

POSJETILI SMO ZAGREBAČKI FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE
U KOJEM SE TRENUTNO PROVODI IMPOZANTAN BROJ ISTRAŽIVAČKO-
RAZVOJNIH PROJEKATA NA RAZNIM NATJEČAJIMA EU



U TVORNICI INOVACIJA

Tu su stvoreni roboti Ronna i Kuka, a ovdje se kuha još 120 projekata vrijednih 35 milijuna eura. Partneri su im BMW, Končar, INA, Siemens, Rimac...

Filip Šutligoj u CRTA-i, Regionalnom centru izvrsnosti za robotske tehnologije, koji je dio zagrebačkog Fakulteta strojarstva i brodogradnje (FSB)



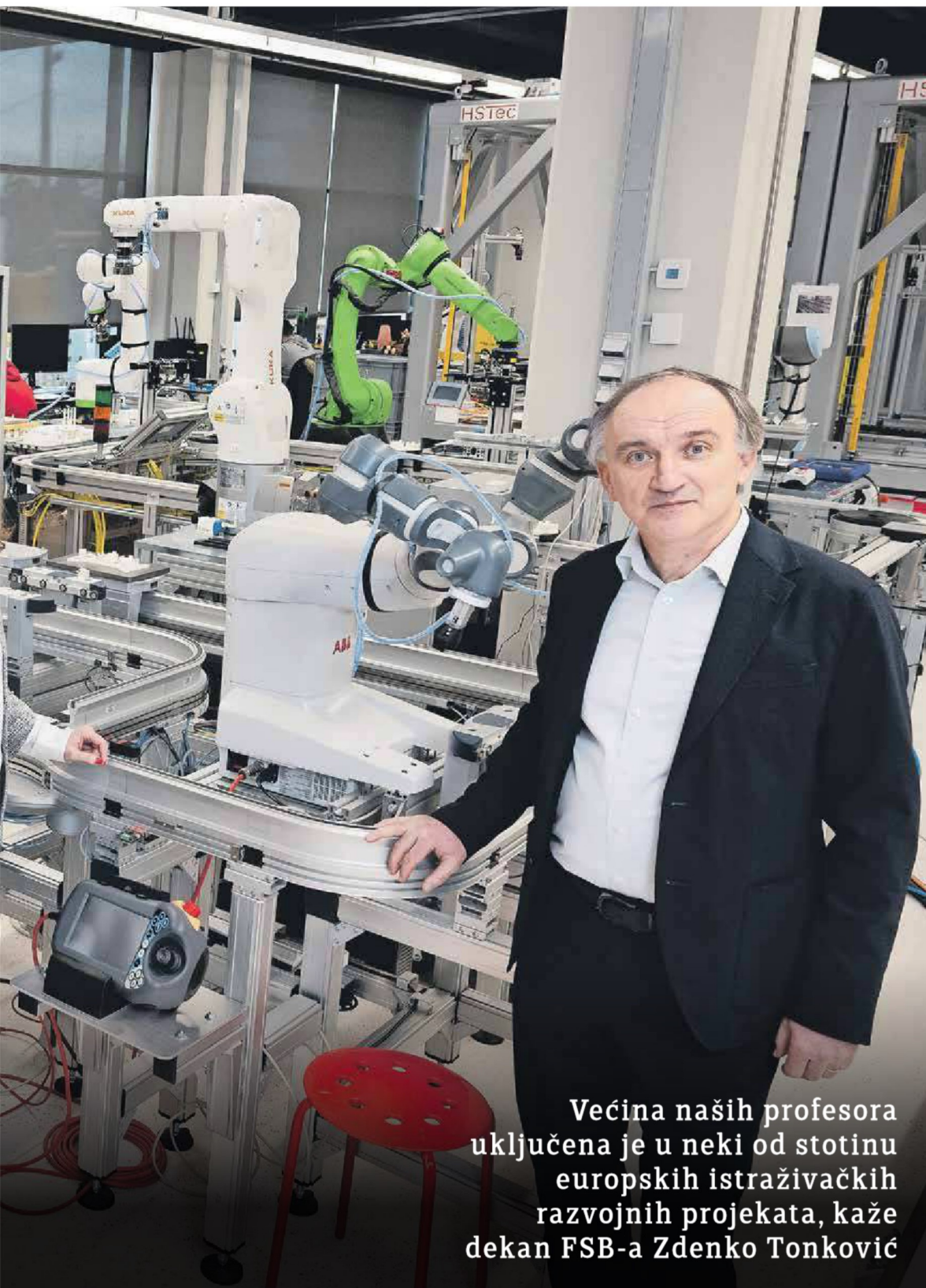
K

ad smo prošli tjedan ispred CRTE na Trnju ugazili u blatni građevinski teren, okruženi golim konstrukcijama, bagerima i radnicima u narančastim odijelima, bili smo uvjereni da nas netko zafrkava.

Iako tu ne vidimo ništa osim jednog ureda s upaljenim svjetlom, među praznim fakultetskim halama i bukom građevinskih radova, kažu da se tu, usred velikog gradilišta, kuha 120 hrvatskih visokotehnoloških projekata vrijednih 35 milijuna eura. Da profesori, istraživači i studenti rade projekte s BMW-om, Končarom, INA-om, Siemensom, Croatia Airlinesom, Inetecom, Rimcem, razvijaju neurokirurške robote, humanoidne robote, prijavljuju višemilijunske europske projekte. Potvrđuje nam to 57-godisnji de-

FILIP PAVIĆ

VANESA PANDŽIĆ / CROPIX



Većina naših profesora uključena je u neki od stotinu europskih istraživačkih razvojnih projekata, kaže dekan FSB-a Zdenko Tonković

kan FSB-a Zdenko Tonković, Sišćanin, diplomirao, magistrirao i doktorirao na istom fakultetu, od lani na poziciji šefa. Čim smo ušli u CR-TU - Regionalni centar izvrsnosti za robotske tehnologije - dio zagrebačkog Fakulteta strojarstva i brodogradnje (FSB), obrisali cipele i sjeli za stol, kaže on značajno da je tajna njihova uspjeha u ljudima, a ne prostoru.

"Većina naših profesora je sada uključena u neki od stotinu europskih istraživačkih razvojnih projekata", veli.

Ugrubo, doznajemo, zagrebački FSB-ovci su prijavili i provode u ovom času više od stotinu istraživačko-razvojnih projekata na raznim natjecanjima EU. Svi ukupno vrijede 35 milijuna eura. Malo koji

domaći fakultet ima toliko mnogo europskih projekata. I ne planiraju usporiti. Iako njihov fakultet, jedan od prvih izbora STEM-u u sklopu srednjoskolska, upravo prolazi opsežnu rekonstrukciju - 33.000 četvornih metara nekadašnjih učionica i fakultetskih prostorija ogledano je do nosivih stupova i greda, studenti i nastavnici su raseljeni na sedam lokacija, a plan je uložiti 65 milijuna eura u idućih nekoliko godina u potpunu konstrukcijsku i energetsku obnovu zgrada fakulteta starih

gotovo 70 godina - ne sprečava to ovdašnje profesore i studente da rade ono što su i dosad radili - privlače europske milijune za svoje inovativne projekte. Tonković kaže da je to budućnost.

"Tako je to sada u cijelom svijetu. Osim nastavne i znanstvenoistraživačke djelatnosti, fakulteti moraju raditi i na razvoju inovacija", kaže dekan.

Sjedimo u ostakljenom otvorenom prostoru od 700 četvornih metara. Iznad naših glava, kako vidi-

mo, miruju Ronna i Kuka, robotske ruke za operacije, sve financirano iz EU. Gledaju nas s druge strane Rudi, Pero Pepper i Nao, humanoidni roboti, kao i tri milijuna kuna vrijedan iCub Talijanskog instituta za tehnologiju, isto kupljen novcem iz EU. U kutu, ispod natpisa "Autonomni sustavi" skulptura se još i Žučo, četveronožni robot razvijen u američkom Boston Dynamicsu. Priznajemo si da nas od njega lovi jeza otako smo gledali "Black Mirror".

U svakom slučaju, oprema je tu vrijedna nekoliko desetaka milijuna kuna, doznajemo, ostavština akademika Bojana Jerbića, osnivača i višegodišnjeg voditelja CRTE, koji se u međuvremenu umirovio, ali se nije primirio. CRTA je otvorena 2021., uloženo je tu 37 milijuna kuna u in-

frastrukturu, još barem 20 milijuna u opremu.

Za stolom je s nama šestoro ljudi. Uigrani FSB-ov tim involviran u europske projekte kroz različite uloge. Osim dekana Tonkovića, tu je mladi voditelj CRTE Marko Švaco, prekoputa je Igor Karšaj, prodekan FSB-a i stručnjak za modeliranje bolesti krvnih žila, do njega profesor Nikola Vladimir, čovjek koji je surađivao s vodećim svjetskim brodogradilištima i jedan je od istaknutijih FSB-ovih istraživača po istovremenom vodenju većeg broja projekata EU, potom Jelena Višić, stručna savjetnica iz Službe za projekte i mobilnost, pa Tihana Damić, voditeljica Centra za podršku i razvoj karijera studenata. Kasnije nam se pridružio i profesor Ivan Stojanović, stručnjak za industrijske premake.

U posljednjih desetak godina FSB stoji iza čak tristo provedenih projekata, kroz suradnju s 450 obrazovnih institucija svijeta, te velike kompanije kao što su BMW, Ford, Siemens, AVL, Yazaki... Usput, za njemačkog automobilske proizvođača FSB-ovci sada rade protokol za optimalnu proizvodnju baterija za električne automobile, od proizvodnje do sklapanja. Posao im je došao tako da ih je za pomoć pitao jedan njihov bivši student, sada inženjer u BMW-u.

"Vjerujem da smo zasad jedina obrazovna institucija u Hrvatskoj koja ima ugovor s tako značajnim proizvođačem kao što je BMW", kaže prodekan Igor Karšaj. On je diplomirao i doktorirao tu, ali se školovao i u Americi, bio je stipendist Fulbrighta, sad se bavi medicinom i strojarstvom. Recimo, napravio je model nastanka aneurizme, a sada istražuje koji su 3D printani materijali najbolji za izradu koronarnih stentova.

Na pitanje o kojim je tu natjecajima riječ, FSB-ovci jedva da se mogu svega sjetiti. Trenutno se dvanaest FSB-ovih projekata financira iz najpoznatijeg europskog fonda za znanstvenoistraživačke projekte Horizon, teskog sto milijardi eura. Na to su posebno ponosni, čini se. Pritom dva ta projekta i koordiniraju, dodaje dekan Tonković. Nadalje, tu su i tri koja se financiraju iz LIFE programa, za projekte koji ciljaju na okoliš, klimu i energiju, pa još ih je i hrpa financirana iz Zaklade za znanost u vrijednosti 27 milijuna kuna. Kad se sve stavi na hrpu, po broju projekata FSB je uz bok FER-u i Institutu "Ruder Bošković" (IRB).

Tonković taj uspjeh pripisuje iskustvu, ali i pokrivanju širokog, interdisciplinarnog područja znanstvenog bavljenja. Naime, FSB ima četiri studijska programa, osim strojarstva i brodogradnje, tu je zrakoplovno inženjerstvo i svemirska tehnika te najnoviji studij mehatronike i robotike.

"Naš fakultet je zapravo niz fakulteta u malom, vani su to obično posebni fakulteti. Zato i naši projekti pokrivaju veliko područje i interdisciplinarni su", tumači.

Sad, što je veliki plan s europskim novcem? Tonković kaže da je cilj prvo bio opremiti laboratorije, da mogu opremom konkurirati drugim europskim labosima, a onda zaštita intelektualnog vlasništva, pa na kraju, komercijalizacija rezultata projekata i osnivanje startup tvrtki. Već su osnovali tvrtku Centar za transfer tehnologije. U budućim startupima koje bi fakultet osnivao, govori dekan, radili bi nastavnici, doktorandi, postdoktorandi te istraživači koji nisu mogli dobiti zasluženo mjesto na fakultetu.

Isto se nabave specijalizirane istraživačke opreme tice, fakultet

Nastavak na sljedećoj stranici >>



CRTA je dom Ronni i Kuki, robotskim rukama za operacije, a obje su financirane iz EU. Tu su i Rudi, Pero Pepper i Nao, humanoidni roboti, kao i tri milijuna kuna vrijedan iCub Talijanskog instituta za tehnologiju, također kupljen novcem iz EU



Tihana Damić, voditeljica Centra za podršku i razvoj karijera studenata, i Jelena Višić iz fakultetske Službe za projekte i mobilnost

FSB NEMA FUNKCIJU ZARADE, VEĆ EDUKACIJE I ZATO SU PROJEKTI PRAKTIČNI I AKADEMSKI

je u posljednje vrijeme povukao dosta sredstava iz europskih fondova. Među ostalim, nabavljen je recimo visokofrekvencijski pulsator, sustav za beskontaktna mjerenja pomaka na plohi, robot za mjerenje zaostalih naprezanja, CT uređaj za snimanje u industriji. Svaki košta nekoliko milijuna kuna. Pritom ih neki uređaji stavljaju i u povlaštenu položaj među europskim istraživačima. Industrijski CT je tako rijetkost u EU. Nema veze s medicinskim CT-om, kako bi laici pomislili, a služi za precizna mjerenja svega - do nanometra. Nedavno su se njime, primjerice, koristili kako bi jednom domaćem proizvođaču pašteta pomogli oko mjerenja ambalaze, za baterijske ćelije, ali i kod novih tehnologija u stomatologiji pogotovo ortodontskih aparata.

Tu su i razni roboti. U javnosti je najviše odzvonio ovašnji projekt RONNA (RObotska NeuroNAvigacija) započet još prije petnaest godina, a kojim je dosad rukovodio umirovljeni Jerbić. Ugrubo, RONNA je dvoručni robot koji samostalno može izvoditi neke osnovne kirurške operacije.

Da upravljati takvim robotom nije lako kaže nam sadašnji voditelj CRTE 37-godišnji Marko Švaco.

Studentima treba tri do četiri mjeseca samo da shvate kako upravljati softversku arhitekturu, priča.

"Ali poznato je da je u robotici krivulja učenja super strma na početku, ali jednom kada prodete plato, onda sve ide lako. Neki odustanu, a neki su uporni. Mi dajemo priliku svima", kaže on.

Također, jedan od ključnih infrastrukturnih projekata iz EU, kako nam vele sugovornici, bio je izgradnja bazena za modelska ispitivanja u brodskoj hidromehanici. Riječ je od 30-metarskom bazenu kakav ne postoji u regiji, a nalazi se u prostorijama fakulteta (sada je očekivano prazan i izvan upotrebe zbog građevinskih radova). Tamo se mali modeli brodova vuku, stavljaju na valove, mjere i promatraju, a onda se svi ti podaci prenose na stvarnu konstrukciju. Rijetki ga u EU imaju, koštao je oko 7 milijuna kuna. Za sva pitanja o projektima zadužena je Jelena Višić, iz fakultetske Službe za projekte i mobilnost. Ekonomistica iz Rijeke, koja se sada specijalizira za fondove EU, zaposlena je tu prije osam godina. Ona kaže da kroz njezine ruke prođu svi projekti, a kolega za stolom u šali veli da je ona ta koja prva kaže "ne može". "Prvi je uvjet svakog prijavljenog projekta da zadovoljava ad-

ministrativne uvjete natječaja", brani se Višić.

Ubacuje se na to Tihana Damić, voditeljica Centra za podršku i razvoj karijera studenata, dodajući da je postupak biranja projekata ustvari jednostavan. Zaprimne novi natječaj iz EU, služba za projekte to prouči, analizira, vidi uklapa li se u fakultetsku razvojnu strategiju, a potom profesori iskazuju svoj interes.

Na pitanje Višić kako onda "hendla" profesore FSB-a koji prijavljuju neke svoje nerealne i lude ideje na natječaj odgovara da je u akademskim krugovima komunikacija vrlo jednostavna jer se oslanja na činjenice. "Obično kod mene ne dolaze da bi brainstormali, nego da im kažem je li nešto financijski prihvatljivo ili ne", kaže Višić i dodaje da većina fakultetskih profesora danas mora biti i spretni menadžeri.

Dakle, u službi za projekte FSB-a sve mora biti po crti. A kako i ne bi kad jedan projekt, kako kaže Višić, ponekad zauzima 14 registratora. Treba se u tome snaći, komentiramo. Najviše se Višić žali na projekte koji uključuju mnogo naručivanja opreme. Riječ je, napominje, o visokospecijaliziranoj opremi koju prodaje samo nekoliko tvrtki na

svijetu, a za svaki komad fakultet mora provesti javnu nabavu.

"To ponekad jako dugo traje i treba jako puno dokumentacije", govori. Ipak, da nije stvar samo u opremi, kaže profesor Nikola Vladimir, 43-godišnji Metkovićanin, voditelj projekata i Povjerenstva za projekte, voditelj Katedre za strojeve i uređaje plovnih objekata na FSB-u. Prema njemu, ideja nije kupovati opremu samo radi opreme.

"Iako je oprema uvijek zalag za budućnost, ona mora služiti da jača kapacitet fakulteta i istraživačke grupe", kaže Vladimir.

On je, doznajemo istovremeno, voditelj osam projekata financiranih iz kompetitivnih programa financiranja, uključivo Horizon projekt ETANDEM u kojem se razvijaju novi tipovi goriva za brodske primjene. Njegovi kolege kažu, jer se on ne želi sam pohvaliti, da je to respektabilan broj projekata i za cijelu znanstvenu karijeru. On je na fakultetu 15-ak godina, zadnjih osam u znanstveno-nastavnim zvanjima, a na fakultet je dovukao i neke od projekata kapitalaca. Zajedno sa svojim mentorom, akademikom Ivom Senjanovićem, 10-ak godina je sudjelovao u radu svjetskog centra za brodogradnju u Južnoj Koreji kroz projekt Global Core Research Cen-

ter for Ships and Offshore Plants (GCRC SOP).

Na pitanje kako to sve stigne, smije se. "Malo ukradete vremena od žene, malo od djece." Otac je četrvo djece, doznajemo.

Žali se ipak da je, osim manjka vremena, veliki problem kod svih projekata - ljudstvo. Projektni tim tipično se sastoji: od voditelja, istraživača i administratora. U njegovu je timu petoro ljudi, koji su raspoređeni na osam projekata.

"Mi imamo više projekata nego ljudi", kaže pa dodaje da, kad prijavi projekt, ne znaju na koliko će ih proći. Problem je i plaća istraživača. Od projektne prijave pa do odluke o realizaciji prođu i tri godine. U tom vremenu od dogovorene plaće inflacija pojede 20 do 30 posto. Često je slučaj da mladi istraživači onda odustaju, ne žele raditi za tako malu plaću. Svi su njihovi doktorandi uglavnom prijavljeni na određeno, na tri godine koliko jedan projekt tipično traje. Trenutno oko 60 zaposlenika fakulteta tako radi.

"Fakulteti su, nažalost, tromi stavu i tesko se to može mijenjati. Postoji točna procedura povećanja plaća na razini države. To su boljke, pa to pokušavamo ispravljati", govori. Pritom, iako je projektno zaposlenje neizvjesno, Vladimir napominje da projekti, bilo europski, bilo suradnja s industrijom, donose brojne benefite. Konkretno, za fakultet je već značajno da se kroz projekt doktorandu isplaćuje plaća. Time se fakultet može baviti onime što najbolje radi, a to je obrazovanje kadrova temeljeno na rezultatima aktualnih znanstvenih istraživanja.

Na kraju, FSB ima i brojne projekte na kojima suraduje s industrijom, tržištem, tvrtkama. Osim projekata s najzvučnijim BMW-om i Fordom, tu su i drugi projekti s međunarodnim istraživačkim timovima, kao što je slučaj i golemog projekta na fuzijskoj elektrani. Riječ je, naime, o sporazumu Hrvatske i Španjolske o izgradnji prve fuzijske demonstracijske elektrane u kojoj se energija dobiva iz fuzije. Projekt se zove DONES, dobio je zeleno svjetlo, gradit će se u Španjolskoj, a FSB tu treba biti zadužen za dizajn i isporuku dva ključna krana i izmjenjivača topline. Projekt koji za Hrvatsku koordinira IRB traje do 2050. i vrijedan je ukupno 700 milijuna eura.

Profesor Ivan Stojanović, Puležan, stručnjak za premazne za zaštitu od korozije, voditelj je Laboratorija za zaštitu materijala, kaže da fakultetu nije presudan novac. FSB ionako nema funkciju zarađivanja, nego obrazovanja. Zato benefiti projekta moraju biti praktični, ali i akademski, ističe. Daje primjer projekta koji su radili zajedno s tvrtkama Koncar Metalne konstrukcije i Agenor automatika u sklopu kojeg su razvili pametno postrojenje za sušenje tekućih premaza. Slikovito, to je automatizirao postrojenje, veličine veće prostorije, s četiri kabine, namijenjeno za dijelove energetskih transformatora u kojem se suše tekući premazi primjenom IC zračenja. Ovim projektom se značajno skratilo vrijeme sušenja premaza i omogućilo ubrzanje procesa proizvodnje transformatorskih kotlova. Stojanović zaključno kaže da svaki projekt studentima bude koristan.

"To je bio veliki projekt, u njihovom timu je bilo 30-ak ljudi, u našem timu osam, od profesora, istraživača pa do studenata. Iz tog smo projekta na kraju, osim gotovog proizvoda, imali četiri diplomatska rada. Dakle, studenti FSB-a ne bave se samo teorijom, nego su odmah uključeni u industriju, praksu. To je budućnost fakultetskog obrazovanja", zaključuje. ✓