

Výzkum v oblasti Techniky prostředí



Ústav techniky prostředí

Research at Environment Engineering Sphere

1. ÚVOD

Dlouhá desetiletí byl výzkum v oblasti vzduchotechniky a ochrany ovzduší garantován Výzkumným ústavem vzduchotechniky, který však po sametové revoluci postupně ukončil svoji činnost. Podobný osud postihl výzkumná pracoviště jako byl SVÚSS Běchovice, VÚPS Praha, VÚZORT Praha a další pracoviště v ČR. V současnosti se situace v oblasti výzkumu zlepšuje vypisováním grantů řadou agentur jako např. je Grantová agentura ČR, Rada vysokých škol, ministerstvo školství, ministerstvo průmyslu a obchodu apod.

Výzkum technických zařízení pro úpravu mikroklimatu a čistoty ovzduší je podstatnou, dlouhodobou náplní Ústavu techniky prostředí Fakulty strojní ČVUT v Praze a to od doby obnovení jeho činnosti v roce 1945 (v roce 1945 byl jmenován profesorem pro obor vytápění, větrání a zdravotní techniky Dr. Ing. Jan Pulkrábek, vedoucí ústavu do roku 1966). Výsledky výzkumné činnosti uznávaného pracoviště v ČSR (v té době jediného univerzitního pracoviště v oboru v ČSR) uplatňovali pracovníci ústavu i při tvorbě některých dosud platných základních norem z oboru (ČSN 06 0210 Výpočet tepelných ztrát při ústředním vytápění, ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů). Výzkumná problematika do roku 1989 byla zaměřena na koncepcí větracích systémů pro zemědělské objekty a průmyslové haly, konstrukci větracích jednotek, výustí pro distribuci vzduchu, teoretické řešení proudových polí s aplikací v průmyslovém odšávání i na vývoj sond pro odběr prachu z proudícího plynu.

V pozdější době, za aktivní spolupráce se zahraničními pracovišti, se na Ústavu techniky prostředí uplatňuje pro výzkum v oboru počítačové modelování a simulace (energetické modelování, modelování proudových polí) a rozšiřují se experimentální práce v laboratorní testovací komoře pro výzkum funkce větracích a klimatizačních zařízení v reálných podmínkách. Současná laboratoř disponuje regulovatelnými zdroji tepla, chladu, vlhčení i průtoku vzduchu. Laboratoř ústavu je vybavena měřicím zařízením pro vícebodové měření a záznam teploty, rychlosti proudění a průtoku tekutin, přístrojem pro měření tepelného komfortu i vysoce citlivým opto-akustickým analyzátořem pro měření koncentrace testovacího plynu ve větraných prostorech.

Na dlouhodobé zkušenosti z teoretického i experimentálního výzkumu i využívání vyvíjeného experimentálního zařízení laboratoře v plné míře navazují nově navrhované úkoly výzkumného záměru, které jsou v souladu s dlouhodobým plánem rozvoje Fakulty strojní ČVUT. Obor Technika životního prostředí je na FS řazen mezi prioritní obory jak v bakalářském, magisterském a doktorském studiu Technika životního prostředí, tak i v oblasti výzkumu a vývoje.

Snižování spotřeby energie ve **vytápění a zásobování teplem a využívání alternativních zdrojů energie** je součástí pedagogické a vědecko-výzkumné činnosti Ústavu techniky prostředí přibližně od r. 1978, kdy se i v ČR začaly projevovat důsledky světové ropné krize z r. 1973. Předmět "Alternativní zdroje energie" byl zaveden do výuky na Fakultě strojní ČVUT a Ústavu techniky prostředí v r. 1986 jako vůbec první předmět tohoto typu na vysokých školách v ČR. Od té doby jsou zde řešeny projekty většinou aplikovaného výzkumu, některé doktorské práce jsou však zaměřeny i do základního výzkumu.

Ústav techniky prostředí se trvale zabývá problematikou zařízení upravujících vnitřní energetické a látkové parametry u **větraných, klimatizovaných či vytápěných budov**. Je jediným špičkovým pracovištěm v ČR vybaveným laboratorní základnou umožňující jak základní, tak především aplikovaný výzkum v oblasti technických zařízení budov. Průkazné výsledky a úspěchy aplikovaného výzkumu byly potvrzeny i při obhajobě výzkumného záměru MSM č. 21000011, který byl řešen v letech 1999 až 2004. S ohledem na dlouhodobý výhled rozvoje zařízení techniky prostředí a odpovídajícího rozvoje vědecké práce na univerzitě je potřebné zohlednit v aplikovaném, ale i základním výzkumu změněné, nově strukturované a legislativně podpořené požadavky v oblasti vnitřního prostředí a úspor energií. Těto problematice se věnuje nový výzkumný záměr MSM 6840770011 „Technika životního prostředí“, který získalo pracoviště na léta 2005 až 2010.

2. VÝCHODISKO A CÍLE VÝZKUMNÉHO ZÁMĚRU

Globálním cílem výzkumného záměru je výzkum metod a zařízení techniky životního prostředí pro úpravu vnitřního prostředí, vedoucí ke zlepšení podmínek v pracovním a obytném prostředí a následně ke zvýšení výkonnosti práce a zlepšení zdraví osob, při současném snižování energetické náročnosti technických zařízení, která vnitřní prostředí požadovaných parametrů zajišťují. Obytné a pracovní prostředí tvoří významnou část životního prostředí člověka. V moderní době stráví člověk podstatnou část svého života ve vnitřním prostředí. Rovněž spotřeba energie na úpravu stavu vnitřního prostředí patří stále k rozhodujícím složkám energetické bilance průmyslově rozvinutých států a lze očekávat, že nároky na úpravu prostředí v letním období stále porostou. Výzkum v tomto směru se musí zaměřit na systémy s nízkou spotřebou energie a využití alternativních zdrojů energie.

Výkonnost práce i zdraví osob souvisí s činiteli prostředí, které vytvářejí nejenom tepelnou pohodu člověka – tzv. tepelně-vlhkostní činitele, ale i s čistotou vnitřního prostředí a vnitřní hlučností a dalšími činiteli, jako jsou osvětlení, elektromagnetické záření, iontové mikroklima aj. Současné trendy ve vývoji pracovních postupů (např. ve zdravotnictví) a technologií (např. v elektrotechnickém průmyslu) vedou k rostoucím požadavkům na kvalitu prostředí, především v oblasti tepelně-vlhkostního mikroklimatu, čistoty ovzduší a snižování hluku.

Předmětem řešení VZ obecně je výzkum v oblasti technických zařízení, která zajišťují tvorbu vnitřního prostředí požadované kvality, eliminují nežádoucí materiálové a energetické emise a imise jako důsledek procesů přeměn a přenosů látek a energií ve vnějším a vnitřním prostředí.

Základní technická zařízení, která zajišťují výše uvedené požadavky, jsou **vytápěcí, větrací a klimatizační zařízení**. Vytápěcí, větrací a klimatizační systémy jsou založeny na společných aplikacích přenosu tepla, hmoty a mechaniky tekutin. I když tradičně jsou tyto obory označovány svými individuálními názvy, plní vždy společný cíl – úpravu a tvorbu tepelně-vlhkostního mikroklimatu a čistoty ovzduší ve vnitřním prostředí. Moderní metody výzkumu vedou k řešení systémů, které spojují původní individuální funkce větrání, klimatizace, vytápění a zajišťují vnitřní prostředí celoročně zcela, nebo v různých obdobích s dílčí funkcí a pro tyto účely rovněž

celoročně využívají různých alternativních zdrojů tepla i chladu. Předmětem řešení v této oblasti je výzkum nových výpočetních a měřicích metod, nových způsobů a metod dosažení požadovaných tepelně-vlhkostních parametrů prostředí, výzkum nových prvků strojních zařízení. Předmětem řešení je i širší využití **alternativních zdrojů energie**, které působí zejména na snížení spotřeby fosilních paliv a úzce souvisí s problematikou udržitelného rozvoje z hlediska tvorby CO₂. Mezi základní kritéria kvality vnitřního prostředí patří **čistota ovzduší**, úzce související nejenom s vnitřními zdroji znečištění, ale i s kvalitou vnějšího ovzduší. Předmětem řešení je výzkum metod měření znečištění, šíření znečišťujících látek ve vnitřním prostředí a výzkum depozičních příměsí ve vnitřním prostředí. Negativním doprovodným jevem většiny strojních zařízení jsou **hluk a vibrace**. Zde je předmětem řešení zejména výzkum v oblasti aerodynamického hluku a metod jeho redukce.

Uvedená zařízení vytápěcí, větrací a klimatizační, aplikace alternativních zdrojů energie, metody a prostředky ke zlepšení čistoty ovzduší a snižování hluku a vibrací tvoří základ zařízení pro tvorbu vnitřního prostředí a slouží k zajištění pohody v pracovním i obytném prostředí. Všechna zařízení tvoří celek – **zařízení techniky prostředí** – a vzájemně se ovlivňují. Typickým příkladem je proudění ve větracích, klimatizovaných a vytápěných místnostech s vnitřními zdroji tepla a zdroji znečištění, dále např. řešení náročných pracovišť a technologií pro dosažení tepelně-vlhkostního klimatu a čistoty ovzduší, šíření a omezování hluku ve větracích a klimatizačních zařízeních a ve vlastních vnitřních prostorech depoziční procesy částic ve větrané místnosti.

Hlavní směry, ve kterých se výzkum vnitřního prostředí bude realizovat, vycházejí z více než 50letých zkušeností pracoviště Ústavu techniky prostředí FS ČVUT v Praze, jeho personálního, materiálového i prostorového vybavení a je možno je vymezit na jednotlivé oblasti:

- větrání a klimatizace,
- vytápění,
- alternativní zdroje energie,
- čistota ovzduší,
- snižování hluku a vibrací.

Všechny uvedené dílčí směry tvoří jeden celek, nezbytný k zajištění pohody prostředí na pracovišti i v oblasti komunální hygieny.

Funkce technických zařízení budov je neoddelitelně spjata s tepelně technickými vlastnostmi konstrukcí ohraničujících vnitřní prostor, jehož stav upravují, s vnitřními energetickými i látkovými zdroji. Jedná se zejména o produkci tepla, chladu, hluku, plynů, par, tuhých částic a nakonec souvisí i s vnějšími klimatickými podmínkami. Při dimenzování technických zařízení budov jsou v poslední době okrajové podmínky výrazně zpřesňovány, např. údaje o produkci tepla od výpočetní techniky, podrobné údaje o venkovních klimatických podmínkách, případně jsou měněny tepelné technické vlastnosti ohraničujících konstrukcí. Výzkum proto zahrnuje i související, zvláště dynamické, vnitřní a vnější okrajové podmínky, které ovlivňují funkci strojních zařízení.

Nové poznatky v oblasti hygieny prostředí a hospodaření energií a jejich uplatňování v mezinárodních i domácích směrnících a zákonných opatřeních vyvolávají nové nároky na zařízení techniky prostředí. Jedná se nejenom o jejich konstrukci, ale zejména o metody dimenzování a analýzu stavu vnitřního prostředí. Aktuální nároky na kvalitu prostředí jsou nejenom v budovách, ale i v dopravních prostředcích. Závažným faktem je, že člověk tráví v uzavřeném prostoru, tj. v práci, při odpočinku, při překonávání vzdáleností více než 2/3 času.

Hledisko hospodaření energií je významné nejen s ohledem na přizpůsobení se parametrům EU, ale i naší nové legislativě (zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií). Přesto, že bylo v této oblasti již mnohé vykonáno, současná úroveň poznání v oblasti předmětu výzkumného záměru

není uspokojivá ani u nás ani v zahraničí. Určitá specifika navrhování, provozování a využívání tepelných soustav v ČR, včetně určitého dědictví, vyžadují vedení výzkumu vlastním směrem a tak dosažení příslušných úspor energií. Přitom je nutno respektovat hygienické limity předepisované zákonnými předpisy. V České republice v oblasti vnitřního prostředí jsou to zejména nejnovější legislativní opatření.

3. TÉMATA VÝZKUMNÝCH ZÁMĚRŮ

Dílčí témata vycházejí z obecných potřeb výzkumu a vývoje strojních zařízení pro úpravu stavu prostředí, tj. zařízení větracích, klimatizačních a vytápěcích.

Témata související s oblastí Vytápění

Výzkum optimalizace návrhu a provozování otopných ploch – změna okrajových podmínek tepelného výkonu otopných těles, výzkum světlych a tmavých zářičů pro vytápění průmyslových objektů ve vazbě na změněné tepelně-technické parametry stavební konstrukce. Dosavadní přístupy dimenzování otopných ploch bez znalosti vlivu okrajových podmínek instalace podmiňují předimenzování otopných ploch až o 25 % a znemožňují tak optimální průběh regulačního procesu tepelného výkonu. Nové poznatky a metodiky návrhu umožní dosahování významných úspor energií ve vazbě k zákonu č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií.

Hydraulika a řízení otopných soustav. Předmětem výzkumné činnosti je experimentální a matematicko–simulační stanovení metodiky návrhu regulačních armatur ve vazbě k provozování soustav, umožňující širokou oblast regulovatelnosti a zajišťující stabilitu regulačního obvodu včetně dosahování úspor energií.

Pro zajištění experimentálních prací na úrovni běžné na vyspělých pracovištích (univerzitách) EU bude laboratoř TP vybavena (r. 2006) termovizní kamerou –TermaCAM SC 3000.

Termovizní kamera umožňuje bezkontaktní snímání teplot s využitím infračervené části elektromagnetického spektra. Snímání teplot bude realizováno především u otopných ploch, jako jsou otopná tělesa, stropní, stěnové a podlahové vytápění a stropní sálavé panely včetně zářičů. Snímání teplot v čase umožní získat dynamický obraz teplotního pole u otopných ploch a stanovit tak vázané charakteristiky dynamického chování jednotlivých otopných ploch. Ty jsou rozhodujícím parametrem při optimalizaci regulačního procesu a následného dosahování úspor tepelné energie. Termovize bude využívána i v oblasti posuzování mikroklimatu, kdy se bude vyhodnocovat, na základě sejmутého tepelného obrazu objektu či části objektu, naakumulovaná tepelná energie a proces jejího zpětného předávání do okolního prostředí. Vhodnými zásahy pak lze případnou nepřiměřenou tepelnou zátěž omezit a opět v čase, díky znalosti teplotních polí zásahy korigovat.

Témata související s oblastí Alternativní zdroje energie

Výzkum fototermální přeměny sluneční energie a vývoj prvků pro využití získané tepelné energie:

- vývoj vysoce účinných kolektorů s vakuovanými trubicemi a selektivním povrchem na bázi jednofázové teplotněstabilní látky a na bázi tepelných trubec;
- vývoj vysoce účinných hybridních kolektorů koncentrujících sluneční záření, využívajících současně fotoelektrickou a fototermální přeměnu slunečního záření (očekávaná elektrická účinnost 16 %, tepelná 70 %, celková 86 %) s několikanásobně nižšími investičními náklady vůči samostatným tepelným a fotovoltaickým kolektorům;
- vývoj vysoce účinných hybridních solárních kolektorů, pracujících se dvěma teplotněstabilními látkami (kapalina, vzduch);

- výzkum a vývoj nových materiálů pro solární techniku.

Výzkum využití geotermální energie pro vytápění staveb tepelnými čerpadly:

- výzkum dynamiky teplotních polí v zemském polomasivu při odčerpávání tepla a při ukládání, resp. akumulaci tepla;
- výzkum a vývoj zařízení pro sezónní akumulaci tepla pro vytápění staveb s nízkou spotřebou energie, doplněného tepelným čerpadlem;
- výzkum a vývoj hybridních tepelných čerpadel pracujících s dvojicí látek $H_2O - NH_3$ s vysokým topným faktorem, vhodných pro velké zdroje odpadního tepla;
- výzkum dynamického chování nízkoteplotních otopných soustav s tepelnými čerpadly a s různým stupněm akumulace tepla, optimalizace systému.

Témata související s oblastí Větrání a klimatizace

Výzkum vnitřního klimatu – teploty vzduchu a operativní teploty ve větraných, klimatizovaných a vytápěných místnostech. Cílem výzkumu je zpřesnění metod dimenzování systémů větrání, klimatizace a vytápění, kdy výpočtové metody pro dimenzování jsou založeny na teplotě vzduchu a nově zavedenou veličinou pro hodnocení kvality vnitřního klimatu v pracovním prostředí a pobytových prostorech je operativní, resp. výsledná teplota (dle Nařízení vlády č. 523/02 Sb., Vyhláška č.6/03 Sb).

Tepelná zátěž klimatizovaných a neklimatizovaných budov. Dosavadní výpočtová metoda pro stanovení tepelné zátěže (chladicího výkonu) klimatizovaných budov ČSN 73 0548 je založena na značně zjednodušených údajích a výpočtových metodách. Nově lze využít pro dimenzování podrobné datové soubory klimatických dat, na jejichž zpracování se pracoviště navrhovatele podílelo v rámci projektu GAČR „Referenční klimatické roky pro simulaci a hodnocení energetické náročnosti budov v ČR“ (1997 až 1999). V rámci výzkumu budou dále rozvíjeny metody počítačové simulace uplatněné při řešení projektu INCO-Copernicus EC Contract No ERB IC 980511 “Integrated Design Optimization of Building Energy Performance and Indoor Environment (1999 až 2001).

Výzkum proudění ve větraných a klimatizovaných místnostech. Cílem výzkumu je navrhnout variantní způsoby distribuce vzduchu ve větraných a klimatizovaných místnostech s minimální spotřebou energie pro dosažení kvalitního vnitřního klimatu a čistoty ovzduší v pásmu pobytu osob, resp. v daných vymezených oblastech. Kromě celkového větrání se navrhuje analyzovat i možnosti osobního přívodu vzduchu na trvalá pracovní místa. Při řešení všech úkolů z oblasti větrání a klimatizace budou použity metody počítačového energetického modelování a modelování proudění tekutin (CFD), dále experimenty ve zkušební komoře a na reálných zařízeních. Pracoviště je vybaveno experimentální i softwarovou technikou, částečně získanou v rámci již citovaného projektu INCO-Copernicus a projektu 5.RP Smart Homes ENK 6-CT-200-00319.

Pro zajištění experimentálních prací byl v roce 2005 zajištěn nákup zařízení pro identifikaci rychlostních polí PIV (Particle Image Velocimetry). Tato experimentální metoda má také veškeré předpoklady pro velmi efektivní ověřování numerických modelů proudění vzduchu v prostoru (CFD).

Témata související s oblastí Čistota ovzduší

**Nové metody měření emisí a imisí tuhých znečišťujících látek
Čistota ovzduší ve vnitřním prostředí**

Druhé téma se dále dělí na problematiku vnitřní prašnosti v čistých prostorech a v běžném vnitřním obytném prostoru.

– **Šíření znečišťujících látek v čistých prostorech s jednosměrným a smíšeným prouděním**

– *Depozice aerosolů ve vnitřním prostředí.*

Předmětem řešení VZ v oblasti zaměřené na ochranu ovzduší jsou témata, která vycházejí z uplatnění nového Zákona o ovzduší č. 86/2002 Sb., který v souladu s legislativou v EU a federálními zákony v USA zavádí jak v emisích, tak i imisích z důvodů vlivu působení tuhých znečišťujících částic na zdraví populace sledování jemných frakcí tuhých znečišťujících látek, vyjádřených frakcí částic menších než cca 10 μm (tzv. frakce PM 10). V USA se toto sledování dále zaměřuje na částice menší než 2,5 μm (frakce PM 2,5) a dokonce i frakce částic menších než 1 μm (frakce PM 1,0).

Protože prašnost ve vnitřním prostředí je dána nejenom zdroji vnitřní prašnosti, např. při vaření, kouření a obecně zdroji vázanými na pobyt osob ve vnitřním prostředí, ale vlivem infiltrace i prašností ve venkovním prostředí, je nutno k pochopení vzájemných souvislostí sledovat tyto frakce již od jejich vzniku, tj. identifikovat i emise těchto frakcí částic.

Vlivem depozičních procesů, jako jsou sedimentace, difúze, termofores, dále vlivem koagulace dochází ve vnitřním prostředí k frakčně značně selektivnímu odlučování částic na vnitřních površích.

Výsledkem současně působících a vzájemně se ovlivňujících dějů emise, přenosu a imise, dále imise a infiltrace do vnitřního prostředí a konečně depoziční procesy vnitřních zdrojů prašnosti ve vnitřním prostředí je stav vnitřní prašnosti, který často překračuje hodnoty imisních limitů platných pro venkovní ovzduší.

Zvláštním případem vnitřních prostorů jsou prostory se zvýšenými nároky na vnitřní prašnost, tzv. čisté prostory, kde lze vícestupňovou filtrací a cirkulací vzduchu omezit působení venkovní prašnosti na vnitřní prašnost. Na výsledném stavu vnitřní prašnosti se zde nejvíce projevuje tvar proudového pole v čistém prostoru, které je dáno uspořádáním přívodu a odvodu vzduchu z prostoru s ohledem na zdroje znečišťujících látek, např. ve farmaceutickém průmyslu při manipulaci s látkami.

Nezbytnou součástí vybavení pracoviště v oblasti **čistoty ovzduší** – vnitřní prašnosti a její sledování ve vazbě na vnější prašnost a sledování vnitřní prašnosti v prostorách se zvýšenými nároky na vnitřní prašnost je pořízení vícekanálového počítače částic.

Témata z oblasti Snížení hluku a vibrací

Aerodynamický hluk při kaskádovitě expanzi plynu. Dosavadní metody regulace vzduchotechnických zařízení jsou založeny na škrcení. Jedná se o regulaci ztrátovou, která představuje zvýšené nároky na energii. Nežádoucím doprovodným efektem této regulace je zvýšená hlučnost. Při řádově dvojnásobné tlakové ztrátě na regulačním elementu dochází ke zvýšení hladiny akustického výkonu až o 18 dB. Cílem řešení tohoto tématu je potlačit hlučnost aktivním způsobem, kdy průtok vzduchu regulačním orgánem bude probíhat v několika stupních a při relativně nízkých rychlostech. To povede k výraznému snížení hluku vzduchotechnických zařízení.

Aerodynamický hluk při výtoku vzduchu z extrémně malých otvorů (štěrbín) U mnoha zařízení VZT vzniká aerodynamický šum, jehož místo vzniku je těžké identifikovat. Praxe ukazuje, že jedním z míst jsou netěsnosti v systému. Pokud by se podařilo tento jev kvantifikovat jak z hlediska amplitudového tak i kmitočtového, bylo by možné poznatek využít k identifikaci nežádoucích netěsností u vybraných zařízení VZT. Současně bude možné využít poznatků při dimenzování různých trysek využívaných např. ve sklářském průmyslu k ofukování (chlazení) polotovarů ze skla a v potravinářském průmyslu např. u zařízení pro výrobu umělých střev, kdy je třeba výrobek držet ve vznosu proudem vzduchu z lineární trysky. V uvedených případech dochází k velice nežádoucím překročením hlukových limitů (podle Nařízení vlády č. 502/2000 Sb.)

Závislost aerodynamického hluku na aerodynamických charakteristikách při nízkých Machových číslech. Dvě shora uvedená témata částečně souvisí s tímto tématem, jehož cílem bude zobecnit funkční závislosti hlukových parametrů jako je např. spektrum hladiny akustického výkonu na spektru intenzity turbulence jednak volných proudů vzduchu jednak proudů vzduchu při obtékání těles. Z hlediska tvaru se bude jednat o elementy používané u ventilátorů, regulačních prvků, rozboček a koncových elementů.

Výše uvedená témata jasně vymezují předmět výzkumné činnosti v navrhovaném výzkumném záměru.

4. ZÁVĚR

Dosavadní podíl Ústavu techniky prostředí na řešení problematiky výzkumného záměru v národním a mezinárodním kontextu možno vyjádřit závěrečným shrnutím.

Ústav techniky prostředí (ÚTP) se na řešení problematiky výzkumného záměru podílí v ČR rozhodujícím způsobem. Aplikovaný výzkum, který je založen na precizní, dlouhodobé a metodické experimentální bázi, který prezentuje v daném oboru špičkové pracoviště ÚTP, není v ČR na jiném pracovišti realizován, ať už z důvodů vybavenosti laboratořemi, úrovně vědecké základny či oblasti zájmu pracovišť.

ÚTP je svým vybavením a personálním obsazením předním pracovištěm ve vývoji a využití alternativních zdrojů v ČR. Na ÚTP bylo v rámci řešení výzkumného záměru MSM 21000011 vybudováno experimentální pracoviště alternativních zdrojů energie, které jako zatím jediné v ČR umožňuje například energetické zkoušení solárních kolektorů a výzkum využití geotermální energie tepelnými čerpadly i výzkum ukládání energie do zemského polomasivu.

Již v r. 1982 byl vyvinut a uveden do chodu vícenásobný energetický zdroj ve výukovém středisku v Herbertově, který je součástí laboratoře pro zkoumání alternativních zdrojů energie využívaných v zařízeních techniky prostředí. Laboratoř umožňuje sledovat výrobu elektřiny v malé vodní elektrárně a výrobu tepla v solárním systému s koncentrujícími kolektory a v elektricky poháněných tepelných čerpadlech. V současné době se laboratoř Herbertov rekonstruuje s podporou grantu ministerstva životního prostředí.

V oblasti ochrany ovzduší byla zejména řešena problematika zlepšení funkce průmyslových filtrů s pulzní regenerací, dvoufázového proudění a odlučování tuhých částic (impakce částic, změny koncentrací částic při spojování a dělení proudů, depozice částic v turbulentním proudě, vývoj žaluziového odlučovače).

V oblasti větrání a klimatizace se řešilo uplatnění počítačového modelování a simulací pro navrhování větracích a klimatizačních zařízení. ÚTP mj. v rámci mezinárodní spolupráce úspěšně testoval simulační model v prostředí zkušební komory.

Dále se ústav v rámci mezinárodního projektu zabýval využitím informačních technologií pro řízení systémů techniky prostředí v budovách, konkrétně se v projektu podílel na koncepci čidel a jejich propojení s informačním systémem.

Mezi řešené úkoly v oblasti vytápění patřilo teplotní a rychlostní pole ve vytápěném prostoru rozdílně situovanými otopnými plochami a dále proudové pole u tzv. dlouhých a krátkých otopných ploch při různém způsobu napojení na otopnou soustavu. ■

SOUTĚŽ MLADÝCH AUTORŮ

V časopisu VVI čísle 1/2005 vyhlásila redakční rada pro rok 2005 potřeťí soutěž o

„Cenu prof. Pulkrábka
za nejlepší článek mladého autora v časopisu STP“

Do soutěže bylo zařazeno celkem 14 článků autorů mladších 36 let, kteří vyhověli pravidlům soutěže a zároveň byli i hlavními autory článků (jejich podíl na článku při dalších spoluautorech musel být větší než 50%). Články hodnotila tříčlenná soutěžní komise, recenzent a vedoucí redaktor. Redakční rada časopisu rozhodla na svém zasedání dne 18. ledna 2006 udělit:



I. cenu Ing. Petře **BARÁNKOVÉ** za soubor článků „Měření intenzity větrání metodou značkovacího plynu CO₂“ uveřejněných v číslech 1 a 2/2005 s finanční odměnou 5 000 Kč.



II. cenu autorům Ing. Tomáši **MATUŠKOVÍ**, **Ph. D.** a Ing. Bořivoji **ŠOURKOVÍ** za článek „Solární soustavy s kolektory vestavěnými do fasády“ uveřejněný v čísle 3/2005 s finanční odměnou 3 000 Kč.



III. cenu Ing. Ondřeji **HOJEROVI** za článek „Metodika návrhu plynových zářičů“ uveřejněný v čísle 4/2005 s finanční odměnou 2 000 Kč.

Oceněné články měly nejvyšší hodnocení podle zveřejněných kritérií soutěže a přispěly k rozšíření technických informací a znalostí v oboru.

Ceny budou předány na konferenci Klimatizace a větrání 2006 dne 17. 5. 2006.

Redakční rada gratuluje oceněným autorům a děkuje všem ostatním autorům za uveřejněné články.

Ing. Marcel Kadlec
předseda komise