly v žádných právnických osobách.

9. K 31. 12. 2025 měla účetní jednotka splatné závazky daně zálohové 1 010 827 Kč a daně srážkové 7 732 Kč. Všechny uvedené závazky byly uhrazeny 7. 1. 2026.

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	1 667	1 667	0
Zakázky hl.činnosti	5 597	5 283	314
Ostatní služby	1 274	1 274	0
Úroky	258	258	0
Kurzové zisky	6	0	6
Kurzové ztráty	0	102	- 102
Nájemné z ploch	99	99	0
Ostatní výnosy	316	316	0
Tržby z prodeje licencí	460	460	0
Celkem zdanitelné příjmy:	9 677	9 459	218

Náklady na zakázky hlavní činnosti jsou včetně režie ÚT, která byla v roce 2025 25 % 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 2025 neplatil.

Hlavní činnost Ústavu termomechaniky AV ČR, v.v.i. (tedy vědecký výzkum v oblastech technické fyziky) byla v roce 2025 financována především z institucionální dotace poskytnuté zřizovatelem. Významným zdrojem prostředků byly granty tuzemských a zahraničních poskytovatelů. Celkem bylo v roce 2023 řešeno 13 grantů GA ČR, 3 granty MŠMT, 12 grantů TA ČR, 3 centra kompetence TAČR, 6 projektů 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 2025 181,7. Na mzdách bylo zaměstnancům v r. 2025 vyplaceno 120 600,8 tis. Kč, na základě dohod o provedení práce a dohod o pracovní činnosti bylo vyplaceno dalších 1 142,6 tis. Kč. Průměrná mzda činila 55 325 Kč. Bylo vyplaceno 368,1 tis. Kč náhrad za DNP. Pěti členům dozorčí rady ÚT bylo vyplaceno celkem 110 tis. Kč, dvanácti členům rady instituce ÚT bylo vyplaceno celkem 225 tis. Kč.

14. Účetní jednotka uzavřela obchodní smlouvy s následujícími osobami, ve kterých měli účast členové 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	126 549
Granty GA ČR – příjemce	8 205
Projekty ostatních resortů	26 956
Granty GA ČR – spolupříjemce	6 307
Od ostatních resortů – spolupříjemce	28 364
Dotace z mimorozpočtových zdrojů:	
<u>Projekty financované z EU</u>	<u>5 140</u>
Celkem neinvestiční dotace:	201 521

Z projektů ostatních resortů tvořily 28 802 tis. Kč prostředky z operačních programů.

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

Dotace od zřizovatele	14 208
<u>Dotace z MŠMT – program OP JAK</u>	<u>44 859</u>
Celkem přijaté dotace na pořízení dl. Majetku	59 067

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 2024 zisk po zdanění ve výši 108 117,97 Kč. Celý zisk byl na základě rozhodnutí ředitele převeden do rezervního fondu.

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

V Praze dne 6. 5. 2026



doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc.
ředitel

