



ÚSTAV TERMOMECHANIKY AV ČR, v. v. i.

IČ: 61388998

Sídlo: Dolejškova 1402/5, 182 00 Praha 8

VÝROČNÍ ZPRÁVA O ČINNOSTI A HOSPODAŘENÍ ZA ROK 2012

Dozorčí radou pracoviště projednána dne: 25. dubna 2013

Radou pracoviště schválena dne: 30. května 2013

V Praze dne 3. června 2013

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

a) Výchozí složení orgánů pracoviště

Ředitel pracoviště: prof. RNDr. Zbyněk Jaňour, DrSc.

jmenován s účinností od: **1.6. 2007**

Rada pracoviště:

předseda: **prof. Ing. Jaromír Příhoda, CSc.**

místopředseda: **doc. Ing. Jan Červ, CSc.**

členové:

Ing. Jaromír Horáček, DrSc.,

prof. RNDr. Zbyněk Jaňour, DrSc.,

prof. Ing. Václav Kopecký, CSc. (FMIMS TUL),

Ing. Michal Landa, CSc.,

prof. Ing. Jan Macek, DrSc. (FS ČVUT),

Ing. Jiří Náprstek, DrSc. (ÚTAM AV ČR),

Ing. Luděk Pešek, CSc.,

Ing. Jiří Plešek, CSc.,

prof. Ing. Josef Tlustý, CSc. (FEL-ČVUT),

doc. Ing. Václav Uruba, CSc.

tajemník: Ing. Jiří Dobiáš, CSc.

Dozorčí rada:

předseda:

prof. Jiří Chýla, CSc. (Akademická rada AV ČR)

místopředseda:

Ing. Miroslav Chomát, CSc.

členové:

Ing. Zdeněk Chára, CSc. (ÚH AV ČR, v.v.i., členem do 30. 4. 2012),

prof. Ing. Petr Louda, CSc. (FS TU Liberec, členem do 30. 4. 2012),

Ing. Vlastimil Matějec, CSc. (ÚFE AV ČR, v.v.i., členem od 1. 5. 2012),

prof. Ing. Zbyněk Škvor, CSc. (FEL ČVUT, členem od 1. 5. 2012).

prof. RNDr. Bedřich Velický, CSc. (Vědecká rada AV ČR)

tajemník:

Ing. Dušan Gabriel, Ph.D.

b) Změny ve složení orgánů:

V 1. pololetí 2012 skončilo řádné druhé volební období ředitele ústavu prof. Zbyňka Jaňoura. Ve výběrovém řízení žádný z uchazečů nedostal potřebný počet hlasů a dosavadní ředitel byl pověřen vedením ústavu do konce roku 2012. V opakovaném výběrovém řízení Rada pracoviště doporučila jako kandidáta na funkci ředitele ústavu Ing. Jiřího Pleška, CSc., který byl předsedou AV ČR jmenován ředitelem ústavu s účinností od 1. ledna 2013.

Rada pracoviště, nově zvolená na sklonku r. 2011, pracovala po celý rok 2012 ve stejném složení.

Ke změně došlo v průběhu roku 2012 v Dozorčí radě, kde Ing. Vlastimil Matějec, CSc. (Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR, v.v.i.) a prof. Ing. Zbyněk Škvor, CSc. (Fakulta elektrotechnická ČVUT) nahradili Ing. Zdeňka Cháru, CSc. (ÚH AV ČR, v.v.i.) a prof. Ing. Petra Loudu, CSc. (FS TU Liberec).

c) Informace o činnosti orgánů:

Ředitel:

Pravidelně jedenkrát za měsíc zasedá kolegium ředitele – vedoucí útvarů, zástupci Rady pracoviště a Dozorčí rady.

Ředitel ústavu v r. 2012 vydal tyto nové interní normy:

- IN č. 66/2012: Organizační řád Ústavu termomechaniky AV ČR, v.v.i. Novela organizačního řádu zachycuje změny vyplývající z nové organizační struktury ústavu, která vychází ze zaměření výzkumné činnosti v příštím období. Tato interní norma nahrazuje interní normu č. 64/2011.
- IN č. 65/2012: Zásady pro využívání školicího a rekreačního střediska Mariánská. Dokument stanovuje zásady využívání zařízení Mariánská včetně poplatků s tím spojených.

Rada pracoviště:

V roce 2012 proběhla čtyři zasedání Rady. Z nejdůležitějších závěrů a přijatých usnesení vyjímáme:

19. zasedání Rady konané dne 16. února 2012

- V tajném hlasování na ustavujícím zasedání nově zvolené Rady byl zvolen předsedou Rady prof. Ing. Jaromír Příhoda, CSc. a místopředsedou doc. Ing. Jan Červ, CSc.
- Předseda Rady přednesl návrh na složení komise pro výběrové řízení na obsazení funkce ředitele ústavu. Členové navržené komise: zástupce Akademické rady AV ČR prof. Chýla, zástupce Vědecké rady AV ČR dr. Jungwirth, předseda Rady prof. Příhoda, místopředseda Rady doc. Červ a externí členové doc. Čech, děkan FJFI ČVUT v Praze, prof. Feistauer, MFF UK v Praze a doc. Horejc, proděkan FS Západočeské univerzity v Plzni byli Radou jednomyslně schváleni.

20. zasedání Rady konané dne 22. března 2012

- Předseda Rady seznámil Radu s průběhem jednání výběrové komise na obsazení funkce ředitele ústavu, které se konalo dne 21. března 2012. Do konkurzu na funkci ředitele se přihlásili dva uchazeči, a to stávající ředitel Z. Jaňour a zástupce ředitele J. Plešek. Výběrová komise doporučila oba uchazeče nadpoloviční většinou jako vhodné kandidáty na funkci ředitele. V tajném hlasování se hlasovalo jednotlivě o obou kandidátech. Protože ve dvou kolech nezískal žádný kandidát nadpoloviční většinu hlasů, bylo hlasování ukončeno a Rada pověřila předsedu, aby tento výsledek výběrového řízení sdělil předsedovi AV ČR prof. Drahošovi.
- Rada projednala návrhy vedení ústavu na udělení čestné medaile Za zásluhy o Akademii věd České republiky Ing. Ladislavu Půstovi, DrSc. u příležitosti jeho 85. narozenin a RNDr. Pavlu Jonášovi, DrSc. u příležitosti jeho 80. narozenin. Oba návrhy na udělení medaile byly jednomyslně schváleny.
- Místopředseda Rady J. Červ seznámil Radu s návrhy tří výzkumných projektů do Programu interní podpory projektů mezinárodní spolupráce AV ČR: 1/ navrhovatel Ing. Václav Vinš PhD., spolupracující pracoviště Faculty of Mechanical Engineering, Ruhr-University Bochum, období 2012-2015, 2/ navrhovatel RNDr. Jan Hlína, CSc., spolupracující pracoviště Laboratoire Plasma et Conversion d'Énergie, CNRS Toulouse, období 2012-2014, 3/ navrhovatel Ing. Michal Landa CSc., spolupracující pracoviště Israel Institute of Technology (TECHNION), Haifa, období 2012-2015. Rada vyslovila s předloženými návrhy projektů souhlas.

21. zasedání Rady konané dne 20. června 2012

- Rada projednala a schválila všemi hlasy Výroční zprávu o činnosti a hospodaření za rok 2011 a návrh rozpočtu ústavu na rok 2012. Rozpočet byl navržen jako vyrovnaný s celkovými příjmy i výdaji ve výši 145 899 tis. Kč.
- Rada schválila návrh úpravy organizačního řádu (interní norma ÚT č.66/2012). Vzhledem k odchodu dr. Hlíny do důchodu byla sloučena oddělení D6 a D7 do jednoho oddělení s názvem Elektrotechnika a elektrofyziologie, jehož vedoucím se stal Ing. M. Chomát CSc.
- Rada se zabývala přípravou výběrového řízení na funkci ředitele ústavu. Pro výběrové řízení musela být schválena výběrová komise složená ze 2 zástupců akademické a vědecké rady AV ČR, předsedy a místopředsedy Rady a 3 externích členů. Rada se usnesla, že volba externích členů komise bude probíhat per rollam maximálně ve 2 kolech, přičemž každý člen Rady seřadí všechny kandidáty podle pořadí. Zvoleni budou kandidáti s nejmenším součtem. Pokud nebudou v 1. kole zvoleni 3 externí členové, postoupí do 2. kola o jednoho kandidáta více než potřebný počet členů.
- Vzhledem k posunutí termínu podávání návrhů grantových projektů do GA ČR a TA ČR pověřila Rada předsedu a místopředsedu, aby projednali návrhy grantových projektů s vedením ústavu a předložili je Radě ke schválení per rollam.

22. zasedání Rady konané dne 17. října 2012

- Předseda Rady J. Příhoda seznámil členy Rady s výsledky jednání

Výběrové komise na funkci ředitele Ústavu termomechaniky AV ČR, v.v.i., které se konalo 9. 10. 2012. Do konkurzu na místo ředitele se přihlásili dva uchazeči, a to stávající zástupce ředitele J. Plešek a I. Doležel. Výběrová komise doporučila J. Pleška jako vhodného kandidáta na funkci ředitele všemi hlasy. I. Doležel nebyl doporučen většinou hlasů. Po prezentaci obou kandidátů Rada projednala kandidatury obou uchazečů a doporučení Výběrové komise. V tajném hlasování se pak hlasovalo jednotlivě o obou kandidátech. Z celkového počtu 11 hlasujících I. Doležel získal 2 kladné a 8 záporných hlasů, přičemž se 1 člen Rady zdržel hlasování. J. Plešek obdržel 9 kladných hlasů, 1 záporný hlas a 1 člen Rady se zdržel hlasování. Vzhledem k výsledku hlasování Rada navrhla jmenovat J. Pleška ředitelem ústavu.

- Místopředseda Rady J. Červ seznámil Radu s návrhy grantových projektů předložených do veřejných soutěží vyhlášených TA ČR, MŠMT, GA ČR a MV ČR. Návrhy všech projektů byly projednány a jednomyslně schváleny.
- Rada projednala a jednomyslně schválila návrh vedoucího THÚ M. Blaháčka, aby byl celý zisk za rok 2011 ve výši 425014,11 Kč převeden do rezervního fondu ÚT.
- Rada projednala návrhy vedení ústavu na udělení Křížíkovy medaile prof. Ing. Františku Maršíkovi, DrSc. u příležitosti jeho 70. narozenin. Návrh na udělení medaile byl jednomyslně schválen.

Dozorčí rada:

V roce 2012 proběhla dvě zasedání Dozorčí rady, v pořadí 12.-13. Na nich byly projednány tyto hlavní body:

12. zasedání Dozorčí rady, konané dne 4. června 2012

- Vyjádření k návrhu výroční zprávy o činnosti a hospodaření ÚT AV ČR, v.v.i. za rok 2011.
- Vyjádření k rozpočtu ÚT AV ČR, v.v.i. na rok 2012.
- Projednání žádosti vedení ÚT AV ČR, v.v.i. o určení auditorské firmy.
- Hodnocení manažerských schopností ředitele ÚT AV ČR, v.v.i. za rok 2011.

13. zasedání Dozorčí rady, konané dne 18. prosince 2012

- Projednání žádosti per rollam ve věci udělení předchozího souhlasu DR se zřízením věcného břemene na pozemku parc. č. 4054/1, LV 1414, k.ú. Libeň, obec Praha ve vlastnictví ÚT AV ČR, v.v.i.
- Projednání žádosti ve věci udělení předchozího písemného souhlasu DR k nabytí bytové jednotky 1+kk v bytovém domě U Slovanky, v Praze 8, Libeň.

II. Informace o změnách zřizovací listiny

Ke změnám během roku 2012 nedošlo.

III. Hodnocení hlavní činnosti

Hlavní činnost pracoviště

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

Pracovníci ústavu řešili v r. 2012 celkem 67 vědeckých projektů, z toho:

- a. 36 projektů podporovaných GA ČR (z toho 6 postdoktorských, 1 mezinárodní),
- b. 2 projekty GA AV ČR,
- c. 3 projekty TA ČR,
- d. 4 projekty MPO ČR (TIP),
- e. 5 projektů MŠMT ČR (z toho 3 projekty KONTAKT, 1 projekt INGO a 1 projekt COST),
- f. 1 projekt v rámci dvoustranné zahraniční spolupráce s Eindhoven University of Technology,
- g. 4 projekty Programu podpory mezinárodní spolupráce AVČR,
- h. 2 projekty týkající se životního prostředí podporované Pardubickým krajem,
- i. 10 pilotních projektů podporovaných z rozpočtu ÚT AV ČR v.v.i. (z toho 1 projekt rozvoje).

Vzhledem k tomu, že vědecká činnost ústavu je značně rozsáhlá, uvádíme zde pouze vybrané nejvýznamnější výsledky základního i aplikovaného charakteru a to zejména ty doložené kvalitními publikacemi v prestižních časopisech s impakt faktorem nebo prezentované na významných mezinárodních konferencích. Pracovníci ústavu publikovali v r. 2012 celkem 73 článků v recenzovaných odborných časopisech (z toho 48 v impaktovaných časopisech) a 166 příspěvků ve sbornících mezinárodních konferencí.

Nejvýznamnější vědecké výsledky dosažené v r. 2012:

Využití unikátních ultrazvukových metod vyvinutých v ÚT pro vyšetřování mechanických vlastností pevných látek a pokročilých materiálů. Jedná se o bezkontaktní metody rezonanční ultrazvukové spektroskopie s modální analýzou ultrazvukového kmitání miniaturních vzorků zkoumaného materiálu a vlastní metodikou řešení inverzního problému určování materiálových parametrů elasticity a hodnocení útlumu v závislosti na teplotě a případně vnějším magnetickém poli. Takto získaných poznatků o vazbě mezi mikrostrukturou materiálů, jejich mechanickými a dalšími fyzikálními vlastnostmi by nebylo možné dosáhnout bez těchto speciálně vyvinutých experimentálních metod.

Janovská, M. - Sedlák, P. - Seiner, H. - Landa, M. - Marton, P. - Ondrejko, P. - Hlinka, J.: Anisotropic elasticity of DyScO₃ substrates. Journal of Physics-Condensed Matter. Roč. 24, č. 38 (2012), s. 1-8, art. no. 385404.

Seiner, H. - Sedlák, P. - Bodnárová, L. - Kruisová, A. - Landa, M. - De Pablos, A. - Belmonte, M. Sensitivity of the resonant ultrasound spectroscopy to weak gradients of elastic properties. Journal of the Acoustical Society of America. Roč. 131, č. 5 (2012), s. 3775–3785.

Heczko, O. - Seiner, H. - Sedlák, P. - Kopeček, J. - Landa, M.: Anomalous lattice softening of Ni₂MnGa austenite due to magnetoelastic coupling. Journal of Applied Physics. Roč. 111, č. 7 (2012), art. no. 07A929, s. 3

Straka, L. - Soroka, A. - Seiner, H. - Hänninen, H. - Sozinov, A.: Temperature dependence of twinning stress of Type I and Type II twins in 10M modulated Ni-Mn-Ga martensite. Scripta Materialia. Roč. 67 (2012), s. 25-28.

Zvuk kávy - nový princip měření složení dvoufázových směsí. Poměrně jednoduchý experiment a jeho následná a teoretická analýza umožnily popsat a interpretovat dynamiku nelineární závislosti rychlosti šíření zvuku ve dvoufázové směsi kapaliny a plynu vzhledem ke změnám ve složení směsi v průběhu času. Zjištěné zvukové projevy mohou mít mnoho aplikačních využití, např. bezkontaktní měření složení dvoufázových směsí v laboratořích i průmyslu. Vzhledem k tomu byl proveden ověřovací, důkladně připravený experiment v laboratorních podmínkách při uspořádání běžném v chemickém a procesním inženýrství při odvodušňování kapaliny vakuem. Zvukový efekt poklesu tónu v závislosti na procentuálním složení směsi vzduchu a vody byl prokázán v rozsahu až 6,3 oktáv.

Trávníček, Z. - Fedorchenko, A.I. - Pavelka, M. - Hrubý, J.: Visualization of the hot chocolate sound effect by spectrograms. Journal of Sound and Vibration. Roč. 331, č. 25 (2012), s. 5387-5392.

Počítačové simulace proudění vzduchu v kmitajících lidských hlasivkách. Na základě metody konečných prvků pro řešení nestlačitelného proudění viskózní tekutiny byly nasimulovány samobuzené kmity lidských hlasivek a podmínky pro vznik fonace, tzv. práh fonace daný tlakem vzduchu v plicích člověka. Kmity hlasivek byly modelovány ekvivalentním dynamickým systémem vázaným s prouděním vzduchu. Originální výsledky simulací byly též získány pro stlačitelné proudění v kmitajících hlasivkách a pro 3D simulace proudu vzduchu realizované na velkých výpočetních sítích řešené paralelně na výpočetním clusteru. Tyto výsledky poskytly důležité charakteristiky proudění, jako jsou oscilace hlavního proudu a aerodynamické síly působící na hlasivky. Výsledky souhlasí s klinickými měřeními prahu fonace, jsou důležité pro poznání fyzikálních dějů probíhajících při tvorbě lidského hlasu a mohou v budoucnu nalézt praktické aplikace například při vývoji hlasivkových protéz pro pacienty po chirurgickém odstranění hlasivek.

Šváček, P. - Horáček, J.: Numerical simulation of glottal flow in interaction with self oscillating vocal folds: Comparison of finite element approximation with simplified model. Communications in Computational Physics. Č. 3 (2012), s. 789-806.

Šidlof, P. - Horáček, J. - Řídký, V.: Parallel CFD simulation of flow in a 3D model of vibrating human vocal folds. Computers & Fluids, (2012), doi: 10.1016/j.compfluid. 2012.02.005 (in press)

Pořízková P. - Kozel K. - Horáček J.: Numerical simulation of unsteady

compressible flow in convergent channel: Pressure spectral analysis. Journal of Applied Mathematics. Roč. 2012 (2012), Article ID 545120, 9 pages, doi:10.1155/2012/545120.

Termomechanický model pro víceosé zatěžování materiálů s tvarovou pamětí. Byl formulován nový konstitutivní vztah pro materiály s tvarovou pamětí na bázi NiTi, který byl využit pro vytvoření numerického modelu vhodného pro simulace tepelného a obecného mechanického zatěžování těchto materiálů. Model se vyznačuje nově zavedenou asymetrickou disipační funkcí zahrnující jak fázovou transformaci, tak reorientaci martenzitu. Je obzvláště vhodný pro typy slitin vykazující transformační mezistupeň, tzv. R-fázi nebo materiálovou asymetrii způsobenou texturou. Numerická implementace byla úspěšně testována simulací sady srovnávacích experimentů. Výsledek má silný potenciál pro podporu nových aplikací slitin s tvarovou pamětí jak v lékařské oblasti, tak v průmyslu.

Sedlák, P. – Frost, M. – Benešová, B. – Ben Zineb, T. – Šittner, P.: Thermomechanical model for NiTi-based shape memory alloys including R-phase and material anisotropy under multi-axial loadings. International Journal of Plasticity. Č. 39, s. 132 -151.

Termodynamické vlastnosti chladiv čtvrté generace. Hledání způsobů jak omezit uvolňováním skleníkových plynů způsobujících globální oteplování je jedním z environmentálních problémů současnosti. Vývoj a studium tak zvaných chladiv čtvrté generace, která mají vedle nízkého potenciálu porušování ozonové vrstvy také nízký potenciál globálního oteplování je součástí snah jak čelit tomuto problému. Hydrofluoroolefiny, fluorované uhlovodíky s dvojnou vazbou v uhlíkovém řetězci, byly vyvinuty jako náhrady za vysoce stabilní částečně a plně fluorované uhlovodíky, které sice nenarušují ozónovou vrstvu, ale jsou vysoce účinnými skleníkovými plyny a mají být proto podle Kjótského protokolu postupně vyřazeny z používání. Tým Laboratoře termofyzikálních vlastností tekutin proměřil hustoty hydrofluoroolefinů HFO-1234yf, HFO-1234ze(E), R1216 a dalších čtyř alternativních chladiv a jejich směsí v široké oblasti teplot a tlaků, v níž byly dosud málo prozkoumány, nebo kde údaje o jejich hustotě zcela chyběly. Znalost závislosti hustoty na tlaku a teplotě je nebytná pro užití nových chladiv v různých aplikacích.

Klomfar, J. - Součková, M. - Pátek, J.: Isochoric P - ρ - T measurements for trans-1,3,3,3-tetrafluoropropene [R-1234ze(E)] and trifluoroiodomethane (R1311) at temperatures from (205 to 353) K under pressures up to 60 MPa. J. Chem. Eng. Data. Č. 57 (2012), s. 3270–3277.

Klomfar, J. - Součková, M. - Pátek, J.: Liquid phase P - ρ - T data for 2,3,3,3-tetrafluoroprop-1-ene (R-1234yf) and 1,1,2,3,3,3-hexafluoroprop-1-ene (R-1216) at Temperatures from (208 to 353) K under Pressures up to 40 MPa. J. Chem. Eng. Data. Č. 57 (2012), s. 3283–3289.

Klomfar, J. - Součková, M. - Pátek, J.: Experimental study of p - ρ - T relationship of compressed liquid phase for HFC-218 and two near azeotropic ternary HFC/HC mixtures. J. Chem. Eng. Data. Č. 57 (2012), s. 1627-1634.

Kmitání rotorů tlumených magnetoreologickými prvky. Nevývaha rotorů je

jednou z hlavních příčin vybuzení jejich příčných kmitů. Obvyklým řešením pro snížení těchto vibrací je pružné uložení rotoru. Protože amplituda kmitání závisí na velikosti tlumení v uložení a na rychlosti otáčení rotoru, je žádoucí, aby tlumicí účinek vazbových prvků byl říditelný, což umožňuje minimalizovat otáčkové rozsahy, v nichž amplitudy překračují přípustné hodnoty. Pokročilým řešením je použití tlumičů pracujících na principu magnetoreologického jevu. Magnetický tok vytvářený elektrickým proudem v cívkách prochází tenkým filmem magnetoreologické kapaliny, a protože odpor proti jejímu proudění závisí na magnetické indukci, změna velikosti elektrického proudu umožňuje řídit tlumicí účinek. Počítačové simulace kmitání rotoru s novými typy tlumičů se dvěma tenkými mazacími vrstvami tvořenými normálním a magnetoreologickým olejem prokázaly jejich podstatný vliv na snížení vibrací rotoru i na sílu přenášenou do uložení v závislosti na úhlové rychlosti otáčení. Navržený tlumič nepotřebuje složitý a nákladný řídicí systém.

Zapoměl J. - Ferfecki P. - Forte P.: A computational investigation of the transient response of an unbalanced rigid rotor flexibly supported and damped by short magnetorheological squeeze film dampers, *Smart Materials and Structures*. Roč. 21, č. 10 (2012), 105011, doi:10.1088/0964-1726/21/10/105011.

Směrové zpevnění – kalibrace materiálových parametrů. Bylo odvozeno analytické řešení pro kalibraci nejjednoduššího modelu směrového zpevnění podle Feigenbaumové a Dafaliasa a numerické postupy pro kalibraci několika dalších modelů. Kalibrační postupy byly řešeny jak pro statické případy napětově-deformační odezvy a směrově deformovaných ploch plasticity, tak pro vybrané případy cyklické plasticity na základě znalosti cyklické deformační křivky. Vybrané modely směrového zpevnění byly úspěšně implementovány do MKP programů PMD a ABAQUS.

Feigenbaum, H. P. - Dugdale, J. - Dafalias, Y.F. - Kourousis, K. I. - Plešek, J.: Multiaxial ratcheting with advanced kinematic and directional distortional hardening rules. *International Journal of Solids and Structures*. Roč. 49, č. 22 (2012), s. 3063-3076.

Přechodové jevy v syntetizovaných prouděch tekutiny. Syntetizovaný proud vzniká skládáním pulzací tekutiny při jejím vtoku a výtoku z trysky. Otázkou je, jak malé pulzace stačí k tomu, aby tento proud existoval? Nová metoda stanovení kritéria pro existenci takového proudu se opírá o vyhodnocení výkonové spektrální hustoty z časového průběhu rychlosti proudu. Ze změn charakteru syntetizovaného proudu v určité vzdálenosti od trysky byly nalezeny zákonitosti, kterými se proud řídí. V souladu s nelinearitou rovnic, popisujících děj, převládne proudění směrem od trysky jakoby šlo o ustálený výtok. U syntetizovaného proudu je střední hodnota průtoku v trysce nulová. Zatímco při ustáleném (stacionárním) výtoku tlakový spád na trysce závisí jen na velikosti průtoku, při pulzacích je střední hodnota v čase závislá na amplitudě pulzací a uplatňuje se přitom i dynamika přivodních dutin vedoucích k trysce. Zjištěna byla nemonotónní závislost časově středního tlakového spádu na amplitudě pulzací. K důležitým aplikacím patří např. intenzifikace chladičho účinku nebo řízení přechodu proudu tekutiny do turbulence.

Trávníček, Z. – Broučková, Z. – Kordík, J. : Formation criterion for synthetic jets

at high Stokes numbers. AIAA J. Roč. 50, č. 9 (2012), s. 2012-2017.

Tesař V. - Kordík J. - Transition in synthetic jets. Sensors and Actuators A – Physical. Č.187 (2012), s. 105– 117.

Tesař V. - Effective hydraulic resistance of actuator nozzle generating a periodic jet. Sensors and Actuators A – Physical. Č. 179 (2012), s. 211-222

Asymetrie a frekvenční charakteristiky nestabilit v proudu termického plazmatu. Pro výzkum oscilačních jevů v termickém plazmatu bylo použito tomografické optické diagnostiky a analýzy dat vycházející z Fourierovy transformace. Výsledky ukázaly, že rozdělení amplitud oscilací v rovinách kolmých k ose proudu plazmatu závisí na frekvenci a pro některé frekvence může být silně asymetrické. Okamžitá rozdělení nestabilit závisí také na fázi obloukového proudu modulovaného nízkou frekvencí. Tyto jevy ovlivňují střední rozdělení nestabilit různou měrou v různých frekvenčních pásmech a mohou mít významný vliv na technologické aplikace.

Hlína, J. - Gruber, J. - Šonský, J.: Asymmetry and frequency characteristics of instabilities in a thermal plasma jet. IEEE Transactions on Plasma Science. Roč. 40, č. 11 (2012), s. 2795 - 2799, DOI: 10.1109/TPS.2012.2205711.

Přenos turbulentní energie v mezní vrstvě atmosféry. Numerická metoda simulace velkých vírů (LES – Large Eddies Simulation) se stala účinným nástrojem při studiu turbulentního proudění. Pro validaci této metody byla využita metoda dekompozice známá pod názvem „Karhunen–Loeve decomposition“, pomocí které se podařilo z experimentálních dat získaných v aerodynamickém tunelu při simulaci proudění a difúze v městské zástavbě vytvořit vhodnou databázi. Získaná databáze popisuje tzv. koherentní struktury, které jsou podstatné pro přenos turbulentní energie v mezní vrstvě atmosféry a pro zintenzivnění difúze antropogenních látek.

Kellnerová, R. - Kukačka, L. - Uruba, V. - Jurčáková, K. - Jaňour, Z.: Detailed analysis of POD method applied on turbulent flow. EPJ Web of Conferences. Cedex A: E D P Sciences, 2012 - (Wang, A.), 01038-01038 ISSN 2100-014X.

Kellnerová, R. - Fuka, V. - Bezpalcová, K. - Uruba, V. - Jaňour, Z.: Flow dynamics in the street canyon analysed by POD. 8th International Conference on Air Quality Science and Application. Hatfield: University of Hertfordshire, 2012 - (Singh, V.; Price, H.; Bartzis, J.; Sokhi, R.), s. 1-4 ISBN 978-1-907396-80-9.

Lokalizační systém polohy robota. V rámci projektu prezentačního mobilního robota „Advee“ byl vyvinut a ověřen lokalizační systém, který během pohybu určuje polohu robota ve vnitřním prostředí. Lokalizační systém je založen na fúzi senzorických dat pomocí rozšířeného Kalmanova filtru. Dále bylo vyvinuto rozhraní mezi robotem a člověkem, které umožňuje člověku (uživateli) s robotem komunikovat. Rozhraní je navrženo modulárně, takže je možné vysokoúrovňové chování robota snadno předefinovat. Komunikace je vytvořena s ohledem na běžné uživatele, kteří nemusí být počítačově vzdělaní.

Krejsa, J. - Věchet, S.: Infrared Beacons based Localization of Mobile Robot. Elektronika ir Elektrotechnika. Roč. 117, č. 1 (2012), s. 17-22. ISSN 1392-1215

Krejsa, J. - Ondroušek V.: Human-Machine Interface for Presentation Robot.

Journal of Automation, Mobile Robotics & Intelligent Systems. Roč. 6, č. 2 (2012), s. 17-21. ISSN 1897-8649

Modelování přechodového proudění ve vnitřní a vnější aerodynamice.

Byl zobrazen algebraický model zkráceného přechodu z laminárního do turbulentního proudění, použitelný pro proudění ve vnější i vnitřní aerodynamice v širokém rozsahu hladiny turbulence vnějšího proudu ($0,1\% < Tu < 8\%$). Navržená kritéria pro začátek a délku přechodové oblasti byla odvozena z dostupných experimentů. Model, založený na řešení středovaných Navier-Stokesových rovnicích uzavřených k- ω modelem turbulence a algebraickou rovnicí pro součinitel intermitence, byl ověřen pomocí testovacích případů ERCOFTAC a použit pro simulaci proudění v turbinové lopatkové mříži a pro obtékání dvou leteckých profilů umístěných v zákrytu. Výsledky ukázaly zpřesnění výpočtu proudění včetně přenosu tepla a tím i energetických ztrát v lopatkové mříži. Navržený model lze použít pro výpočet přechodu v přilehlém i odtrženém proudění včetně vlivu úplavu předcházejících lopatek.

Straka P. - Příhoda J.: Modelling of the bypass-transition in the linear turbine blade cascade, European Congress ECCOMAS 2012 (Eds. Eberhardsteiner J. et al.), Vienna, Paper 3555, CD ROM, s. 1-15, 2012, ISBN 978-3-9502481-8-0

Fürst J. - Příhoda J. - Straka P.: Numerical simulation of transitional flows, Computing, 20 p., ISSN 0010-485X, Springer, 2012 (přijato k tisku).

Vliv nesymetrického napájení na elektronické měniče a elektrické pohony.

Byl analyzován a experimentálně ověřován vliv nesymetrického napájecího napětí na elektronické měniče, které jsou součástí elektrických pohonů a některých moderních generátorů elektrické energie. Nesymetrické a jinak nekvalitní napájení se může negativně projevit na činnosti těchto zařízení například tím, že je omezena možnost jejich řízení a regulace. Byly navrženy vhodné řídicí metody pro potlačení negativních vlivů nesymetrického napájení.

Chomát, M. - Schreier, L. - Bendl, J.: Control of active front-end rectifier in electric drive under unbalanced voltage supply in transient states. Electrical Review. Roč. 88, č. 1a (2012), s. 177-180.

Srovnání aerodynamických charakteristik dvou generací lopatek rotoru parní turbíny velkého výkonu.

Na základě výsledků aerodynamických experimentů bylo provedeno srovnání aerodynamických charakteristik patních řezů dvou generací lopatek rotoru posledního stupně nízkotlakého dílu parní turbíny velkého výkonu. Bylo prokázáno, že vyšší reakce nově navrženého stupně a menší otočení proudu na patním řezu vedou ke spolehlivému provozu v širším rozsahu režimů v porovnání s návrhem starší generace lopatek. Při přetížení zůstávají vstupní rychlosti podzvukové a při částečném zatížení lopatkové mříže nedochází ke vzniku transsonické nestability v mezilopatkovém kanále jako při proudění patním řezem lopatkování starší generace.

Šimurda, D. - Luxa, M. - Šafařík, P. - Synáč, J.,- Šťastný, M.: Aerodynamic Investigations of Root Sections of Long Rotor Blades Applied at the Last Stages of Steam Turbines. ASME Paper GT2012-68043, s. 1-10.

Vyšetřování tření na stěně v mezní vrstvě při zkráceném přechodu do

turbulence. Pro různé varianty zkráceného přechodu mezní vrstvy do turbulentního stavu byl naměřen průběh koeficientu smykového tření podél mezní vrstvy na desce bez gradientu tlaku. Zároveň byla vyvinuta metoda identifikace turbulentní struktury mezní vrstvy pomocí časových záznamů a byly provedeny podmíněné analýzy parametrů mezní vrstvy v procesu přechodu, zvláště pro její turbulentní stav a zvláště pro laminární stav. Dále bylo zkoumáno chování koherentních struktur a vlásenkových vírů během zkráceného přechodu mezní vrstvy do turbulence, zejména vznik a parametry stop turbulence. Získané experimentální výsledky lze využít pro upřesnění modelu zkráceného přechodu mezní vrstvy do turbulence, který je založen na principu matematického popisu intermitence.

Hladík, O. - Jonáš, P. - Uruba, V.: On hairpin vortices in a transitional boundary layer, EPJ Web of Conferences, Volume: 25, Article Number: 01022, (2012), 21s.

Hladík, O. - Jonáš, P. - Mazur, O. - Uruba, V.: Conditional analysis of the instantaneous wall friction during by-pass transition of rough wall boundary layer. The 15th Intern. Conf. on Fluid Flow Technologies. Budapest: Budapest University of Technology and Economics, (2012), s. 963-970.

Ve spolupráci s dalšími institucemi a s podnikatelskou sférou byly dosaženy tyto hlavní výsledky:

Detekce rozvoje trhlin v betonu pomocí nelineární ultrazvukové spektroskopie. Tato moderní metodika nedestruktivního testování umožňuje vysoce citlivě zachytit vznik a rozvoj trhlin i ve strukturně a geometricky velmi komplikovaných tělesech. Na základě této metodiky byl v ÚT rozpracován nový způsob hodnocení míry poškození betonových dílců pomocí analýzy vyšších harmonických frekvencí a intermodulačních produktů odezvy vzorku na definované buzení ultrazvukem. Při zatěžovacích testech betonových dílců byly vyhodnocovány amplitudově závislé spektrální změny ultrazvukových signálů procházejících zkoušenými tělesy. Na základě teoretického rozboru byla objasněna pozorovaná nesymetrie postranních pásem při dvou-frekvenčním buzení a následně byla získána plošná zobrazení lokalizovaných defektů v raných stádiích porušování. Vypracovaná metodika nedestruktivní diagnostiky betonu je dalším krokem při vývoji nelineární ultrazvukové tomografie stavebních konstrukcí s uplatněním ve zvýšení bezpečnosti extrémně namáhaných stavebních konstrukcí.

Převorovský, Z. – Krofta, J. – Chlada M. – Farová, Z. - V. Kus: Progressive Approaches to Localization and Identification of AE Sources. (30th European Conf. on Acoustic Emission Testing & 7th Intern. Conf. on AE, '30 EWGAE/7 ICAE', Granada, Spain, 12-15 Sept. 2012, CD Proc., ISBN13: 978-84-615-9941-7, Invited Keynote lecture, <http://www.ndt.net/EWGAE-ICAE2012>, embedded movie id 13531).

Kober, J. – Převorovský, Z.: Nonlinear Wave Modulation Spectroscopy: Quasistatic Solution and Experimental Evidence. 17th Intern. Conf. on Nonlinear Elasticity of Materials, 'ICNEM 2012', Cefalù (Italy), July 1 - 7, 2012; Proceedings of Meetings on Acoustics. Roč. 16, Acoustical Society of America, 2012, (accepted for publication 8/2012).

Hettler, J. - Kober, J. – Převorovský, Z.: Monitoring of the Damage Evolution in Concrete Slabs by Means of Nonlinear Elastic Wave Spectroscopy. Proc. of the 42nd Intern. Conf. on NDT 'NDE for Safety - Defektoskopie 2012', Seč u Chrudimi, Oct. 29 - Nov. 1, 2012, s. 301-308, ISBN 978-80214-4609-0.

Diagnostika převodovky vrtulníku pomocí spojitě akustické emise.

Rozměrná a komplikovaná převodovka vrtulníku, přenášející krouticí moment z turbomotorů na rotující vrtule je vedle motorů nejčastějším zdrojem leteckých poruch, které mohou mít katastrofické následky. Předchozí výzkumy poruch převodových ústrojí ukázaly, že na základě nízkofrekvenčních vibrací nelze včas odhalit některé závady týkající se velkých ložisek a trhlin v zubových soukolích. Proto se v posledních letech upíná pozornost k diagnostice pomocí vysokofrekvenční spojitě akustické emise (AE). Tato metoda eliminuje rušivý hluk turbomotorů, avšak vyžaduje nové postupy při analýze emisního signálu, odlišné od praskavé AE. V ÚT byl navržen nový způsob analýzy spojitě AE detekované při záběhových zkouškách repasovaných reduktorů vrtulníků v různých letových režimech. Nový algoritmus efektivní parametrizace a zpracování rozsáhlých souborů dat AE spočívá v automatizovaném hodnocení četnosti překmitů vhodně zvolených koeficientů waveletových rozkladů přes pevně nastavené prahové úrovně. Odchytky četností umožňují spolehlivou detekci závad ve zkoušené převodovce. Nová metoda hodnocení signálu AE se může stát spolu s analýzou nízkofrekvenčních vibrací základem systému monitorování vrtulníků za letu.

Chlada, M. – Převorovský, Z. – Heřmánek, J.: Diagnostics of Helicopter Gear Box by Continuous Acoustic Emission. Proc. of the 42nd Intern. Conf. on NDT 'NDE for Safety - Defektoskopie 2012', Seč u Chrudimi, Oct. 29 - Nov. 1, 2012, s. 309-318, ISBN 978-80214-4609-0.

Významné patenty a užitné vzory vzniklé v ÚT AV ČR v r. 2012:

Způsob dvou režimového řízení průtoku tekutiny a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Předmětem vynálezu je jednak způsob řízení průtoku tekutin ve dvou alternativních režimech do jedné ze dvou vývodních cest, jednak zařízení k provádění tohoto způsobu. Tímto zařízením je v podstatě fluidický rozváděcí ventil obsahující trysku napojenou na přívod kapaliny, dále nejméně jeden kolektor napojený na výstupní vývod a dále přídržná stěna mezi tryskou a kolektorem. Mezi tryskou a přídržnou stěnou pak je řídicí přívod napojený na oscilační aktuátor.

Tesař, V. - Trávníček, Z.: *Způsob dvou režimového řízení průtoku tekutiny a zařízení k provádění tohoto způsobu.* Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i. 2012. Číslo patentového spisu: 303280. Datum udělení patentu: 30.05.2012.

Způsob zabránění námrazy. Způsob zabránění námrazy se provádí tak, že do teplosměnných komponent ochlazované konstrukce, které jsou ve styku s ovzduším, se zavedou ultrazvukové vlny, přičemž další časový průběh a intenzita působení zdroje ultrazvuku se optimalizuje na základě vyhodnocení lokálních fyzikálních podmínek pro tvorbu námrazy.

Vackář, J. - Chládek, M. - Skružný, L. - Plešek, J. *Způsob zabránění námrazy.*

Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i. 2012. Číslo patentového spisu: 303193. Datum udělení patentu: 11.04.2012.

Zařízení k řízení proudu plovoucími kondenzátory ve vícehladinovém napěťovém měniči. Zařízení upravuje způsob realizace standardní vektorové pulzně šířkové modulace (dále SVM) u napěťového měniče s plovoucími kondenzátory. U standardní SVM se dělí čas mezi všechny vektory nulového napětí rovnoměrně. Změnou tohoto časového rozdělení lze aktivně ovlivňovat velikost proudu plovoucími kondenzátory. Proto byl SVM modulátor upraven tak, že časové rozložení nulových vektorů lze ovládat jediným číslem z intervalu 0 až 1, přičemž 0 znamená minimální proud plovoucími kondenzátory a 1 proud maximální. Blok SVM modulátoru je tedy rozšířen o další vstup, který slouží pro řízení velikosti proudu plovoucími kondenzátory. Zařízení lze provozovat bez zpětné vazby nebo se zpětnou vazbou. Úprava je využitelná, pokud se na střídavé straně měniče požaduje malé napětí a zároveň velké proudové přetížení – tato situace nastává při rozběhu motoru z klidu.

Kokeš, P.: Zařízení k řízení proudu plovoucími kondenzátory ve vícehladinovém napěťovém měniči. Užitený vzor zapsán pod číslem 24562, vlastník: Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i., datum udělení 15.11.2012.

Adaptabilní magnetorezistivní senzor pro snímání polohy rotujících částí strojů. Senzor je tvořen zdrojem magnetického pole a můstkem z magnetorezistorů, který je napájen z řídicí elektroniky, která pracuje v závislosti na tvaru měřeného signálu. Tato elektronika obsahuje zesilovač, paměť maxima, komparátor maxima, komparátor referenční hodnoty, R-S klopný obvod a řízený zdroj proudu. V závislosti na poklesu měřeného signálu oproti maximální úrovni se aktivuje komparace referenční úrovně a zvýší se napájecí proud můstku. Po ukončení komparace referenční úrovně se uvede senzor do pasivního stavu. Uvedené řešení minimalizuje dobu, po kterou je k můstku čidla připojen maximální proud a umožňuje dosažení vyšší citlivosti senzoru a odolnosti vůči poruchám signálu.

Procházka, P. - Vaněk, F.: Adaptabilní magnetorezistivní senzor pro snímání polohy rotujících částí strojů. Užitený vzor zapsán pod číslem 24478, vlastník: Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i., datum udělení 29.10.2012.

Procházka, P. - Vaněk, F.: Non-contact methods of sensing vibrations of turbine blades. In 10th Intern. Conf. on Vibrations in Rotating Machinery. London: Institution of Mechanical Engineers, 2012, s. 221-231. ISBN 978-0-85709-452-0.

Odborné expertizy zpracované v písemné formě pro státní orgány:

- **Spolupráce s Pardubickým krajem.** Koordinace projektů zabývajících se životním prostředím v Pardubickém kraji Zadavatel: Krajský úřad Pardubice
- **Regionální spolupráce se Sdružením obcí Orlicko s Pardubickým krajem.** Modelování transportu škodlivých látek v ovzduší v Jablonném nad Orlicí.
- **Šíření nebezpečných toxických látek.** Experimentální sledování šíření

simulačních látek v uzavřených prostorech za různých podmínek.
Zadavatel: Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany.

Nejvýznamnější popularizační aktivity pracoviště:

- ČT24 – Turbulence dne 29. 4. 2012, "Fyzikální modelování" - publicistický pořad o výzkumu Laboratoře aerodynamiky životního prostředí a fyzikálním modelování šíření škodlivých látek v ovzduší.
- Scientific American, květen 2012, "Česká energie"- popularizační článek o ÚT AV ČR.
- Vesmír 91, 2012/6, červenec 2012, Z. Jaňour, M. Luxa, Z. Trávníček "Aerodynamická laboratoř v Novém Kníně", popularizační článek.
- Český rozhlas 3 – Vltava dne 26. 11. 2012, "Pozoruhodné letové vlastnosti vážky" - rozhovor s Ing. R. Dvořákem, DrSc.
- prezentace ústavu v rámci „Dnů otevřených dveří AV ČR“ v Praze dne 9. 11. 2012 a v laboratoři v Novém Kníně ve dnech 6. a 10. 11. 2012.

Ocenění zaměstnanců pracoviště:

- Prof. Ing. Jaromír Příhoda, CSc. obdržel „Medaili Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy za zásluhy o rozvoj vysokého školství v České republice“ za práci v Akreditační komisi. Ocenění udělil ministr školství, mládeže a tělovýchovy ČR.
- Ing. Zdeněk Převorovský, CSc. obdržel diplom za nejlepší příspěvek „Nonlinear Ultrasonic Spectroscopy and Acoustic Emission in Structural Health Monitoring of Aircrafts“ v sekci "General and Nonlinear Ultrasound" na 18th World Conference on NDT in Durban, South Africa.
- Ing. Ladislav Půst, DrSc. a kol. obdržel 2. cenu Inženýrské akademie ČR za nejlepší příspěvek L. Půst, L. Pešek, A. Radolfová „Various types of dry friction characteristics for vibration damping“, uveřejněný v časopise Inženýrská mechanika v r. 2011.
- Ing. Zdeněk Trávníček, CSc. obdržel ocenění: „Outstanding Paper Award“ za nejlepší přednášku na konferenci HEFAT 2012 v sekci Přenos tepla a hmoty autorského kolektivu Z. Trávníček, V. Tesař, Z. Broučková, K. Peszyński s názvem „Annular Impinging Jet Controlled by Radial Synthetic Jets“. Ocenění udělil mezinárodní konferenční výbor HEFAT 2012.

Akce s mezinárodní účastí, které pracoviště organizovalo resp. spoluorganizovalo v r. 2012

- EUROMECH Colloquium 540 - Advanced Modelling of Wave Propagation in Solids. Hlavní pořadatel: Ústav termomechaniky AV ČR, spolupořadatel Institute of Cybernetics, Tallinn, Estonia, počet účastníků celkem 67 z toho ze zahraničí 51.
- Topical Problems of Fluid Mechanics 2012. Pořadatel: Ústav termomechaniky AV ČR. Počet účastníků celkem/z toho ze zahraničí: 37/6.
- Colloquium Fluid Dynamics 2012. Pořadatel: Ústav termomechaniky AV ČR. Počet účastníků celkem/z toho ze zahraničí: 24/6.
- Dynamics of Machines 2012. Pořadatel: Ústav termomechaniky AV ČR. Počet

účastníků celkem/z toho ze zahraničí: 22/3.

- Interaction and Feedbacks 2012, 18th National seminar with international participation. Pořadatel: Ústav termomechaniky AV ČR. Počet účastníků celkem/z toho ze zahraničí: 25/5.
- European Seminar on Coupled Problems. Hlavní pořadatel: FEL ZČU Plzeň, spolupořadatel Ústav termomechaniky AV ČR. Počet účastníků celkem/z toho ze zahraničí: 120/80.
- Symposium on Electric Machines and Drives. Hlavní pořadatel: Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, Leibniz Universität Hannover, spolupořadatel Ústav termomechaniky AV ČR. Počet účastníků celkem/z toho ze zahraničí: 40/34.
- Non-homogenous Fluid and Flows. (Summer School and Workshop), Prague, 2012. Hlavní pořadatel: ČVUT, spolupořadatelé ÚT AV ČR, MFF UK, MÚ AV ČR. Počet účastníků celkem/z toho ze zahraničí: 53/22.
- 3rd Intern. Conf. on Stochastic Processes and Monitoring Systems. Hlavní pořadatel: FJFI ČVUT, spolupořadatel ÚT AV ČR. Počet účastníků celkem/z toho ze zahraničí: 25/8.
- ArchiMat 2012 Annual meeting of the HETMAT group. Hlavní pořadatel Fyzikální ústav AVČR, spolupořadatel ÚT AVČR. Počet účastníků celkem/z toho ze zahraničí: 32/21.

Dvoustranné dohody se zahraničními partnery

V r. 2012 ústav spolupracoval v rámci bilaterálních smluv s těmito institucemi:

- Eindhoven University of Technology (Holandsko),
- Université Franché Comté, CNRS FEMTO-ST Institute Besancon (Francie),
- Institute of Cybernetics, Tallin (Estonsko),
- Aalto- Helsinki University of Technology, Espoo (Finsko),
- Faculty of Mechanical Engineering, Ruhr-Universität Bochum (Německo),
- University of Maribor (Slovinsko).

Spolupráce s vysokými školami na uskutečňování doktorských studijních programů

Pracovníci Ústavu termomechaniky se podílejí na přípravě doktorandů v rámci přidružených akreditací s těmito vysokými školami:

- MFF UK (doktorské programy: Fyzika, Matematika, Meteorologie),
- 1. lékařskou fakultou Univerzity Karlovy v Praze (Biomechanika),
- 2. lékařskou fakultou Univerzity Karlovy v Praze (Biomechanika),
- 3. lékařskou fakultou Univerzity Karlovy v Praze (Biomechanika),
- Fakultou tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy (Biomechanika),
- FEL ČVUT (Elektrotechnika a informatika),
- FS ČVUT (Strojní inženýrství),
- TU Liberec (Strojní inženýrství),
- FJFI ČVUT (Fyzikální inženýrství, Matematické inženýrství).

Pracovníci ÚT dále spolupracují s FSI VUT v Brně (Aplikované vědy v inženýrství), FEL ZČU Plzeň (Elektrotechnika a informatika), FST ZČU v Plzni (Strojní inženýrství), VŠB TU Ostrava (Strojní inženýrství, Požární ochrana a průmyslová bezpečnost), FAV ZČU v Plzni (Aplikovaná mechanika), LF MU Brno (Všeobecné lékařství) a s Fakultou životního prostředí ČZU (Environmentální modelování). Pracovníci ústavu jsou na těchto školách členy oborových rad doktorských studií a vedou doktorské práce.

Ústav v r. 2012 školil celkem 34 doktorandů a naopak 26 vědeckých pracovníků ústavu působilo na vysokých školách. Doktorskou práci v r. 2012 obhájilo 6 doktorandů.

V r. 2012 ústav řešil jako příjemce nebo spolupříjemce ve spolupráci s VŠ celkem 29 grantů (z toho 24 GA ČR, 2 GA AV ČR, 1 MŠMT ČR, 2 TAČR).

V rámci operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost Evropského sociálního fondu byl Ústav termomechaniky v r. 2012 aktivním účastníkem projektu Otevřená věda II – Systematické zapojení talentovaných středoškolských studentů do vědeckovýzkumné práce.

Opatření přijatá na základě závěrů hodnocení výzkumné činnosti ústavu

V letech 2010 až 2011 bylo provedeno hodnocení všech pracovišť AV ČR a koncem r. 2011 proběhla atestace výzkumných pracovníků, která se týkala všech vysokoškolsky vzdělaných pracovníků zařazených do výzkumných oddělení ústavu. Na základě výsledků hodnocení a atestací vedení ústavu ve spolupráci s vedoucími oddělení realizovalo personální plány na r. 2012, které mají personálně podporovat plán rozvoje ústavu.

IV. Hodnocení další a jiné činnosti:

ÚT 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:

- Ve dnech 23.-25.1.2012 proběhla v ústavu kontrola plnění povinností v nemocenském pojištění, v důchodovém pojištění a při odvodu pojistného na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti. Při kontrole správnosti vyměřovacích základů pro odvod pojistného a při kontrole zúčtování dávek nemocenského pojištění byly zjištěny ojedinělé závady, které nemají charakter systémových chyb, a proto nebyla žádná nápravná opatření uložena. Zaměstnavatel byl dále poučen o povinnosti uschovávat mzdové listy, účetní záznamy a další doklady pro účely důchodového pojištění v souladu s ustanovením § 22c zákona č. 589/1992 Sb. v platném znění.
- Dne 20.7.2012 proběhla kontrola plateb pojistného na veřejné zdravotní

pojištění a dodržování ostatních povinností plátce pojistného. Předmětem závěrečného protokolu ke zprávě o výsledku kontroly je seznámení Ústavu termomechaniky AV ČR, v.v.i., se závadami a rozdíly zjištěnými při provedené kontrole plateb pojistného na veřejné zdravotní pojištění a dodržování ostatních povinností plátce pojistného. Z části III. zprávy o výsledku kontroly č. KZ4-2264-2012 vyplynulo, že ke dni kontroly nebyly zjištěny splatné závazky vůči VZP ČR ani jiné evidenční nedostatky.

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 2012“. Pro upřesnění údajů ze zprávy auditora ohledně počtu pracovníků, kteří se podílejí na výzkumu a jejich odpovídající průměrné měsíční mzdy (včetně odměn za úspěšné řešení projektů) je následující tabulka:

	přepočtený počet	fyzické osoby	měsíční výdělek
Vysokoškolsky vzdělaní pracovníci výzkumných útvarů			
odborný pracovník výzkumu a vývoje – V1	24,58	39	28 169
doktorand – V2	5,73	21	22 875
odborní VŠ pracovníci výzkumu celkem	30,31	60	27 168
Postdoktorandi – V3	12,69	23	35 021
vědecký asistent – V4	6,20	13	27 737
vědecký pracovník – V5	33,18	52	40 816
vedoucí vědecký pracovník – V6	19,54	23	53 090
vědečtí pracovníci celkem	71,61	111	42 007
Všichni pracovníci ústavu celkem	176,98	258	31 888

VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště: *)

Vedení ústavu nadále vychází ze zaměření ústavu dané Zřizovací listinou a z Usnesení vlády ČR č. 729 Národní politika výzkumu, vývoje a inovací České republiky na léta 2009 až 2015 ze dne 8. června 2009.

- Směry výzkumu nadále dělit na oblast tekuté fáze, fáze pevné,

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

elektrotechniky, interakce tekuté a pevné fáze a další nové interdisciplinární směry;

- Vesměs je doporučována kooperace experimentálních, teoretických a numerických metod s akcentem na teoretický přístup, který by měl mimo jiné zobecňovat, vysvětlovat vlastnosti jevů, vyslovovat hypotézy, navrhopvat metody jejich ověření a navrhopvat nové náměty;
- Výsledky vědecké práce je žádoucí aplikovat na konkrétní problémy zejména průmyslu, kvality života a životního prostředí. Aplikace zároveň mohou přinášet nové odborné podněty k řešení.

Předmětem hlavní činnosti ÚT dle Zřizovací listiny 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 interakcí tekutin s tuhými tělesy, aerodynamiky životního prostředí, biomechaniky a mechatroniky, a dále výzkum v oblasti silnoproudých elektromechanických systémů se zaměřením na elektrické stroje, přístroje a jiná zařízení z hlediska jejich fyzikálních parametrů, dynamiky, řízení a pracovních médií.

Jako perspektivní směry jsou i nadále především tyto:

- ❖ V oblasti tekuté fáze
 - nové perspektivní přístupy k pochopení prostorových a časových mechanismů v turbulentních proudech. Jedná se např. o koherentní struktury, o rozvoj nestabilit, o kinetiku fázových přeměn;
 - pro aplikace zajímavé typy proudění, např. syntetizující proudy, komplexní smykové proudy, včetně případů se složitými okrajovými podmínkami, mikrofluidika;
 - verifikace a validace užívaných i nových modelů proudění, včetně vytváření vhodných databází pro jejich validaci.
- ❖ V oblasti pevné fáze
 - vlastnosti moderních materiálů (materiály s tvarovou pamětí, lamináty, polymerní materiály), včetně vlastností za extrémních podmínek a vývoj adekvátních konstitutivních modelů při kvazistatickém i vysokorychlostním zatěžování;
 - Prohloubení poznání únavového porušování materiálů při kombinovaném náhodném zatěžování;
 - biomechanika člověka a biomechanika zemědělských produktů; ultrazvuková diagnostika mechanických vlastností lidských tkání;
 - nelineární ultrazvuková spektroskopie a tomografie s časovou reverzací signálů
 - metody aktivního řízení i pasivního tlumení vibrací a vibroakustické vlastnosti složitých dynamických a mechatronických systémů,
- ❖ Interakce pevné a tekuté fáze
 - biomechanika zaměřená na interakci tekutin a poddajných měkkých tkání, např. v kardiovaskulárním systému, vokálním traktu člověka,
 - nelineární aeroelasticita poddajných těles (letecké profily, lopatky, lidské hlasivky,...)
- ❖ V oblasti elektrotechniky

- Speciální typy elektrických strojů,
- Výkonová elektronika pro elektroenergetiku,
- Moderní generátorické systémy s proměnnými otáčkami pro obnovitelné zdroje energie.
- ❖ Interdisciplinární směry
 - Magneto-hydrodynamické jevy, zejména v termickém plazmatu;
 - geofyzikální proudění;
 - fyzikálně-chemické interakce pevné a tekuté fáze;
 - biologické newtonovské proudění včetně termofyzikálních vlastností.
- ❖ Aplikační problémy
 - vysokorychlostní aerodynamika;
 - optimalizace částí strojů a mechanismů s využitím nových poznatků a nových materiálů a technologií;
 - vodíkové technologie;
 - vývoj a zdokonalování výpočetního systému na bázi metody konečných prvků a jeho aplikace na řešení průmyslových úloh především v energetice.
 - vývoj nových nelineárních metod nedestruktivního zkoušení a hodnocení materiálů a konstrukcí pomocí ultrazvuku a akustické emise
 - návrh a optimalizace komplexních systémů pro kontinuální monitorování stavu a poškození namáhaných konstrukcí, např. stavebních a leteckých konstrukcí.

V roce 2013 je řešeno celkem 55 projektů z oblasti technické fyziky:

1. 1 standardní badatelský grantový projekt GA AV ČR,
2. 23 standardních grantových projektů GA ČR,
3. 4 postdoktorské grantové projekty GA ČR,
4. 1 bilaterální grantový projekt GA ČR,
5. 5 grantových projektů TA ČR v rámci programu ALFA,
6. 4 projekty MŠMT ČR v rámci programů KONTAKT, MOBILITY, INGO a COST,
7. 1 projekt v rámci programu TIP MPO ČR,
8. 1 projekt Ministerstva vnitra ČR,
9. 1 projekt v rámci dvoustranné zahraniční spolupráce ústavu,
10. 3 projekty Programu podpory mezinárodní spolupráce AVČR,
11. 2 projekty týkající se životního prostředí podporované Pardubickým krajem,
12. 9 pilotních projektů financovaných z rozpočtu ÚT AV ČR.

VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí:

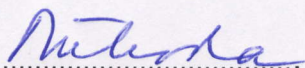
Jednou z řešených problematik je aerodynamika životního prostředí. V jejím rámci byly řešeny i otázky spojené se znečištěním ovzduší. Např. v rámci programu mezinárodní spolupráce AV ČR byl ve spolupráci ÚT s univerzitou

v Hamburku řešen čtyřletý projekt zaměřený na detekci organizovaných struktur a šíření pasivní příměsi v mezní vrstvě atmosféry a v rámci smlouvy mezi Pardubickým krajem a AV ČR byla v r. 2012 řešena problematika znečištění ovzduší v intravilánu Pardubic.

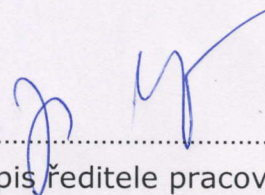
V ústavu je prováděno třídění odpadu.

IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů:

Viz bod Ic). Jiné činnosti v oblasti pracovněprávních vztahů v r. 2012 nebyly.



.....
podpis předsedy Rady pracoviště



.....
podpis ředitele pracoviště
Ing. Jiří Plešek, CSc.

Razítko

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