

Zanimljivi primjeri suradnje visokih učilišta i gospodarstva

# U SLUŽBI RAZVOJA HRVATSKE



**S**uradnja domaćih visokoškolskih ustanova i gospodarstva nekada je bila rijetkost, a danas je pravilo. Sve je više domaćih tvrtki koje razvoj, istraživanja, izradu raznih studija i druge projekte povjeravaju domaćim visokoškolskim i istraživačkim ustanovama i/ili s njima na tome usko surađuju. Jedan od dobrih primjera za to je i zagrebački Fakultet strojarstva i brodogradnje.

U Laboratoriju za toplinu i toplinske uređaje Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, osim nastavne djelatnosti, odnosno upoznavanja budućih inženjera s postupcima ispitivanja i mjerenja i istraživanjima u termodinamici i termotehnici, već se niz godina odvijaju brojni projekti suradnje s gospodarstvom. Najveći dio tih projekata obuhvaća razna istraživanja, ispitivanja i mjerena za potrebe razvoja

novih proizvoda i usluga vodećih hrvatskih proizvođača opreme u području termotehnike i obnovljivih izvora energije. Uz to, u Laboratoriju su u posljednjih nekoliko godina provedeni i brojni projekti u području zgradarstva, kao što su ispitivanja i mjerenja mikroklimatskih uvjeta, izrade studije izvedivosti i sl., a tu su i projekti za razna državna tijela ili međunarodne organizacije u području normizacije, certifikacije, opreme pod tlakom ili na pripremi zakona i propisa iz područja energetske učinkovitosti u zgradarstvu.

Laboratorij je od 2014. godine akreditiran prema HRN EN ISO/IEC 17 025 za ispitivanja prema pet metoda iz područja grijalica prostora, kamina i štednjaka te sustava ventilacije, klimatizacije i mikroklima prostora, a i za umjeravanje mjerila temperature u laboratoriju i na terenu.

Voditelj laboratorija danas je prof. dr. sc. Damir Dović, dipl. ing. koji je vođenje preuzeo prije sedam godina od svojeg mentora, utemeljitelja i dugogodišnjeg voditelja Laboratorija, prof. dr. sc. Srećka Švaica, dipl. ing.

## **OBNOVLJIVI IZVORI**

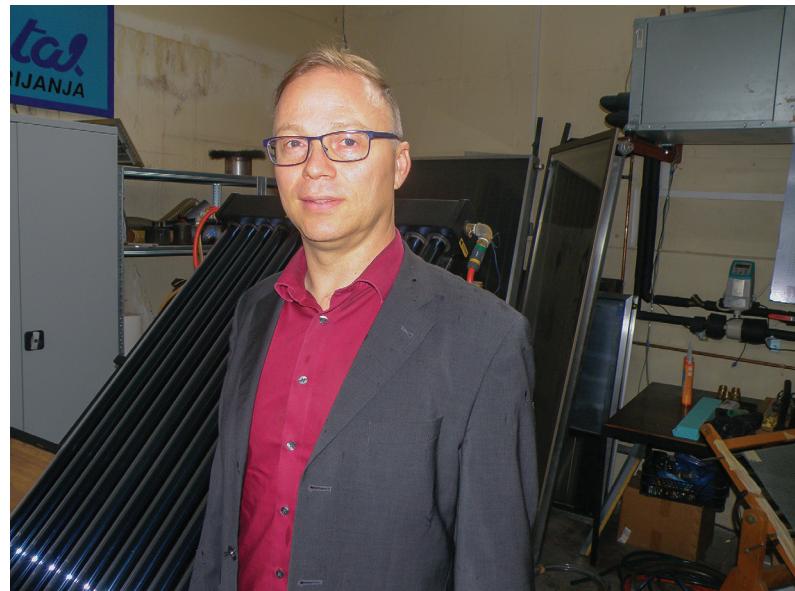
Vjerojatno najpoznatiji projekti na kojima radi Laboratorij, ističe prof. Dović, su oni na kojima se razvijaju, ispituju ili certificiraju novi proizvodi hrvatskih tvrtki za iskorištanje obnovljivih izvora.

Tako je s poznatim domaćim proizvođačem opreme za grijanje Centrometal iz Macinca razvijen toplovodni kotao koji kao gorivo koristi agropelete (pelete dobivene iz ostataka poljoprivredne proizvodnje), a namijenjen je za sustave grijanja obiteljskih kuća. Zanimljivost tog projekta je i u tome što je ostvaren u sklopu izrade doktorske disertacije Ivana Horvata, mag. ing. mech.

Tu je i iznimno inovativan projekt razvoja solarnog polimernog kolektora za tvrtku ITRS iz Zagreba. Riječ je o istraživačko-rазвojnom projektu koji je financiran iz europskih sredstava, a na njemu doktorske disertacije rade Petar Filipović, mag. ing. mech. i Borjan Ranilović, mag. ing. mech.

Isto tako, još 2018. godine provedeni su projekti razvoja i certificiranja peći i kamina na biomasu za tvrtku Poljostroj iz Dubrave i razvoja toplovodnog kotla na pelete za tvrtku

▼ **Zanimljive projekte Laboratorija za toplinu i toplinske uređaje podrobno je prikazao prof. Dović**



ELTERM iz Nove Gradiške. Za tvrtku Robert Bosch provedena su ispitivanja u sklopu razvoja plamenika na pelete, dok su za Saint Roch Enertech Group iz Belgije provedena ispitivanja većeg broja niskotemperaturnih kotlova. Uz sve to, treba spomenuti i projekt certificiranja kamina na biomasu za tvrtku ELIMEA iz Preloga.

## **GRIJANJE I KLIMATIZACIJA**

I u području termotehnike, tj. grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije Laboratorij je u proteklih nekoliko godina zajedno s nekim od vodećih hrvatskih tvrtki iz tog područja ostvario mnoge zanimljive projekte.

Za najpoznatijeg domaćeg proizvođača opreme za ventilaciju i klimatizaciju, tvrtku Klimaoprema iz Samobora još je 2018. godine proveden niz ispitivanja u sklopu razvoja podnih ventilokonvektora. Uz to, za njezin odjel KOER koji se bavi razvojem i proizvodnjom nove generacije hardverskih i softverskih rješenja u termotehnici provedena su opsežna ispitivanja u sklopu razvoja sobnog regulatora temperature za regulaciju ventilokonvektora i podnih konvektora.

Za poznatog proizvođača klima-komora ProKlima, također iz Samobora, provedena su ispitivanja 'model boxa' u sklopu razvoja novih klima-komora, dok je za proizvođača radijatora Lipovica iz Popovače suradnja obuhvatila usporedna ispitivanja radijatora s ciljem unaprjeđenja postojećih modela.



Važan vid suradnje s renomiranim domaćim proizvođačima termotehničke opreme (Centrometal, Senko, Poljostroj, Plamen, Klimaoprema, ProKlima) je i uspostava ispitnih linija u njihovim pogonima za ispitivanje novih proizvoda i edukacija ispitnog osoblja. To se do sada pokazalo ključnim čimbenikom u procesu razvoja proizvoda i nastupa na zahtjevnim stranim tržištima.

### **INDUSTRIJA I ZGRADARSTVO**

Projekti Laboratorija u području industrije i zgradarstva obuhvaćaju razna ispitivanja, procesna mjerena, izradu studija i sl.

Za tvrtku IMPRESA iz Samobora već gotovo dvadeset godina provode se godišnja umjeravanja osjetnika temperature i temperaturna mapiranja skladišta lijekova tvrtke Medical Intertrade diljem Hrvatske. U proizvodnim pogonima poznatog proizvođača staklene ambalaže Vetropack iz Huma na Sutli, s kojim Laboratorijs surađuje više od 30 godina, provedena su procesna i mjerena mikroklimatskih uvjeta, a izrađena je i studija strojarskih instalacija (sustava grijanja, hlađenja i ventilacije) hladne zone pogona. U poslovnim prostorima tvrtke KFK iz Rugvice još su 2018. godine provedena procesna mjerena i energetski pregled, dok su za poznatu drvenu industriju Spačva iz Vinkovaca tako-

đer provedena procesna mjerena, a izrađena je i studija izvedivosti za utvrđivanje mogućnosti iskorištavanja otpadne topline.

Za potrebe tvrtke AKD iz Zagreba, najpoznatije po tome što proizvodi osobne iskaznice, putovnice, vize, vozačke dozvole i druge zaštićene tiskovine i dokumente, u njezinim su prostorima provedena ispitivanja i analize sustava poboljšanja rada ventilacije i mikroklima, dok su za tvrtku City Plaza koja upravlja istoimenim poslovnim kompleksom u Zagrebu (nasuprot zgradi FSB-a) obavljena mjerena sustava ventilacije i klimatizacije.

### **ISTRAŽIVAČKI PROJEKTI I EDUKACIJE**

Osim suradnje s gospodarstvom, prof. Dović ističe i razne istraživačke i edukacijske projekte u suradnji s domaćim i međunarodnim organizacijama, poput suradnje s Tehničkim odborom Europske normacijske organizacije CEN/TC228 'Sustavi grijanja u zgradama' na projektu izrade normi za određivanje energetskih svojstava zgrade. Uspostava certifikacijske sheme za izobrazbu stručnjaka za proračun energetskih svojstava zgrada u sklopu provedbe Direktive o energetskoj učinkovitosti zgrada (EPBD) tema je projekta 'CEN-CE EPB Standards Certified Experts' iz programa 'Obzor 2020'. Energetska svojstva zgrada tema je i dva

projekta koji se upravo izvode u suradnji s Ministarstvom graditeljstva i prostornoga uređenja. Jedan je izrada dodatnih algoritama za proračun energetskih svojstva zgrade kao priprema za drugi projekt nadzora izrade računalnog programa za određivanje tih svojstava, koji bi trebao biti dovršen sljedeće godine.

Djelatnici Laboratorija još od 2009. godine provode programe izobrazbe osoba koje se bave energetskim pregledima i energetskim certificiranjem zgrada te energetskim pregledima velikih poduzeća. U Laboratoriju se isto tako kontinuirano odvija izobrazba termografista u području primjene infracrvene termografije u zgradarstvu i industriji, u čemu je Laboratorij bio pionir još osamdesetih godina prošlog stoljeća u bivšoj državi. Također se organiziraju i seminari iz područja opreme pod tlakom koja se konstruira i ispituje u Laboratoriju. Od ostalih seminara valja izdvojiti i one za izobrazbu projektanta alternativnih sustava opskrbe energijom i instalatera termotehničke opreme (npr. solarnih sustava, uređaja na biomasu i dr.).

Na kraju valja spomenuti i istraživačko-razvojni projekt u završnoj fazi prijave na kojem sudjeluju istraživači s još nekoliko zavoda FSB-a i poznati domaći proizvođač komunalne i opreme za zaštitu okoliša, tvrtka Tehnix iz Donjeg Kraljevca. Tim će se projektom razviti model postrojenja za mehaničku, biološku i termičku (MO-BO-TO) obradu komunalnog otpada. Dio tog projekta za koji je zadužen Laboratorij uključuje razvoj sustava za spaljivanje otpada koji se sastoji od dva incineratora i utilizatora (izmjenjivača topline dimni plinovi - voda).

## BUDUĆNOST

Svi ti projekti imaju brojne korisne rezultate za Laboratorij i FSB u cijelini. Kao prvo, u njima kao istraživači sudjeluju nastavnici i asistenti, ali i studenti koji time izravno stječu iskustva iz prakse. Istodobno im se time omogućava izrada završnih, diplomskih i doktorskih radova na stvarnim primjerima, namijenjenima gospodarstvu. Naravno, tim se projektima ostvaruju i određeni finansijski prihodi koji se usmjeravaju na nabavu nove opreme za daljnja istraživanja i nastavu.

U skladu s time, prof. Dović već najavljuje nove planove. Pri tome se ove godine ističe



ishođenje nove akreditacije za ispitivanje kotlova na biomasu i proširenje područja umjeravanja osjetnika temperature. To će omogućiti intenziviranje suradnje s tvrtkama na području razvoja uređaja i opreme u termotehnici, a posebice onih za iskorištanje obnovljivih izvora (biomase, Sunčeve energije). Uz to, u narednom razdoblju uslijedit će i nove eksperimentalno-numeričke studije s ciljem uspostavljanja mjera za povećanje energetske učinkovitosti u velikim tvrtkama i procesnim postrojenjima i nastavak razvoja proračunskih algoritama i softvera za izračun energetskih svojstava zgrada prema novim europskim normama, također u sklopu programa 'Obzor 2020'.

Jednostavno, pred Laboratorijem i istraživačima FSB-a svijetla je budućnost. ■