



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 2013

Dozorčí radou pracoviště projednána dne: 16. dubna 2014

Radou pracoviště schválena dne: 6. května 2014

V Praze dne 16. května 2014

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

### a) Výchozí složení orgánů pracoviště

**Ředitel pracoviště: Ing. Jiří Plešek, CSc.**

jmenován s účinností od: **1.1. 2013**

**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. (FMMIS TUL),

Ing. Michal Landa, CSc.,

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

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

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. Vlastimil Matějec, CSc. (ÚFE AV ČR, v.v.i.),

prof. Ing. Zbyněk Škvor, CSc. (FEL ČVUT).

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

tajemník:

Ing. Dušan Gabriel, Ph.D.

### **b) Změny ve složení orgánů:**

K žádným změnám nedošlo. Ing. Jiří Plešek, CSc. byl předsedou AV ČR jmenován ředitelem ústavu s účinností od 1. ledna 2013. Rada pracoviště a Dozorčí rada pracovaly po celý rok 2013 ve stejném složení jako v r. 2012.

### **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. 2013 vydal tyto nové interní normy:

- IN č. 67/2013: 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. Tento organizační řád byl schválen Radou pracoviště dne 30. května 2013 a nabyl účinnosti dnem 1. června 2013. Tato interní norma nahradila interní normu č.66/2012.
- IN č. 69/2013: Statut prémie za publikaci v časopise s impakt faktorem. Tato novela interní normy má za cíl zvýšit výkonnost a efektivitu výzkumné práce a ředitel ústavu v ní vypisuje prémie za publikační činnost v časopisech s impaktním faktorem. Tato interní norma vstoupila v platnost dnem 20. září 2013. Ke stejnému dni se zrušila platnost staré IN 68/2013.
- IN č. 70/2013: Organizační řád Ústavu termomechaniky AV ČR, v. v. i. Novela organizačního řádu zachycuje změny v poradních orgánech ředitele ústavu, změnu názvu informačního a patentového útvaru a zřízení nové laboratoře. Tento organizační řád byl schválen Radou pracoviště dne 14. listopadu 2013 a nabývá účinnosti dnem 1. ledna 2014. Tato interní norma s platností na dobu neurčitou nahrazuje interní normu č.67/2013.
- IN č. 71/2013: Mzdový předpis Ústavu termomechaniky AV ČR, v. v. i. Tento vnitřní mzdový předpis, který byl schválen Radou pracoviště dne 14. listopadu 2013, nahrazuje s účinností od 1. ledna 2014 a s platností na dobu neurčitou předchozí vnitřní mzdový předpis IN 63/2011.

#### **Rada pracoviště:**

V roce 2013 proběhla tři zasedání Rady v pořadí 23.-25. Z nejdůležitějších závěrů a přijatých usnesení vyjímáme:

### **23. zasedání Rady konané dne 30. května 2013**

- Bylo schváleno jmenování Ing. M. Chomáta, CSc. statutárním zástupcem ředitele a mzdová podpora pro RNDr. M. Frosta, PhD. v rámci Programu podpory perspektivních lidských zdrojů na pracovištích AV ČR.
- Rada projednala výroční zprávu ÚT za r. 2013 a schválila všemi hlasy včetně doplnění části III.
- Rada projednala a schválila všemi hlasy návrh rozpočtu ústavu na rok 2013.

- Rada projednala a jednomyslně schválila návrhy 31 grantových projektů předložených do veřejných soutěží vyhlášených GA ČR, TA ČR a MŠMT.
- Rada projednala na návrh ředitele Ing. J. Pleška, CSc. úpravu Organizačního řádu ústavu (interní norma č.67/2013)

#### **24. zasedání Rady konané dne 14. listopadu 2013**

- Bylo schváleno jmenování Ing. M. Blaháčka PhD. zástupcem ředitele pro ekonomiku a provoz od 1. srpna 2013.
- Byl schválen návrh, aby zisk ústavu za r. 2012 ve výši 223 021,75 Kč byl převeden do rezervního fondu ústavu.
- Jednomyslně byly schváleny navržené drobné změny organizačního řádu včetně připomínek, týkajících se definování tzv. samostatných útvarů, společných pracovišť s vysokými školami a detašovaných pracovišť, zejména jejich správné zařazení do organizačního schématu.
- Jednomyslně byla schválena novela mzdového předpisu, která obsahuje pro každý kvalifikační stupeň pevnou tarifní mzdu. Další součástí mzdy je osobní příplatek až do výše 100% tarifní mzdy, který na návrh přímého nadřízeného přiznává pracovníkovi ředitel. Osobní příplatek je stanoven ve mzdovém výměru na dobu určitou.
- Byl schválen návrh na úpravu stávající kolektivní smlouvy. Nová kolektivní smlouva bude po dohodě s vedením odborů uzavřena na tři roky, tj. na dobu určitou, na rozdíl od stávající smlouvy platné na dobu neurčitou. Dále byly v nové kolektivní smlouvě aktualizovány některé údaje.
- Ředitel ústavu Ing. J. Plešek, CSc. informoval Radu o přípravě projektů v rámci tzv. Strategie rozvoje AV ČR.

#### **25. zasedání Rady konané dne 17. prosince 2013**

- Ředitel ústavu Ing. Plešek informoval Radu o vypracování podkladů pro průběžnou kontrolu plnění Programu výzkumné činnosti ústavu za roky 2011-2013 a o přípravě hodnocení pracovišť AV ČR za období 2010-2014, které se bude konat v roce 2015.
- Předseda Rady prof. Příhoda informoval Radu o výsledcích grantové soutěže GA ČR. Pracovníci ústavu podali 20 návrhů standardních projektů a 7 postdoktorských projektů. Přijaty byly 2 standardní, 2 post-doktorské projekty a 1 návrh na centrum excelence, kde je ústav spolunavrhovatelem.
- Ředitel ústavu Ing. Plešek informoval o přípravě rozpočtu ústavu na rok 2014. Rozpočet bude navržen jako vyrovnaný.
- Rada vzala na vědomí definitivní znění Organizačního řádu, Mzdového předpisu a Kolektivní smlouvy, schválené na minulém zasedání Rady.

#### **Dozorčí rada:**

V roce 2013 proběhla dvě zasedání Dozorčí rady, v pořadí 14.-15. Na nich byly projednány tyto hlavní body:

#### **14. zasedání Dozorčí rady, konané dne 25. dubna 2013**

- Vyjádření k návrhu výroční zprávy o činnosti a hospodaření ÚT AV ČR, v.v.i. za rok 2012.

- Vyjádření k rozpočtu ÚT AV ČR, v.v.i. na rok 2013.
- Projednání žádosti vedení ÚT AV ČR, v.v.i. o určení auditorské firmy.

#### **15. zasedání Dozorčí rady, konané dne 11. prosince 2013**

- Informace o projednání per rollam ve věci hodnocení manažerských schopností bývalého ředitele ÚT AV ČR, v.v.i., prof. RNDr. Zbyňka Jaňoura, DrSc., za rok 2012.

## **II. Informace o změnách zřizovací listiny**

Ke změnám během roku 2013 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. 2013 celkem 55 vědeckých projektů, z toho:

- 28 projektů podporovaných GA ČR (z toho 4 postdoktorské, 1 mezinárodní),
- 1 projekt GA AV ČR,
- 5 projektů TA ČR,
- 1 projekt MPO ČR (TIP),
- 4 projekty MŠMT ČR (z toho 1 projekt KONTAKT, 1 projekt INGO, 1 projekt MOBILITY a 1 projekt COST),
- 1 projekt MV ČR
- 1 projekt v rámci dvoustranné zahraniční spolupráce s Eindhoven University of Technology,
- 3 projekty Programu podpory mezinárodní spolupráce AVČR,
- 2 projekty týkající se životního prostředí podporované Pardubickým krajem,
- 9 pilotních projektů podporovaných z rozpočtu ÚT AV ČR v.v.i.

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. 2013 celkem 89 článků v recenzovaných odborných časopisech (z toho 65 v impaktovaných časopisech) a 139 příspěvků ve sbornících mezinárodních konferencí.

### **Nejvýznamnější vědecké výsledky dosažené v r. 2013:**

***Mechanické vlastnosti mikrostruktur v „inteligentních“ magnetických***

**slitinách.** Takzvané „inteligentní“ slitiny jsou materiály schopné měnit svůj tvar jako reakci na vnější podněty; v případě magnetických inteligentních slitin dochází ke změně tvaru vlivem vnějšího magnetického pole. V rámci spolupráce s Fyzikálním ústavem AVČR a Univerzitou Aalto (Finsko) byly stanoveny mikrostruktury v krystalech takovýchto několika vybraných slitin (například slitina s magnetickou tvarovou pamětí Co-Ni-Al) a vliv těchto mikrostruktur na mechanické a termomechanické vlastnosti materiálu.

[1] Seiner, H. - Kopeček, J. - Sedlák, P. - Bodnárová, L. - Landa, M. - Sedmák, P. - Heczko O.: Microstructure, martensitic transformation and anomalies in c'-softening in Co-Ni-Al ferromagnetic shape memory alloys. Acta Materialia. Roč. 61 (2013), (5869–5876).

[2] Seiner, H. - Sedlák, P. - Bodnárová, L. - Drahokoupil J. - Kopecký, V. - Kopeček, J. - Landa, M. - Heczko O.: The effect of antiphase boundaries on the elastic properties of Ni-Mn-Ga austenite and premartensite. Journal of Physics: Condensed Matter. Roč. 25 (2013), 426402, (1-10).

**Teoretické a experimentální modelování generátorů syntetizovaných a hybridních syntetizovaných proudů.** Syntetizované proudy jsou tekutinové proudy generované periodickými pulzacemi. K dosažení vyšších parametrů (průtoku, hybnosti a energie pracovní tekutiny) je možno využít vhodné fluidické diody. Výsledný hybridní syntetizovaný proud pak zvyšuje průtok přísáváním těmito diodami. Obtížnost úlohy spočívá jednak v nalezení vhodné geometrie, jednak v odhalení rezonančních vlastností celého systému. Pět publikací v renomovaných časopisech a udělený patent jsou završením několikaletého výzkumu.

Trávníček, Z. - Tesař, V. - Kordík, J. - Wang, A.B. - Hsu, S.S.: Způsob vstupu tekutiny do generátoru hybridního syntetizovaného proudu a vstupní ústrojí pro provádění tohoto způsobu. Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i. (2013). Číslo patentového spisu: 304219. Datum udělení patentu: 27.11.2013.

Tesař, V. - Kordík, J.: Effective hydraulic resistance of a nozzle in an electrodynamic actuator generating hybrid-synthetic jet – Part I: Data acquisition. Sensors and Actuators A - Physical, Roč. 199 (2013), (379-390).

Tesař, V. - Kordík, J.: Effective hydraulic resistance of a nozzle in an electrodynamic actuator generating hybrid-synthetic jet – Part II: Analysis and Correlations. Sensors and Actuators A - Physical, Roč. 199 (2013), (391-400).

Tesař, V. - Kordík, J.: Two forward-flow regimes in actuator nozzles with large-amplitude pulsation. Sensors and Actuators A – Physical. Roč. 191, (2013), (34-44).

Kordík, J. - Trávníček, Z.: Novel Fluidic Diode for Hybrid Synthetic Jet Actuator. Journal of Fluids Engineering-Transactions of the ASME, Roč. 135 (2013), č. 10, (101101-1 - 101101-7).

**Numerické řešení úloh šíření vln napětí metodou konečných prvků: disperzní analýza a vývoj nových metod.** Ve spolupráci s Prof. K.C. Parkem (Department of Aerospace Engineering Sciences, University of Colorado, Boulder, USA) a Dr. S.S. Cho, (Reactor Mechanical Engineering Division, Korea Atomic Energy Research Institute, Daejeon, Republic of Korea) byla na základě analýzy disperzních chyb lineárních a kvadratických konečných prvků stanovena kritéria pro vhodnou volbu výpočtové sítě metody konečných prvků (MKP). Pomocí komplexní disperzní analýzy B-spline varianty MKP bylo zjištěno, že s

rostoucím počtem řídicích bodů a řádu splinu disperzní chyby v celém frekvenčním spektru klesají. Byla vypracována nová metoda přímé časové integrace v MKP umožňující získat rozložení napětí a deformací bez parazitních numerických chyb a falešných oscilací.

[1] Kolman, R. - Plešek, J. - Okrouhlík, M. - Gabriel, D.: Grid dispersion analysis of plane square biquadratic serendipity finite elements in transient elastodynamics, International Journal for Numerical Methods in Engineering. Roč. 96, (2013), č.1, (1-28).

[2] Kolman, R. - Plešek, J. - Okrouhlík, M.: Complex wavenumber Fourier analysis of the B-spline based finite element method, Wave Motion, (2013), v tisku.

**Termodynamické vlastnosti chladiv nové generace.** Byly naměřeny závislosti tlaku, teploty a hustoty chladiv nové generace, u nichž tato měření podstatně rozšiřují oblast pokrytou experimentálními daty nebo oblast, která dosud nebyla v daném ohledu vůbec zkoumána. Dále byly proměřeny závislosti hustoty a povrchového napětí při tlaku 0.1 MPa na teplotě. Pro referenční látku bylo provedeno měření povrchového napětí a byla vypracována nová metodika generování standardních referenčních dat na základě experimentálních dat různých autorů. Proměřené fluorované látky (uhlovodík a ester) jsou vhodné náhrady za chlórované uhlovodíky, neboť nepoškozují ozónovou vrstvu zemské atmosféry a nepřispívají ke skleníkovému jevu.

[1] Součková, M. - Klomfar, J. - Pátek, J.: Standard reference data for the air-liquid and vapor-liquid surface tension of benzene. Fluid Phase Equilib. Roč. 356, (2013), (329– 337).

[2] Klomfar, J. - Součková, M. - Pátek, J.: Surface Tension and  $p$ - $\rho$ - $T$  Data for 1,1,1,3,3-Pentafluorobutane (HFC-365mfc) and 1,1,1,2,2,3,3-Heptafluoro-3-methoxy-propane (HFE-347mcc). J. Chem. Eng. Data, Roč. 58, (2013), (2316–2325).

**Analýza struktury proudu termického plazmatu metodou zobecněné korelační dimenze.** Struktura a dynamika plazmatu je ovlivněna nelineárními turbulentními jevy, které mají dopad na četné aplikace plazmových technologií. Nová metoda analýzy založená na zobecněné korelační dimenzi vystihuje komplexitu dynamiky v různých oblastech proudu včetně turbulentních oblastí. Nejstabilnější část byla identifikována v malé vzdálenosti od osy proudu plazmatu a byl zjištěn krátkodobý rotační pohyb v jeho jádře.

Gruber, J. - Hlína, J. - Šonský, J.: Investigations of a thermal plasma jet structure by generalized correlation dimension. Journal of Physics D: Applied Physics, 46, 1 (2013), Article Number: 015203, DOI: 10.1088/0022-3727/46/1/015203

Gruber, J. - Hlína, J. - Šonský, J.: Structure of cutting arc examined by Fourier transform and generalized correlation dimension. In XXXI ICPIG - International Conference on Phenomena in Ionized Gases. Granada. IAA - CSIC, (2013), (1-4).

**Nelineární ultrazvuková intermodulační spektroskopie.** Na základě modelu komplexní interakce klasických a hysterezních elastických nelinearit v tělese s defekty byl proveden teoretický rozbor nelineární ultrazvukové spektroskopie s vlnovou modulací používané k nedestruktivnímu testování materiálů a

konstrukcí.

Kober, J. - Převorovský, Z.: Theoretical investigation of nonlinear ultrasonic wave modulation spectroscopy at crack interface. NDT & E International. Roč. 61, (2014), (10-15).

**Anizotropní mechanické vlastnosti a mikromechanika materiálů s eliptickou degenerací elasticity.** Pomocí rezonanční ultrazvukové spektroskopie byly zkoumány mechanické vlastnosti (elasticita, vnitřní tření) materiálů, ve kterých je anizotropie indukována prostorově orientovanými poli nehomogenit nebo defektů.

Seiner, H. - Sedlák, P. - Koller, M. - Landa, M. - Ramirez, C. - Osendi, M.I. - Belmonte, M.: Anisotropic elastic moduli and internal friction of graphene nanoplatelets/silicon nitride composites. Composites Science and Technology 75 (2013), (93-97).

Sedmák, P. - Seiner, H. - Sedlák, P. - Landa, M. - Mušálek, R. - J. Matějček.: Application of resonant ultrasound spectroscopy to determine elastic constants of plasma-sprayed coatings with high internal friction. Surface & Coatings Technology 232 (2013), (747-757).

**Rozvoj metodik řešení sdružených elektromagneticko-teplotních úloh vyskytujících se v průmyslové praxi a jejich optimalizace v oblasti indukčního ohřevu.** Metodika byla aplikována na indukční ohřev tenkých desek v časově proměnném magnetickém poli, na návrh rozložení permanentních magnetů v zařízení a pro rotační indukční ohřev a na návrh geometrie indukční pece vyhovující zvoleným kritériím ohřevu (homogenita teploty vsázky, maximální výkon dodaný vsázce atd.).

Doležel, I. - Kropík, P. - Ulrych B.: Induction Heating of Thin Metal Plates in Time-Varying External Magnetic Field Solved as Nonlinear Hard-Coupled Problem. Appl. Math. Comput. Roč. 219 (2013), (7159-7169).

Karban, P. - Mach, F. - Doležel, I.: Modeling of Rotational Induction Heating of Nonmagnetic Cylindrical Billets. Appl. Math. Comput. Roč. 219 (2013), (7170-7180).

**Analýza trojrozměrného proudění a vírových struktur v turbínové lopatkové mříži v režimech se subsonickou a supersonickou výstupní rychlostí.** Na základě měření v aerodynamickém tunelu v širokém rozsahu vstupních úhlů proudu i výstupních Machových čísel a numerických simulací byl analyzován rozsah vírových struktur vznikajících v mezilopatkovém kanále jako důsledek existence mezní vrstvy na boční stěně a jejich vliv na rozložení ztrátového součinitele a výstupního úhlu po výšce lopatek. Výsledky osvětlují problematiku transsonického proudění turbínovou mříží.

Šimurda, D. - Fürst, J. - Luxa, M.: 3D Flow Past Transonic Turbine Cascade SE 1050-Experiment and Numerical Simulations. In Journal of Thermal Science, 2013, Roč. 22, č. 4, s. 311-319. ISSN 1003-2169.

Luxa, M. - Šimurda, D. - Šafařík, P. - Synáč, J. - Rudas, B.: High-speed aerodynamics investigation of the midsection of a rotor blade for the last stage of steam turbine. In 10th European Conference on Turbomachinery - Fluid Dynamics and Thermodynamics. Lappeenranta: University of Technology Lappeenranta, (2013), (360-369).



**Výzkum třecích vazeb s aplikacemi v dynamice lopatek a železničních kol.** Byly navrženy a experimentálně ověřeny výpočtové modely tlumení vibrací systémů s třecími členy typu suchého tření.

Pešek L. - Půst L. - Vaněk F. - Veselý J.: FE Modeling of Blade Couple with Friction Contacts under Dynamic Loading, *Advances in Vibration Engineering* (v tisku).

Pešek L. - Půst L.: Blade couple connected by damping element with dry friction contacts. *Journal of Theoretical and Applied Mechanics*. (v tisku).

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

**Proces nežádoucího růstu mikrobublin a nalezení cest k potlačení tohoto růstu účinkem fluidicky generovaných oscilací.** Mikrobubliny generované průtokem vzduchu malými výstupními kanálky v aerátoru mají vesměs větší rozměry než by bylo žádoucí — a než by odpovídalo příčným rozměrům kanálků aerátoru. Ukázalo se, že tyto větší průměry jsou důsledkem opakovaného splnutí několika postupně vytvořených bublin. Tento nepříznivý efekt lze potlačit působením průtokových oscilací v přívodu plynu do aerátoru, ale mechanismus tohoto potlačení nebyl až dosud objasněn. Provedený výzkum ukázal, že oscilace způsobují návrat vytvořené mikrobubliny do kanálku aerátoru a tím ke zvětšení vertikální separace bublin to takové míry, že již nemůže dojít k jejich vzájemnému kontaktu. Získané poznatky mají zásadní důležitost pro konstrukční návrh aerátorů, zejména v provozně výhodném integrálním uspořádání kde v tělese aerátoru je přímo vestavěn fluidický oscilátor. Jednou s aplikací je nový princip fluidického oscilátoru pro zařízení na obohacení bioplynu na kvalitu zemního plynu. (Poskytovatel: TAČR, Partnerská organizace: IPRA.CZ, s.r.o.)

Tesař, V.: Microbubble generator excited by fluidic oscillator's third harmonic frequency, *Chemical Engineering Research and Design*, Accepted for publication, DOI 10.1016/j.cherd.2013.12.004, 2013

Tesař, V.: Fluidic oscillator with vortical feedback, *Memorial Session Paper 2, Proceedings of FLUCOME 2013, 12th Intern. Conf. on Fluid Control, Measurement, and Visualization, Nara, Japan, November 2013.*

Tesař V.: Shape oscillation of microbubbles, *Chemical Engineering Journal*, Vol. 235, p. 368, 2014.

Tesař V.: Microbubble smallness limited by conjunctions, *Chemical Engineering Journal*, Vol. 231, p. 526, 2013.

**Prototyp regulátoru Emadyn F.** Ve spolupráci s ČKD Elektrotechnika a firmou ASIX byl navržen a odzkoušen regulátor pro tzv. embedded aplikace, především pro řízení vysokonapěťových polovodičových měničů a pohonů různých typů. Regulátor se skládá z procesorové jednotky s dvoujádrovým signálovým procesorem a distribuovaných jednotek „modulátorů“, které s procesorovou deskou komunikují po rychlých optických linkách. Tato komunikace a většina funkcí „modulátoru“ je řešena hardwarově pomocí hradlových polí. „Modulátor“ řeší také havarijní logiku a dekódování signálů z čidel napětí, proudů a teplot v měniči. Pro komunikaci s nadřazeným systémem je využit průmyslový Ethernet typu EtherCat. Ústav se podílel i na vývoji systémového a aplikačního softwaru pro tento regulátor.

***Experimentální ověřování SHM (Structure Health Monitoring) systému při destrukci ocelového střešního nosníku v reálných podmínkách.***

Uplatnění: Bezpečnost a životnost extrémně namáhaných stavebních konstrukcí. Poskytovatel: MPO ČR, program TIP. Partnerské organizace: Unica Technologies, a.s., Fakulta stavební ČVUT.

Převorovský, Z. - Kober, J. - Krofta, J. - Chlada, M.: Nondestructive evaluation and monitoring of steel civil structures. Mezinár. konf DEFEKTOSKOPIE / NDE for Safety 2013, Olomouc, 5-7 Nov. 2013, NDT Welding Bulletin, Roč. 23, (2013) č. 1-2, (24-28).

Chlada, M. - Převorovský, Z.: Location of acoustic emission sources In geometrically sparse structures. Sb. Mezinár. konf DEFEKTOSKOPIE / NDE for Safety 2013, Olomouc, 5-7 Nov. 2013, (261-268).

***Monitorování rozvoje defektů v únavově namáhaných dílech leteckých konstrukcí.***

Uplatnění: Spolehlivost, bezpečnost a životnost leteckých konstrukcí. Zhodnocení SHM metod a jejich integrace do údržbového systému letadla. Poskytovatel: MPO ČR, program TIP. Partnerské organizace: Honeywell CZ, s.r.o., Aircraft Industries a.s, Kunovice, LÚ FSI VUT Brno.

Převorovský, Z. - Chlada, M. - Krofta, J. - Kober, J. - Dos Santos, S.: Detection and localization of defects in complex structures by Nonlinear Elastic Wave Spectroscopy and Acoustic Emission, 13th Internat Symposium on Nondestructive Characterization of Materials NDCM 13, Le Mans, France, 20-25 May 2013.

Převorovský, Z. - Krofta, J. - Farova, Z. - Chlada, M. - Dos Santos, S.: Time Reversal Processing in Acoustic Emission Monitoring. International Congress on Ultrasonics ICU 2013, Singapore, 1-4 May 2013.

***Monitorování stavu převodovky vrtulníku metodou akustické emise.***

Uplatnění: Diagnostika poruch ložisek a převodů reduktoru vrtulníku - Modernizace diagnostiky pohonné jednotky vrtulníku. Poskytovatel: MPO ČR, program TIP. Partnerské organizace: AURA a.s., LOM (VTUL) Praha, s.p.

Chlada, M. - Převorovský, Z. - Sladký, P.: Utilising of position profiles for location of continuous acoustic emission sources. Sb Mezinár. konf. DEFEKTOSKOPIE / NDE for Safety 2013, Olomouc, 5-7 Nov. 2013, (2169-276).

***Řídicí systémy pro měniče a asynchronní motor bez otáčkového čidla.***

Řídicí systém pro aktivní usměrňovač (měnič AFE) byl upraven i pro použití v měniči APF (Active Parallel Filter). V AFE musely být vyšší harmonické složky nulové, v APF je naopak musí měnič do sítě dodávat a tím je v síti filtrovat. Současně je možné regulovat i jalový proud z měniče APF a tím kompenzovat účinník v síti. Regulační algoritmy byly implementovány do regulátoru Emadyn F a odzkoušeny s velmi dobrým potlačením lichých harmonických složek proudu sítě. Řízení asynchronního motoru (AM) bez měření otáček se týká bloku rekonstrukce neměřitelných stavových veličin. Rekonstrukce vektorů spřaženého magnetického toku rotoru a statoru byla rozšířena o identifikaci otáček a odpory rotoru a statoru. Pomocí počítačových simulací byl systém řízení otestován, do regulátoru Emadyn F byla implementována vektorová regulace AM a v ÚT proběhly zkoušky na modelu pohonu 2,2 kW.

Uplatnění: Zlepšení technických parametrů vysokovýkonových elektrických pohonů s proměnnými otáčkami. Poskytovatel: MPO, projekt TIP. Partnerská organizace: ČKD Elektrotechnika, a.s.

### **Významné patenty a užité vzory vzniklé v ÚT AV ČR v r. 2013:**

**Způsob vstupu tekutiny do generátoru hybridního syntetizovaného proudu a zařízení k provádění tohoto způsobu.** Předmětem patentu je způsob vstupu tekutiny do generátoru hybridního syntetizovaného proudu prostřednictvím fluidických diod a zařízení k provádění tohoto způsobu. Zařízení obsahuje dvojici fluidických diod, které jsou připojeny k jednomu nebo ke dvěma tělesům generátoru prostřednictvím vývodů fluidických diod, přičemž jsou ústí fluidických diod namířena proti sobě. Srážka protiběžných proudů způsobuje zvýšení tlakové ztráty během vytlačovací fáze periody. Zařízení je využitelné zejména pro účely chlazení a řízení teplotních a proudových polí ve strojírenském, elektrotechnickém, chemickém a biochemickém průmyslu.

Trávníček, Z. - Tesař, V. - Kordík, J. - Wang, A. B. - Hsu, S.S.: Způsob vstupu tekutiny do generátoru hybridního syntetizovaného proudu a vstupní ústrojí pro provádění tohoto způsobu. Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i. 2013. Číslo patentového spisu: 304219. Datum udělení patentu: 27.11.2013.

**Tlumicí kroužek s proměnnou křivostí střednice.** Křivost střednice tlumícího kroužku je na koncích kroužku totožná s křivostí tlumeného tělesa, směrem ke středu délky kroužku stoupá/ klesá (vnější/vnitřní kroužek). Pomocí vhodné změny křivosti lze dosáhnout předepsaného rozložení tlaku a odpovídajícího tlumícího účinku. Užité vzor navrhuje optimální rozložení křivosti tlumícího kroužku k potlačení vibrací potrubí a železničních kol.

Pešek, L. - Půst, L.: Tlumicí kroužek s proměnnou křivostí střednice. Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i, 7.3.2013. Užité vzor, zapsán pod číslem: 25021.

**Magnetorezistivní senzor pro snímání pohybu rotujících částí strojů ve dvou osách.** Vyvinutý senzor je určen pro bezdotykové snímání vibrací koncových profilů lopatek parních turbín při vysokých obvodových rychlostech (až 700 m/s) a teplotách (až 200° C). Senzor je dvousměrový, což umožňuje snímání vibrací nejen v obvodovém směru jako u dosavadních jednosystémových senzorů, ale i v kolmém, axiálním směru. Tento faktor je významný především u bandážovaných lopatek, nebo jiných rotačních struktur s obvodovou vazbou, kde není možné stanovit axiální výchylky lopatek výpočtem z hodnot obvodových výchylek. Současné měření obvodové a axiální výchylky přináší významné zpřesnění měření vibrací oběžných kol turbín. Senzor má výborné šumové vlastnosti i odolnost vůči rušivým signálům a vyznačuje se širokým frekvenčním pásmem (0 až 300 kHz). Využití: Měření vibrací oběžných kol turbín za provozu.

Procházka, P. - Vaněk, F.: Magnetorezistivní senzor pro snímání pohybu rotujících částí strojů ve dvou osách. Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i., 9.9.2013. Užité vzor, zapsán pod číslem: 25829.

**Bezdotykový vibrodiagnostický systém pro rotující části strojů s korekcí.** Technické řešení se týká vibrodiagnostického systému s korekcí měřením pohybu v referenčních bodech rotačního stroje. Bezdotykový vibrodiagnostický

system s korekcí je určen pro dlouhodobá provozní měření a monitorování statických a dynamických parametrů rotujících strojních součástí, např. lopatek parních turbín. Vibrodiagnostický systém podle tohoto řešení využívá kromě standardních radiálních senzorů nejméně jeden axiální referenční senzor, který snímá průchody styčných ploch závěsu rotujících strojních částí a disku, na kterém jsou tyto části upevněny, nebo snímá průchody drážek na disku v okolí závěsu rotujících strojních částí. Toto uspořádání dovoluje s vyšší přesností eliminovat a korigovat aditivní chyby měření způsobené nerovnoměrnou rotací stroje a torzními a ohybovými kmity hřídele a disku.

Procházka, P. - Vaněk, F.: Bezdotykový vibrodiagnostický systém pro rotující části strojů s korekcí. Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i, 8.10.2013. Užité vzor, zapsán pod číslem: 25935.

**Inteligentní senzor pro snímání pohybu rotujících částí strojů.** Technické řešení popsané v užitém vzoru se vztahuje k magnetorezistivnímu senzoru pro snímání pohybu rotujících strojních součástí, například lopatek parních turbín. Senzor je bezkontaktní a je umístěn na statoru stroje. Snímací prvek, např. magnetorezistivní můstek, je vybaven inteligentní elektronikou, která synchronně s rotací stroje optimalizuje parametry impulsů výstupního napětí generovaných průchody strojních částí podél snímacího prvku v monitorovaném stroji. Parametry výstupních impulsů snímače jsou v každé otáčce stroje řízeny na základě charakteristik signálů stanovených v předchozích otáčkách. To přináší výhodu jasné a přesné identifikace průchodů sledovaných strojních součástí, jimiž generované impulsy nejsou zdvojeny nebo vynechány, jak tomu může být u dosud používaných technických řešení.

Procházka, P. - Vaněk, F.: Inteligentní senzor pro snímání pohybu rotujících částí strojů. 2013. Praha 8 182 00, Dolejškova 5 : Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i., Praha, CZ, 09.09.2013. Užité vzor, zapsán pod číslem: 25830.

**Bezlopatková parní miniturbína.** Bezlopatková parní miniturbína podle vynálezu má rotor s pracovní trubící, která má tvar spirály a zahrnuje v úseku od svého vstupu ke svému výstupu čerpací úsek pro přivádění pracovní látky v kapalném stavu vstupem do rotoru a zvýšení tlaku pracovní látky, varný úsek pro var pracovní látky ohřáté pomocí ohřívacího prostředku, jímž je miniturbína opatřena, a expanzní úsek pro expanzi páry pracovní látky na nižší tlak a její odvedení uvedeným výstupem z rotoru. Hlavním využitím jsou malé generátory elektrické energie.

Trávníček, Z. - Vít, T. - Hrubý, J.: Bezlopatková parní miniturbína. Patentová přihláška zapsána pod číslem PV 2013 - 878.

**Způsob úpravy vzorků odebíraných z prostředí plynu a zařízení k jeho provádění.** Metoda kontinuálního odebrání vzorku z plynného prostředí, při které je odebíraný vzorek ředěn inertním plynem v daném poměru. Pomocí pasivních prvků je dosaženo toho, že tento poměr není ovlivněn fluktuacemi tlaku a teploty ve vzorkovaném prostředí. Zařízení pro tento účel vyvinuté využívá k ředění speciálního regulačního ventilu, který má stejnou průtokovou charakteristiku jako clonka pro odběr vzorku. Metoda byla využita pro vzorkování suché páry za účelem stanovení počtu heterogenních částic. Metoda může být použita pro další aplikace, kde je třeba ředit plynný vzorek buď pro zamezení kondenzace nebo pro úpravu vhodnou pro analýzu. Metoda se hodí

pro případy, kdy tlak a teplota prostředí, ze kterého je vzorek odebírán, vykazuje výrazné fluktuace nebo drift, které mohou nepříznivě ovlivnit kvantitativní vyhodnocení měření (např. určení koncentrací plyných složek nebo částic).

Hrubý, J. - Bartoš, O. – Kolovratník, M.: Způsob úpravy vzorků odebíraných z prostředí plynu a zařízení k jeho provádění. Patentová přihláška zapsána pod číslem PV 2013-267.

### **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
- **Modelování šíření toxické látky při náhlém výronu plynu.** Oblast uplatnění výsledku: Evakuační plány kraje Pardubického kraje. Zadavatel: Pardubický kraj.
- **Regionální spolupráce se Sdružením obcí Orlicko.** Modelování transportu škodlivých látek v ovzduší v Jablonném nad Orlicí. Oblast uplatnění výsledku: Plánování rozvoje města.
- **Šíření nebezpečných toxických látek.** Experimentální sledování šíření simulačních látek v uzavřených prostorech za různých podmínek v aerodynamickém tunelu. Zadavatel: Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany.
- **Podklady pro stavbu stožárů vysokého napětí.** Zatížení větrem v lokalitě Maštv. Zadavatel: Trans Energy s.r.o.

### **Nejvýznamnější popularizační aktivity pracoviště:**

- Dny otevřených dveří - prezentace laboratoří pro návštěvníky ÚT v rámci Týdne vědy a techniky AV ČR (7.-12. 11. 2013).
- Vesmír, 2013, Roč. 92, č. 5, s. 272-275. Luxa, M.; Synáč, J.: „Efektivita přeměn energie - Možnosti dokonalejší přeměny“ - popularizační článek.
- Techmagazín, 2013, Roč. 4, č. 8, s. 38-40. Převorovský, Z.: „Monitorování stavu konstrukcí – SHM“ - populárně-vědecký článek.
- Český rozhlas 3 – Vltava, - rozhovor Ing. Rudolfa Dvořáka, DrSc.: „Jak vznikají víry“ o vzniku a pohybu vodních vírů, 13. srpna 2013.
- Český rozhlas 3 – Vltava, rozhovor prof. Ing Františka Maršíka a Ing. Václava Kliky, PhD.: „Tkáňová biomechanika - předpověď vývoje kostí“, 6. 5. 2013.
- Popularizace vědy v knihkupectví Academia - interaktivní seznámení s artefakty z výzkumu ústavu, květen 2013.
- Český rozhlas - rozhovory Ing. Rudolfa Dvořáka, DrSc.: „Let ptáků“ a „Výzkum vírů v přírodě i ve strojích“.
- Přednáška Ing. Rudolfa Dvořáka, DrSc.: „Let hmyzu“ pro Český svaz ochránců přírody.

### **Ocenění zaměstnanců pracoviště:**

- Prof. Ing. František Maršík, DrSc. obdržel „Čestnou oborovou medaili Františka Křižíka“ za zásluhy v oblasti technických věd a realizace vědeckého výzkumu. Ocenění udělil předseda AVČR prof., Ing. Jiří

Drahoš, DrSc., dr.h.c.

- Prof. Ing. Jaromír Příhoda, CSc. obdržel „Bronzovou medaili Technické univerzity v Liberci“ za dlouhodobě dosahované mimořádné pracovní výsledky získané ve spolupráci s Fakultou mechatroniky a Fakultou strojní TUL. Ocenění udělil rektor Technické university Liberec.

### **Akce s mezinárodní účastí, které pracoviště organizovalo resp. spoluorganizovalo v r. 2013**

- Engineering Mechanics 2013, pořadatel Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i. Počet účastníků celkem/z toho ze zahraničí: 132/24. Významná prezentace: Keynote Lecture: Tesař V.: Fluidics: What It Is, Where It Is Heading - and How It Will Change The World.
- Symposium IEEE společné pro Ultrasonic, Ferroelastic, Frequency Control (UFFC), 21–25 July 2013, Prague. Hlavní pořadatel: Fyzikální ústav AVČR (za ČR), spolupořadatel ÚT AVČR. Počet účastníků celkem/z toho ze zahraničí: 300/250. Pracovníci Laboratoře ultrazvukových metod UT připravili "krátký" kurz na téma Ultrasonic Characterization of Advanced Materials.
- DEFEKTOSKOPIE 2013, NDE for Safety 2013. Hlavní pořadatel: ČNDT. Počet účastníků celkem/z toho ze zahraničí: 210/23. Významná prezentace: Keynote Lecture: Převorovský Z.: Nedestruktivní hodnocení a monitorování ocelových a betonových stavebních konstrukcí.
- Topical Problems of Fluid Mechanics 2013. Pořadatel Ústav termomechaniky, AV ČR, v.v.i. Počet účastníků celkem/z toho ze zahraničí 33/7. Významná prezentace: Friedmann E.: A Theory for Drag Comparison of Rough Surfaces.
- Colloquium Fluid Dynamics 2013. Pořadatel: Ústav termomechaniky, AV ČR, v.v.i. Počet účastníků celkem/z toho ze zahraničí: 26/9. Významná prezentace: Baumert H.Z.: On the Universal Constants of Turbulent Motions.
- Interaction and Feedbacks 2013. Pořadatel Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i. Počet účastníků celkem/z toho ze zahraničí: 23/3.
- Dynamics of Machines 2013. pořadatel Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i. Počet účastníků celkem/z toho ze zahraničí: 25/3.

### **Dvoustranné dohody se zahraničními partnery:**

- Faculty of Mechanical Engineering, Ruhr-Universität Bochum, Německo,
- University of Maribor, Slovinsko,
- Institute of Cybernetics, Tallin, Estonsko,
- Université Franche-Comté, CNRS Institute FEMTO - LMARC, Besançon, Francie,
- Faculty of Mechanical Engineering, Eindhoven University of Technology, Nizozemí,
- Cracow University of Technology, Cracow, Polsko.

### **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, Informatika),
- 1. lékařskou fakultou Univerzity Karlovy v Praze (Biomechanika),
- 2. lékařskou fakultou Univerzity Karlovy v Praze (Biomechanika),
- 3. lékařskou fakultou Univerzity Karlovy v Praze (Biomechanika),
- Fakulťou tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy (Biomechanika),
- FEL ČVUT (Elektrotechnika a informatika),
- FS ČVUT (Strojní inženýrství),
- FS TU v Liberci (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), FMMIS TU v Liberci (Aplikované vědy v inženýrství) 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. 2013 školil celkem 28 doktorandů a naopak 24 vědeckých pracovníků ústavu působilo na vysokých školách. Doktorskou práci v r. 2013 obhájili 2 doktorandi.

V r. 2013 ústav řešil jako příjemce nebo spolupříjemce ve spolupráci s VŠ celkem 24 grantů (z toho 18 GA ČR, 1 GA AV ČR, 1 MŠMT ČR, 4 TAČR).

V rámci operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost Evropského sociálního fondu byl Ústav termomechaniky v r. 2013 aktivním účastníkem projektu Otevřená věda III a Otevřená věda Praha – Systematické zapojení talentovaných středoškolských studentů do vědeckovýzkumné práce.

### **Opatření přijatá na základě závěrů hodnocení výzkumné činnosti ústavu v r. 2011.**

V r. 2013 byl schválen podstatně změněný Mzdový předpis s posílením variabilní složky mzdy za účelem zlepšení motivačního faktoru. Zároveň byla přijata interní norma zvyšující odměnu za impaktované publikace. Realizován byl projekt ZVSE – „Základní výzkum pro strojírenství a energetiku“, v nichž byly osloveny desítky průmyslových podniků v ČR s cílem zmapovat možnosti efektivního transferu vědeckých poznatků do praxe. V ústavu byl v r. 2013 zřízen statut Rady pro komercializaci.

## **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 4.11 – 7.12 2013 proběhla v ÚT kontrola všech grantů GAČR jichž je organizace řešitelem. Pracovníci kontrolního odboru GAČR zkontrolovali celkem 22 grantů a našli dílčí nedostatky u 8 z nich. Ve všech případech se jednalo o ojedinělá pochybení nesystémové povahy. S výsledky kontroly byli seznámeni všichni řešitelé grantů a ústav přijal opatření k zamezení opakování pochybení v čerpání finančních prostředků.

## 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 2013“. Upřesnění údajů ke zprávě auditora ohledně počtu pracovníků, kteří se podílejí na výzkumu uvádí následující tabulka:

	přepočtený počet	fyzické osoby
<b>Vysokoškolsky vzdělaní pracovníci výzkumných útvarů</b>		
odborný pracovník výzkumu a vývoje – V1	21,88	45
doktorand – V2	6,17	17
<b>odborní VŠ pracovníci výzkumu celkem</b>	<b>28,05</b>	<b>62</b>
Postdoktorandi – V3	14,67	25
vědecký asistent – V4	5,84	12
vědecký pracovník – V5	32,27	53
vedoucí vědecký pracovník – V6	17,90	22
<b>vědečtí pracovníci celkem</b>	<b>70,68</b>	<b>112</b>
<b>Všichni pracovníci ústavu celkem</b>	<b>176,73</b>	<b>265</b>

## VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště:\*)

Vedení ústavu nadále vychází ze zaměření ústavu dané Zřizovací listinou a z

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



Usnesení vlády ČR č. 729 Národní politika výzkumu, vývoje a inovací České republiky na léta 2009 až 2015 ze dne 8. června 2009.

Předmětem hlavní činnosti Ústavu termomechaniky AV ČR, v.v.i. 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.

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

Akademická rada AV ČR na svém 11. zasedání konaném 3. prosince 2013 projednala výsledky dílčí kontroly plnění „**Programů výzkumné a odborné infrastrukturní činnosti na léta 2012-2017 pracovišť AV ČR**“, v rámci níž byly posouzeny: provedená organizační opatření, dosažené nejvýznamnější výsledky za roky 2012-2013 a předpokládané výsledky na následující dvouleté období, tj. 2014-2015. Dosavadní plnění tohoto Programu a provedená organizační opatření na základě závěrů hodnocení za léta 2005-2009 byla v případě Ústavu termomechaniky AV ČR, v.v.i. hodnocena bez výhrad s tím, že jsou vytvořeny dobré předpoklady pro úspěšné plnění Programu na další dvouleté období.

Konkrétní směry výzkumu a předpokládané výsledky dosažené v letech 2014-2015 jsou především tyto:

### **1/ Dynamika tekutin**

- ❖ Experimentálně bude vyšetřen zkrácený přechod mezní vrstvy do turbulence při různých okrajových podmínkách, provedena analýza proudění za dozadu směřujícím schodem v úzkém kanálu a navržen dynamický model tohoto procesu.
- ❖ Bude ověřen modifikovaný algebraický model přechodu zahrnující vliv tlakového gradientu, turbulence proudu a drsnosti stěny a použit pro simulaci proudění v lopatkové mříži s drsnými lopatkami.
- ❖ Používané modely turbulence budou doplněny zobecněným modelem turbulentního přenosu tepla založeným jednak na zobecněné gradientové hypotéze a jednak na algebraickém modelu turbulentního přenosu tepla.
- ❖ Model přechodu se dvěma transportními rovnicemi pro součinitel intermitence bude doplněn empirickými vztahy zahrnujícími vliv turbulence proudu a drsnosti stěny.
- ❖ Pro zpřesnění výpočtů turbulentního proudění s přenosem tepla bude proveden rozbor modelů založených na dvou turbulentních rychlostních měřících (tzv. v2f modely).

- ❖ Bude proveden rozbor metod výpočtu přechodu v odtrženém proudění a použití vhodného RANS+LES modelu turbulence pro modelování proudění s odtržením s aplikací pro proudění v lopatkových mřížích při nenávrhových režimech.
- ❖ Bude experimentálně studován vývoj transsonického proudění na vstupu do lopatkové mříže s cílem vyšetřit ovlivnění proudové struktury a provedeny experimenty na modelových mřížích při vysokém zatížení účinky rázových vln v supersonickém proudu.
- ❖ Pro různé typy drsnosti bude metodami LDA a PIV testována platnost hypotézy o „zmrzlé turbulenci“ a pomocí sofistikovaných statistických metod budou detekovány vírové struktury, včetně jejich evoluce.
- ❖ Metodou fyzikálního modelování budou určena pole proudění nad uhelným dolem a koncentrace uhelného prachu v okolí po plánovaném rozšíření těžby.
- ❖ Bude navržena metodika fyzikálního modelování pro případ náhlého výronu toxického plynu a proveden soubor identických experimentů k validaci nestacionárních RANS modelů.

## 2/ Termodynamika

- ❖ Experimentálně budou zkoumány termodynamické vlastnosti iontových kapalin významných z hlediska jejich využití v technických aplikacích. Bude vyvinut matematický popis zkoumaných vlastností a porovnány jejich různé prediktivní modely.
- ❖ Budou zkoumána proudová a teplotní pole neizotermických a hybridních syntetizovaných proudů, se zaměřením na intenzifikaci transportních procesů na obtékaných stěnách.
- ❖ Matematické modely adhezních kontaktů budou studovány směrem k dalším složitým situacím, např. k limitě pro křehký lom, kdy zatím neexistuje model, který by relevantně popisoval současně iniciaci i šíření delaminace.
- ❖ Budou stanovena kritéria stability parních struktur v hydrodynamické kavitaci a vyvinut matematický model dynamiky bublin se zahrnutím vlivu jejich vzájemné interakce vhodný pro použití v 3D modelech kavitačního proudění.
- ❖ Budou studovány vlastnosti podchlazené vody a vodných roztoků, zejména povrchové napětí. Ve spolupráci s Ruhr-Universität Bochum bude pokračovat vývoj termodynamického modelu hydrátů plynů relevantních zejména pro CCS technologie.
- ❖ V návaznosti na potřeby Mezinárodní asociace pro vlastnosti vody a vodní páry (IAPWS) budou vyvinuty modely kondenzující páry vhodné pro výpočty proudění v parních turbínách a budou vypracovány základní metody odhadu nejistot.
- ❖ Teorie nukleace bude použita při studiu nukleačních procesů při tvorbě ledu v podchlazených vodních kapkách. Budou studovány příčiny nesprávné teplotní závislosti nukleačních rychlostí předpovídané klasickou nukleační teorií.

## 3/ Dynamika a vibrace

- ❖ V nově vyvinutých metodách numerických simulací vibrací těles způsobených proudící viskózní tekutinou po ztrátě aeroelastické stability

systému, když deformace jsou velké a systém je nelineární, bude implementován model turbulence.

- ❖ Budou zdokonaleny biomechanické počítačové i fyzikální modely produkce hlasu člověka s cílem poskytnout teoreticko-fyzikální základ pro vývoj hlasových náhrad a zlepšení léčebných metod u pacientů s poruchami hlasu.
- ❖ Budou zkoumány senzory, měřicí systémy a metody bezkontaktního stanovení charakteristik lopatek oběžných kol parních turbín za rotace. Výsledek bude souhrnem nových pokročilých metod on-line identifikaci jejich stavu.
- ❖ Ke studiu vlivu destabilizujících sil od rozváděcích lopatek na svazek lopatek oběžných kol budou navrženy analyticko-numerické modely pro vyšetření dynamického chování svazku a budou studovány možnosti stabilizace vybuzených kmitů suchým třením.
- ❖ Ve výzkumu aeroelasticity leteckých profilů budou realizována měření na novém modelu pružně uloženého křídélka spolu s vývojem experimentálních metod pro studium aeroelastických jevu v blízkosti kritických rychlostí flutteru.
- ❖ Ve výzkumu odolnosti keramických hlavic totální kyčelní endoprotézy bude zvýšena úroveň výpočtového modelování pravděpodobnosti porušení zpřesněním materiálových a mikrotvarových parametrů biokeramiky a o vliv dynamiky při lidské chůzi.

#### **4/ Rázy a vlny v tělesech**

- ❖ S využitím 2D a 3D metod atomárních a víceškálových simulací budou modelovány poškozující procesy spojené s šířením čela smykové trhliny a umožňující hlubší poznání mikromechanismů šíření trhlin v materiálu.
- ❖ V oblasti vývoje nelineárních materiálových modelů plasticity budou provedena měření pro ověření kalibračních procedur a ve spolupráci s pracovišti v USA budou navrženy nové modely kinematického i směrového zpevnění v oblasti plasticity kovů.
- ❖ Budou provedeny výpočty vln napětí ve vybraných rázově zatížených elastických tělesech konečných rozměrů. Výsledky budou sloužit k verifikaci a validaci numerických metod a budou porovnány s dostupnými experimentálními daty.
- ❖ Ve spolupráci se zahraničními pracovišti (zejména USA, Jižní Korea a Estonsko) bude pokračováno ve vývoji nových numerických metod modelování vlnových procesů v izotropních a heterogenních materiálech včetně analýzy jejich přesnosti a stability.
- ❖ S využitím principu časové reverzace ultrazvukových signálů budou vyvinuty nové postupy spolehlivé lokalizace a identifikace zdrojů akustické emise v tělesech s komplikovanou geometrií a strukturou. Postupy budou ověřeny numerickou simulací.
- ❖ Budou dále rozvíjeny metody nedestruktivní diagnostiky betonových a kompozitových konstrukcí pomocí nelineární ultrazvukové spektroskopie (NLTRM-ESAM, NWMS a SSM) a navržen způsob přesnější lokalizace defektů těmito metodami.
- ❖ Pomocí vyvíjeného zařízení pro kombinovanou mechanickou a ultrazvukovou diagnostiku namáhané lidské kožní tkáň in-vivo budou ve spolupráci s Francií vyšetřovány změny viskoelastických charakteristik a

anizotropie pokožky probandů.

- ❖ Budou provedeny pilotní experimenty s provázáním únavových zkoušek a hodnocením lokálních změn mechanických vlastností materiálu s využitím metod nanoindentace. Cílem je i sledování stárnoucích procesů u vybraných polymerů.

## 5/ Ultrazvukové metody

- ❖ Vyšetřování mechanických vlastností vybraných ferroik ultrazvukovými metodami, jak na úrovni masivních vzorků, tak ve formě tenkých povrchových vrstev v závislosti na magnetickém a elektrostatické poli. U martenzitických fázi budou studovány dvojčatové struktury. Metody budou vycházet z rezonanční ultrazvukové spektroskopie a vyvinuta bude nová metoda založená na šíření povrchových vln.
- ❖ Studium elastických vlastností široké škály materiálů připravených metodami intenzivní plastické deformace s cílem objasnit vzájemné vztahy mezi elastickou anizotropií, mikrostrukturou a texturou těchto materiálů a přispět k optimalizaci jejich výroby.
- ❖ Ve spolupráci s Ústavem keramiky a skel CSIC v Madridu vyšetřit zákonitosti mezi strukturou a mechanickými vlastnostmi mikrokompozitních materiálů a materiálů připravených metodou robocasting, tj. materiálů tvořených tenkými sítěmi keramických prvků.

## 6/ Elektrotechnika a elektrofyziika

- ❖ Budou vytvořeny matematické modely vícefázových elektrických strojů s vyšším počtem fází než šest nebo s jiným uspořádáním statorového vinutí s ohledem na eliminaci prostorových harmonických magnetické indukce ve vzduchové mezeře.
- ❖ Budou zkoumány nové topologie vícehladinových výkonových měničů, především pro změnu parametrů a pro zlepšení kvality elektrické energie. Pro tyto měniče budou vyvíjeny řídicí algoritmy a při poruchách a změnách parametrů sítě.
- ❖ Budou hledány a analyzovány pokročilé řídicí metody s cílem zvýšení účinnosti elektromechanické konverze energie v elektrických strojích s ohledem na využití v dopravních, průmyslových a energetických systémech.
- ❖ Bude vyvinuta nová metoda měření teplot v nestabilním termickém plazmatu generovaném ve vzduchu založená na tomografickém snímání záření plazmatu v širokých spektrálních intervalech s vysokým časovým rozlišením.
- ❖ Bude zkoumáno dynamické chování feroKapalin v časově proměnných magnetických polích, nové laserové technologie pro ohřev vybraných materiálů a jejich následné tepelné zpracování a pokročilé metody elektromagnetické separace.

**Ke dni 25. března 2014 je v ústavu řešeno celkem 59 projektů z oblasti technické fyziky:**

1. 22 standardních grantových projektů GA ČR,
2. 5 postdoktorských grantových projektů GA ČR,
3. 1 projekt centra excelence GA ČR,

4. 4 projekty TA ČR v rámci programu ALFA,
5. 4 projekty MŠMT ČR v rámci programů KONTAKT, MOBILITY, INGO a COST,
6. 1 projekt Ministerstva vnitra ČR,
7. 1 projekt v rámci dvoustranné zahraniční spolupráce ústavu,
8. 3 projekty Programu podpory mezinárodní spolupráce AVČR,
9. 2 projekty týkající se životního prostředí podporované Pardubickým krajem,
10. 15 pilotních projektů a 1 projekt rozvoje 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 ústavu řešeny i otázky spojené se znečištěním ovzduší. Např. v rámci programu mezinárodní spolupráce COST Action ES1006 je ve spolupráci s univerzitou v Hamburku řešena problematika detekce organizovaných struktur a šíření pasivních příměsí v mezní vrstvě atmosféry a v rámci smlouvy mezi Pardubickým krajem a AV ČR byla v r. 2013 řešena problematika znečištění ovzduší v intravilánu Pardubic a v Jablonném nad Orlicí.

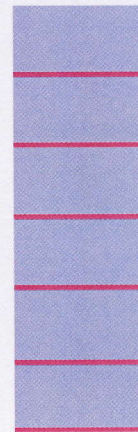
V ústavu je prováděno třídění odpadu.

### IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů:

Viz bod Ic). Jiné činnosti v oblasti pracovněprávních vztahů v r. 2013 nebyly.

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

1. *Počet podaných žádostí o informace*  
0
2. *Počet vydaných rozhodnutí o odmítnutí informace*  
0
3. *Počet podaných odvolání proti rozhodnutí*  
0
4. *Opis podstatných částí každého rozsudku soudu*  
Nebyl vydán žádný rozsudek soudu.
5. *Výsledky řízení o sankcích za nedodržování zákona bez uvádění osobních údajů*  
Nebylo vedeno žádné sankční řízení.



6. *Výčet poskytnutých výhradních licencí včetně odůvodnění nezbytnosti poskytnutí výhradní licence*  
Nebyla podána žádná žádost, která by byla předmětem ochrany autorského práva a vyžadovala poskytnutí licence.
7. *Počet stížností podaných podle § 16a, důvody jejich podání a stručný popis způsobu jejich vyřízení*  
Nebyla podána žádná stížnost.
8. *Další informace vztahující se k uplatňování zákona*  
Nejsou.

*Autlerová*

.....  
podpis předsedy Rady pracoviště

*[Handwritten signature]*

.....  
podpis ředitele pracoviště

Razítko

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



**zpráva auditora**  
**o ověření účetní závěrky**  
**za rok 2013**

**Příjemce zprávy:** statutární orgán Ústavu termomechaniky AV ČR, v. v. i.  
ředitel Ing. Jiří Plešek CSc.



**Název instituce:** Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.  
zapsána: v rejstříku veřejných výzkumných institucí, vedeného Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy

**Sídlo:** Dolejškova 1402/5, Praha 8, 182 00

**Právní forma:** veřejná výzkumná instituce

**IČ instituce:** 61388998

**DIČ instituce:** CZ61388998

**Období, za které bylo ověření provedeno:** účetní rok 2013

**Předmět a účel ověření:** roční účetní závěrka za rok 2013 ve smyslu ustanovení zákona č. 93/2009 Sb., o auditorech a v souladu s Mezinárodními předpisy v oblasti řízení kvality, auditu, prověrek, ostatních ověřovacích zakázek a souvisejících služeb



## ZPRÁVA NEZÁVISLÉHO AUDITORA

### Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Provedli jsme audit přiložené účetní závěrky Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i., která se skládá z rozvahy k 31. 12. 2013, výkazu zisku a ztráty za rok končící 31. 12. 2013 a přílohy této účetní závěrky, která obsahuje popis použitých podstatných účetních metod a další vysvětlující informace.

#### *Odpovědnost statutárního orgánu účetní jednotky za účetní závěrku*

Statutární orgán Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i je odpovědný 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.

#### *Odpovědnost auditora*

Naší odpovědností je vyjádřit na základě našeho auditu výrok k této účetní závěrce. Audit jsme provedli v souladu se zákonem o auditorech, mezinárodními auditorskými standardy a souvisejícími aplikačními doložkami Komory auditorů České republiky. V souladu s těmito předpisy jsme povinni dodržovat etické požadavky a naplánovat a provést audit tak, abychom získali přiměřenou jistotu, že účetní závěrka neobsahuje významné (materiální) nesprávnosti.

Audit zahrnuje provedení auditorských postupů k získání důkazních informací o částkách a údajích zveřejněných v účetní závěrce. Výběr postupů závisí na úsudku auditora, zahrnujícím i vyhodnocení rizik významné (materiální) nesprávnosti údajů uvedených v účetní závěrce způsobené podvodem nebo chybou. Při vyhodnocování těchto rizik auditor posoudí vnitřní kontrolní systém relevantní pro sestavení účetní závěrky podávající věrný a poctivý obraz. Cílem tohoto posouzení je navrhnout vhodné auditorské postupy, nikoli vyjádřit se k účinnosti vnitřního kontrolního systému účetní jednotky. Audit též zahrnuje posouzení vhodnosti použitých účetních metod, přiměřenosti účetních odhadů provedených vedením i posouzení celkové prezentace účetní závěrky.

Jsme přesvědčeni, že důkazní informace, které jsme získali, poskytují dostatečný a vhodný základ pro vyjádření našeho výroku.

#### *Výrok auditora*

Podle našeho názoru účetní závěrka podává věrný a poctivý obraz aktiv a pasiv Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i k 31. 12. 2013 a nákladů a výnosů a výsledku jejího hospodaření za rok končící 31. 12. 2013 v souladu s českými účetními předpisy.



**DILIGENS s.r.o.**

Severozápadní III. 367/32, 141 00 Praha 4 – Spořilov  
Číslo auditorského oprávnění 196

**Ing. Pavla Císařová CSc.** číslo auditorského oprávnění 1498

12. 3. 2014

Zřizovatel: Akademie věd ČR

## Výkaz zisku a ztráty

(v tis. Kč)  
sestavený dle vyhl. 504/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů  
k 31.12.2013

Název účetní jednotky:

Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i.

Sídlo:

Dolejškova 5, 182 00 Praha 8

IČ:

61388998

	Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost	
				hlavní	hospodářská
				1	2
<b>A.</b>	<b>Náklady</b>		<b>1</b>	<b>138 065</b>	<b>0</b>
<b>I.</b>	<b>Spotřebované nákupy celkem</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>12 847</b>	<b>0</b>
	1. Spotřeba materiálu	501	3	7 911	0
	2. Spotřeba energie	502	4	2 530	0
	3. Spotřeba ostatních neskladovatelných dodávek	503	5	2 406	0
	4. Prodané zboží	504	6	0	0
<b>II.</b>	<b>Služby celkem</b>	<b>51</b>	<b>7</b>	<b>14 349</b>	<b>0</b>
	5. Opravy a udržování	511	8	3 903	0
	6. Cestovné	512	9	2 858	0
	7. Náklady na reprezentaci	513	10	41	0
	8. Ostatní služby	518, 519	11	7 547	0
<b>III.</b>	<b>Osobní náklady celkem</b>	<b>52</b>	<b>12</b>	<b>95 337</b>	<b>0</b>
	9. Mzdové náklady	521	13	68 798	0
	10. Zákonné sociální pojištění	524	14	23 166	0
	11. Ostatní sociální pojištění	525	15	0	0
	12. Zákonné sociální náklady	527	16	3 373	0
	13. Ostatní sociální náklady	528	17	0	0
<b>IV.</b>	<b>Daně a poplatky celkem</b>	<b>53</b>	<b>18</b>	<b>382</b>	<b>0</b>
	14. Daň silniční	531	19	24	0
	15. Daň z nemovitostí	532	20	0	0
	16. Ostatní daně a poplatky	538	21	358	0
<b>V.</b>	<b>Ostatní náklady celkem</b>	<b>54</b>	<b>22</b>	<b>4 473</b>	<b>0</b>
	17. Smluvní pokuty a úroky z prodlení	541	23	0	0
	18. Ostatní pokuty a penále	542	24	2	0
	19. Odpis nedobytné pohledávky	543	25	7	0
	20. Úroky	544	26	0	0
	21. Kurzové ztráty	545	27	35	0
	22. Dary	546	28	0	0
	23. Manka a škody	548	29	0	0
	24. Jiné ostatní náklady	549	30	4 429	0
<b>VI.</b>	<b>Odpisy, prodaný majetek, tvorba rezerv a opr.položek celkem</b>	<b>55</b>	<b>31</b>	<b>10 504</b>	<b>0</b>
	25. Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku	551	32	10 504	0
	26. Zůstatková cena prodaného DNM a DHM	552	33	0	0
	27. Prodané cenné papíry a podíly	553	34	0	0
	28. Prodaný materiál	554	35	0	0
	29. Tvorba rezerv	556	36	0	0
	30. Tvorba opravných položek	559	37	0	0
<b>VII.</b>	<b>Poskytnuté příspěvky celkem</b>	<b>58</b>	<b>38</b>	<b>173</b>	<b>0</b>
	31. Poskytnuté příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami	x	39	0	0
	32. Poskytnuté členské příspěvky	581	40	173	0
<b>VIII.</b>	<b>Daň z příjmů celkem</b>	<b>59</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	33. Dodatečné odvody daně z příjmů	595	42	0	0



	Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost	
				hlavní	hospodářská
				1	2
<b>B.</b>	<b>Výnosy</b>		<b>1</b>	<b>138 292</b>	<b>0</b>
<b>I.</b>	<b>Tržby za vlastní výroby a za zboží celkem</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>6 375</b>	<b>0</b>
	1. Tržby za vlastní výroby	601	3	43	0
	2. Tržba z prodeje služeb	602	4	6 332	0
	3. Tržba za prodané zboží	604	5	0	0
<b>II.</b>	<b>Změny stavu vnitroorganizačních zásob celkem</b>	<b>61</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	4. Změna stavu zásob nedokončené výroby	611	7	0	0
	5. Změna stavu zásob polotovarů	612	8	0	0
	6. Změna stavu zásob výrobků	613	9	0	0
	7. Změna stavu zvířat	614	10	0	0
<b>III.</b>	<b>Aktivace celkem</b>	<b>62</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>0</b>
	8. Aktivace materiálu a zboží	621	12	7	0
	9. Aktivace vnitroorganizačních služeb	622	13	0	0
	10. Aktivace dlouhodobého nehmotného majetku	623	14	0	0
	11. Aktivace dlouhodobého hmotného majetku	624	15	0	0
<b>IV.</b>	<b>Ostatní výnosy celkem</b>	<b>64</b>	<b>16</b>	<b>15 695</b>	<b>0</b>
	12. Smluvní pokuty a úroky z prodlení	641	17	0	0
	13. Ostatní pokuty a penále	642	18	0	0
	14. Platby za odepsané pohledávky	643	19	0	0
	15. Úroky	644	20	208	0
	16. Kurzové zisky	645	21	1	0
	17. Zúčtování fondů	648	22	4 571	0
	18. Jiné ostatní výnosy	649	23	10 915	0
<b>V.</b>	<b>Tržby z prodeje majetku, zúčt. rezerv a oprav. položek celkem</b>	<b>65</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	19. Tržby z prodeje DNM a DHM	651	25	0	0
	20. Tržby z prodeje cenných papírů a podílů	653	26	0	0
	21. Tržby z prodeje materiálu	654	27	0	0
	22. Výnosy z krátkodobého finančního majetku	655	28	0	0
	23. Zúčtování rezerv	656	29	0	0
	24. Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	657	30	0	0
	25. Zúčtování opravných položek	659	31	0	0
<b>VI.</b>	<b>Přijaté příspěvky celkem</b>	<b>68</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	26. Přijaté příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami	x	33	0	0
	27. Přijaté příspěvky (dary)	681	34	0	0
	28. Přijaté členské příspěvky	682	35	0	0
<b>VII.</b>	<b>Provozní dotace celkem</b>	<b>69</b>	<b>36</b>	<b>116 215</b>	<b>0</b>
	29. Provozní dotace	691	37	116 215	0
<b>C.</b>	<b>Výsledek hospodaření před zdaněním</b>		<b>38</b>	<b>227</b>	<b>0</b>
	34. Daň z příjmů	591	39	0	0
<b>D.</b>	<b>Výsledek hospodaření po zdanění</b>		<b>40</b>	<b>227</b>	<b>0</b>

Předmět činnosti:

Rozvahový den: 31.12.2013

Ing. Michal Blaháček, Ph.D.

.....  
podpis a jméno  
sestavil

Datum sestavení: 28.02.2014

Odesláno dne:

Ing. Jiří Plešek, CSc.  
ředitel ústavu

.....  
podpis a jméno  
odpovědné osoby

otisk razítka

**Ústav termomechaniky**  
Akademie věd ČR, v.v.i.  
Dolejškova 5, 18200 Praha 8



Zřizovatel: Akademie věd ČR

## Rozvaha

(v tis. Kč)

sestavena dle vyhl. 504/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů

k 31.12.2013

Název účetní jednotky:

Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i.

Sídlo:

Dolejškova 5, 182 00 Praha 8

IČ:

61388998

	Název	SU	čís. řád.	Stav	
				Stav k 01.01.13	Stav k 31.12.13
<b>A</b>	<b>Dlouhodobý majetek celkem</b>			<b>138 051</b>	<b>152 202</b>
<b>I.</b>	<b>Dlouhodobý nehmotný majetek celkem</b>	<b>1 1</b>		<b>3 978</b>	<b>3 237</b>
	1. Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	012	2	0	0
	2. Software	013	3	3 103	2 561
	3. Ocenitelná práva	014	4	0	0
	4. Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	018	5	875	676
	5. Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek	019	6	0	0
	6. Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek	041	7	0	0
	7. Poskytnuté zálohy na dlouhodobý nehmotný majetek	051	8	0	0
<b>II.</b>	<b>Dlouhodobý hmotný majetek celkem</b>	<b>02+03 9</b>		<b>385 611</b>	<b>391 686</b>
	1. Pozemky	031	10	1 045	1 045
	2. Umělecká díla, předměty, sbírky	032	11	4	4
	3. Stavby	021	12	151 723	160 951
	4. Samostatné movité věci a soubory movitých věcí	022	13	208 657	211 715
	5. Pěstitelské celky trvalých porostů	025	14	0	0
	6. Základní stádo a tažná zvířata	026	15	0	0
	7. Drobný dlouhodobý hmotný majetek	028	16	19 748	17 971
	8. Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	029	17	0	0
	9. Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	042	18	4 434	0
	10. Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek	052	19	0	0
<b>III.</b>	<b>Dlouhodobý finanční majetek celkem</b>	<b>6 20</b>		<b>0</b>	<b>8 000</b>
	1. Podíly v ovládaných a řízených osobách	061	21	0	0
	2. Podíly v osobách pod podstatným vlivem	062	22	0	0
	3. Dluhové cenné papíry	063	23	0	8 000
	4. Půjčky organizačním složkám	066	24	0	0
	5. Ostatní dlouhodobé půjčky	067	25	0	0
	6. Ostatní dlouhodobý finanční majetek	069	26	0	0
	7. Pořizovaný dlouhodobý finanční majetek	043	27	0	0
<b>IV</b>	<b>Oprávký k dlouhodobému majetku celkem</b>	<b>07 - 08 28</b>		<b>-251 538</b>	<b>-250 721</b>
	1. Oprávky k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje	072	29	0	0
	2. Oprávky k softwaru	073	30	-2 613	-2 077
	3. Oprávky k ocenitelným právům	074	31	0	0
	4. Oprávky k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	078	32	-875	-676
	5. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku	079	33	0	0
	6. Oprávky ke stavbám	081	34	-46 413	-48 266
	7. Oprávky k samostatným movitým věcem a souborům movitých věcí	082	35	-181 889	-181 731
	8. Oprávky k pěstitelským celkům trvalých porostů	085	36	0	0
	9. Oprávky k základnímu stádu a tažným zvířatům	086	37	0	0
	10. Oprávky k drobnému dlouhodobému hmotnému majetku	088	38	-19 748	-17 971
	11. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému hmotnému majetku	089	39	0	0



<b>B.</b>		<b>Krátkodobý majetek celkem</b>		<b>40</b>	<b>54 141</b>	<b>45 608</b>
<b>I.</b>		<b>Zásoby celkem</b>	<b>11-13</b>	<b>41</b>	<b>202</b>	<b>213</b>
	1.	Materiál na skladě	112	42	202	213
	2.	Materiál na cestě	111,119	43	0	0
	3.	Nedokončená výroba	121	44	0	0
	4.	Polotovary vlastní výroby	122	45	0	0
	5.	Výrobky	123	46	0	0
	6.	Zvířata	124	47	0	0
	7.	Zboží na skladě a v prodejnách	132	48	0	0
	8.	Zboží na cestě	131,139	49	0	0
	9.	Poskytnuté zálohy na zásoby		50	0	0
<b>II.</b>		<b>Pohledávky celkem</b>	<b>31-39</b>	<b>51</b>	<b>5 479</b>	<b>3 699</b>
	1.	Odběratelé	311	52	4 479	2 153
	2.	Směnky k inkasu	312	53	0	0
	3.	Pohledávky za eskontované cenné papíry	313	54	0	0
	4.	Poskytnuté provozní zálohy	314	55	378	979
	5.	Ostatní pohledávky	316	56	0	0
	6.	Pohledávky z a zaměstnanci	335	57	521	400
	7.	Pohledávky z institucemi sociálního zabezpečení a VZP	336	58	0	0
	8.	Daň z příjmů	341	59	0	0
	9.	Ostatní přímé daně	342	60	0	0
	10.	Daň z přidané hodnoty	343	61	0	0
	11.	Ostatní daně a poplatky	345	62	0	0
	12.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování se státním rozpočtem	346	63	0	0
	13.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování s rozpočtem orgánů Úx		64	0	0
	14.	Pohledávky za účastníky sdružení	358	65	0	0
	15.	Pohledávky z pevných termínových operací	373	66	0	0
	16.	Pohledávky z vydaných dluhopisů	375	67	0	0
	17.	Jiné pohledávky	378	68	101	167
	18.	Dohadné účty aktivní	388	69	0	0
	19.	Opravná položka k pohledávkám	391	70	0	0
<b>III.</b>		<b>Krátkodobý finanční majetek celkem</b>	<b>21 - 26</b>	<b>71</b>	<b>47 378</b>	<b>40 262</b>
	1.	Pokladna	211	72	323	253
	2.	Ceniny	212	73	164	155
	3.	Účty v bankách	221	74	46 891	39 854
	4.	Majetkové cenné papíry k obchodování	251	75	0	0
	5.	Dluhové cenné papíry k obchodování	253	76	0	0
	6.	Ostatní cenné papíry	256	78	0	0
	7.	Požizovaný krátkodobý finanční majetek	259	79	0	0
	8.	Peníze na cestě	262	80	0	0
<b>IV.</b>		<b>Jiná aktiva celkem</b>	<b>38</b>	<b>81</b>	<b>1 082</b>	<b>1 434</b>
	1.	Náklady příštích období	381	82	1 081	1 434
	2.	Příjmy příštích období	385	83	0	0
	3.	Kurzové rozdíly aktivní	386	84	1	0
<b>A+B</b>		<b>Aktiva celkem</b>		<b>85</b>	<b>192 192</b>	<b>197 810</b>

<b>A</b>		<b>Vlastní zdroje celkem</b>		<b>86</b>	<b>181 033</b>	<b>186 673</b>
<b>I.</b>		<b>Jmění celkem</b>	<b>90-92</b>	<b>87</b>	<b>180 810</b>	<b>186 446</b>
	1.	Vlastní jmění	901	88	138 052	144 203
	2.	Fondy	91	89	42 758	42 243
		- Sociální fond	912		1 014	810
		- Rezervní fond	914		8 362	10 563
		- Fond účelově určených prostředků	915		3 226	3 766
		- Fond reprodukce majetku	916		30 156	27 104
	3.	Oceňovací rozdíly z přecenění majetku a závazků	920	90	0	0
<b>II.</b>		<b>Výsledek hospodaření celkem</b>	<b>93-96</b>	<b>91</b>	<b>223</b>	<b>227</b>
	1.	Účet výsledku hospodaření	963	92	0	227
	2.	Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	931	93	223	0
	3.	Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let	932	94	0	0
<b>B.</b>		<b>Cizí zdroje celkem</b>		<b>95</b>	<b>11 159</b>	<b>11 137</b>
<b>I.</b>		<b>Rezervy celkem</b>	<b>94</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	1.	Rezervy	941	97	0	0
<b>II.</b>		<b>Dlouhodobé závazky celkem</b>	<b>38, 95</b>	<b>98</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	1.	Dlouhodobé bankovní úvěry	951	99	0	0
	2.	Vydané dluhopisy	953	100	0	0
	3.	Závazky z pronájmu	954	101	0	0
	4.	Přijaté dlouhodobé zálohy	952	102	0	0
	5.	Dlouhodobé směnky k úhradě	x	103	0	0
	6.	Dohadné účty pasivní	387	104	0	0
	7.	Ostatní dlouhodobé závazky	958	105	0	0
<b>III.</b>		<b>Krátkodobé závazky celkem</b>	<b>28, 32-</b>	<b>106</b>	<b>11 149</b>	<b>11 119</b>
	1.	Dodavatelé	321	107	3 029	1 012
	2.	Směnky k úhradě	322	108	0	0
	3.	Přijaté zálohy	324	109	0	0
	4.	Ostatní závazky	325	110	0	0
	5.	Zaměstnanci	331	111	44	47
	6.	Ostatní závazky vůči zaměstnancům	333	112	4 313	4 801
	7.	Závazky k institucím sociálního zabezpečení a VZP	336	113	2 379	2 798
	8.	Daň z příjmů	341	114	0	0
	9.	Ostatní přímé daně	342	115	623	919
	10.	Daň z přidané hodnoty	343	116	318	946
	11.	Ostatní daně a poplatky	345	117	2	12
	12.	Závazky ze vztahu k státnímu rozpočtu	347	118	0	0
	13.	Závazky ze vztahu k rozpočtu ÚSC	x	119	0	0
	14.	Závazky z upsaných nesplacených cenných papírů a podílů	367	120	0	0
	15.	Závazky k účastníkům sdružení	368	121	0	0
	16.	Závazky z pevných termínových operací a opcí	373	122	0	0
	17.	Jiné závazky	379	123	104	524
	18.	Krátkodobé bankovní úvěry	281	124	0	0
	19.	Eskontní úvěry	282	125	0	0
	20.	Vydané krátkodobé dluhopisy	283	126	0	0
	21.	Vlastní dluhopisy	284	127	0	0
	22.	Dohadné účty pasivní	389	128	337	60
	23.	Ostatní krátkodobé finanční výpomoci	289	129	0	0
<b>IV.</b>		<b>Jiná pasiva celkem</b>	<b>38</b>	<b>130</b>	<b>10</b>	<b>18</b>
	1.	Výdaje příštích období	383	131	0	0
	2.	Výnosy příštích období	384	132	10	18
	3.	Kurzové rozdíly pasivní	387	133	0	0
<b>A+B</b>		<b>Pasiva celkem</b>		<b>134</b>	<b>192 192</b>	<b>197 810</b>

Předmět činnosti: Výzkumná činnost

Rozvahový den: 31.12.2013

Ing. Michal Blaháček, Ph.D.

.....  
podpis a jméno  
sestavil

Datum sestavení: 28.02.2014

Odesláno dne:

Ing. Jiří Plešek, CSc.  
ředitel ústavu

.....  
podpis a jméno  
odpovědné osoby

otisk razítka



Ústav termomechaniky  
Akademie věd ČR, v.v.i.  
Dolejškova 5, 18200 Praha 8

## Příloha k účetní závěrce za rok 2013

Název účetní jednotky : Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i. (zkratka ÚT)

Sídlo : Dolejškova 1402/5  
182 00 Praha 8

IČ : 61388998  
DIČ : CZ61388998

Právní forma veřejná výzkumná instituce

Předmět činnosti : vědecký výzkum v oblastech technické fyziky, zejména termodynamiky, dynamiky tekutin, těles a systémů, materiálového inženýrství a silnoproudé elektrotechniky

Registrace v rejstříku veřejných výzkumných institucí vedeném u Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy

Další nebo jiná činnost : žádná

Zřizovatel : Akademie věd České republiky – organizační složka státu

Rozvahový den: 31. 12. 2013

Okamžik sestavení účetní závěrky: 28. 2. 2014

Statutární orgán : Ing. Jiří Plešek, 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.
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. Výše popsaná změna odpisového plánu neovlivnila hospodářský výsledek, ovlivnila ovšem řádek 32 evidence nákladů ve výkazu zisků a ztráty (odpisy dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku) a řádek 23 evidence výnosů (jiné ostatní výnosy). Zprostředkovaně byly ovlivněny i celkové náklady a výnosy organizace.

5. Jednotka v roce 2013 nakoupila tříleté prémiové spořicí státní dluhopisy (ISIN CZ0001004170) v objemu 8.000.000 Kč za účelem zhodnocení dočasně nevyužitých finančních prostředků. Jednotka má úmysl držet výše zmíněné cenné papíry do splatnosti.

6. K 31. 12. 2013 měla účetní jednotka splatné závazky pojistného na sociálním zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti ve výši 1.946.759 Kč, závazky veřejného zdravotního pojištění ve výši 851.644 Kč, závazky daně zálohové 903.244 Kč a daně srážkové 15.852. Všechny výše uvedené závazky byly uhrazeny dne 2.1.2014.

#### 7. Výsledek hospodaření (v tis. Kč) bez započtení dotací

	Výnosy	Náklady	HV před zdaněním
Zdanitelné příjmy:			
Periodické publikace	43	43	0
Neperiodické publikace	0	0	0
Pořádání konferencí	792	735	57
Zakázky hl.činnosti	4 962	4 954	8
Ostatní služby	577	577	0
Aktivace materiálu a zboží	7	0	7
Úroky	208	208	0
Kurzové zisky	1	0	1
Kurzové ztráty	0	35	- 35
Nájemné z ploch	201	59	142
Ostatní výnosy	279	232	48
Tržby z prodeje majetku (DHM)	0	0	0
Celkem zdanitelné příjmy:	7 070	6 843	227

Náklady na zakázky hlavní činnosti a nájemné z ploch jsou včetně režie ÚT, která byla v roce 2013 26,2 % z celkových výnosů. Výnosové úroky 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 2013 neplatil.

Hlavní činnost Ústavu termomechaniky AV ČR, v.v.i. (tedy vědecký výzkum v oblastech technické fyziky) byla v roce 2013 financována především z institucionální dotace poskytnuté zřizovatelem. Významným zdrojem prostředků byly granty tuzemských poskytovatelů. Celkem byl v roce 2013 řešen jeden grant GA AV ČR, 28 grantů GA ČR, 4 granty MŠMT, 2 MPO, 5 TAČR a jeden grant MVČR.

Kromě této činnosti řešil ÚT 30 úkolů v rámci zakázkové činnosti a uspořádal 5 vědeckých konferencí. 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 příznání k dani z příjmů. ÚT využije ustanovení § 20 ods. 7 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů. Protože základ daně je nižší než 1 mil. Kč, vede využití výše zmíněného ustanovení Zákona o daních z příjmů k nulové dani. O převodu zisku z hospodaření za rok 2013 do fondů (rezervní fond a fond reprodukce majetku) rozhodne v souladu s platnými právními předpisy Rada instituce v průběhu roku 2014.

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

Průměrný přepočtený počet pracovníků ÚT byl v roce 2013 176,7. Na mzdách bylo zaměstnancům v r. 2013 vyplaceno 68 177 tis. Kč, na základě dohod o provedení práce dalších 492,5 tis. Kč. Průměrná mzda činila 32.153 Kč. Bylo vyplaceno 128 tis. Kč náhrad za DNP. Šesti členům dozorčí rady ÚT bylo vyplaceno celkem 48 tis. Kč, dvanácti členům rady instituce ÚT bylo vyplaceno celkem 125 tis. Kč.

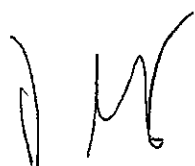
#### 9. Přijaté neinvestiční dotace (v tis. Kč)

	Výnosy	Náklady
Dotace ze státního rozpočtu (SR):		
Institucionální dotace	82 816	82 816
Granty GA AV ČR	689	689
Granty GA ČR – příjemce	13 154	13 154
Projekty ostatních resortů	9 749	9 749
Granty GA ČR – spolupříjemce	5 507	5 507
<u>Od ostatních resortů – spolupříjemce</u>	<u>4 299</u>	<u>4 299</u>
Celkem neinvestiční dotace:	116 214	116 214

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

	Výnosy	Náklady
Dotace ze státního rozpočtu (SR):		
Dotace od zřizovatele	7 737	7 737
<u>Dotace od ostatních poskytovatelů</u>	<u>4 549</u>	<u>4 549</u>
Celkem dotace na pořízení majetku:	12 286	12 286

V Praze dne 28. 2. 2014

  
\_\_\_\_\_  
Ing. Jiří Plešek, CSc.  
ředitel