

Dobri projekti



Fizičar Vladan Desnica konstruirao je prvi ručni uređaj koji u nekoliko trenutaka otkriva sastav nekog predmeta



Geofizičar-metereolog Kristian Horvath načinio je Atlas vjetra za Hrvatsku, te razvio sustav za prognozu smjera i brzine vjetra

Peti element

Piše Nives Matijević
Fotografije Mara Bratoš

Vlada, privatni sektor i Svjetska banka financirali su kroz Fond “Jedinstvo uz pomoć znanja” 80 znanstveno-tehnoloških projekata u Hrvatskoj. Predstavljamo rezultate četiri najzanimljivija istraživanja koja krote vjetar, vodu, zemlju...



Marija Kaštelan-Macan konstruirala je uređaj koji otklanja opasne antibiotike prije ispuštanja otpadnih voda iz tvornice Veterina



Oceanograf Tin Klanjšček načinio je modele efikasnijeg hranjenja riba u uzgajalištima, čime se postižu velike uštede u proizvodnji

D

a se i s relativno malim iznosom uloženim u znanstvena istraživanja mogu polučiti rezultati koji poboljšavaju konkurentnost tvrtki ili rješavaju ekološke probleme dokazali su projekti Fonda "Jedinstvo uz pomoć znanja", poznatijeg po engleskoj kratici UKF.

Fond je Vlada pokrenula prije četiri godine kako bi potakla suradnju gospodarstva i znanstvene zajednice. Ukupno 57 milijuna kuna za ulaganja osigurali su Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa (39 milijuna), te domaće i međunarodne znanstveno-istraživačke institucije, uključujući i Svjetsku banku, te privatni sektor.

U projektima UKF-a sudjelovalo je oko 500 domaćih i stranih znanstvenika, te 52 partnera iz gospodarstva. Projekti su bili uspješni i na natječajima Sedmog okvirnog programa EU (FP7), glavnog instrumenta Unije za financiranje znanstvenih istraživanja i tehnološkog razvoja. Vrijedno je spomenuti da je samo 28 projekata prihvaćenih na tim natječajima vratilo gotovo cjelokupno ulaganje u programe Fonda teško 57 milijuna kuna.

Alessia Pozzi, voditeljica UKF-a, najavljuje nove aktivnosti i kaže nam da se radi na pripremi novih potpora koje će se financirati iz Strukturnih fondova EU-a, a Hrvatskoj će biti dostupne nakon ulaska u EU. Na taj način,

kaže Pozzi, želimo nastaviti ulagati u razvoj ljudskog potencijala u području znanosti i tehnologije.

U namjeri da čitatelje i cijelu javnost pobliže upoznamo s djelatnošću fonda i rezultatima istraživanja koje su na različitim područjima postigli ugledni hrvatski znanstvenici, iz velikog broja zanimljivih UKF-ovih projekata izabrali smo četiri čiji su rezultati već primijenjeni u gospodarstvu ili će vrlo skoro biti.

Projekt 1: Lov na vjetar

U jeku sve izraženijeg komercijalnog interesa za obnovljive izvore energije realiziran je projekt "Procjena vjetrokline Hrvatske i kratkoročna prognoza smjera i brzine vjetra na složenim terenima Hrvatske", skraćeno *windex*. Vodio ga je dr. Kristian Horvath, geofizičar-metereolog s Državnog hidrometereološkog zavoda, a projekt su sufinancirali HEP obnovljivi izvori. Njegova je uža specijalnost *mezoskalna metereologija* koja se bavi analizom lokalnih atmosferskih procesa, a u Horvathovu je fokusu vjetar.

Projekt je stajao oko 120.000 eura, a cilj mu je bio podržati iskorištenje energije vjetra na nacionalnoj razini. Preciznije, riječ je tu o dva potprojekta - izradi atlasa vjetra, te razvoju sustava za lokalno specifičnu kratkoročnu prognozu smjera i brzine vjetra i turbulencije.

-Mnoge zemlje već imaju svoje atlase vjetra, a oni su jedan od parametara koji određuju najpovoljnije lokacije za postavljanje vjetrofarmi, objašnjava nam dr. Horvath.

Postojeća mjerenja u Hrvatskoj bila su na nedovoljno gustoj mreži točaka, pa se nije mogla točno iščitati lokalna srednja brzina vjetra. Postigli smo da se brzina vjetra u Hrvatskoj i okolnim područjima može procijeniti na svaka dva kilometra, a tu mrežu točaka kasnije smo dodatno profinili.

Vlasnik Atlasa vjetra je DHMZ, od kojega ga, obrazlaže nam Horvath, potencijalni investitori mogu kupiti, što su neki već učinili. Atlas im omogućava da odrede najpovoljnije lokacije za daljnja mjerenja vjetra, izbjegnu moguće greške pri postavljanju mjernih uređaja i steknu dobar prvi uvid u potencijale lokacija za vjetrofarme.

Horvath napominje kako da u Dalmaciji ima više vjetra nego u kontinentalnoj Hrvatskoj, a najveće srednje brzine vjetra izmjerene su na primorskoj strani Velebita, te na vrhovima Dinare, ličke Plješevice, ostalih viših planina i nad morem.

U drugom dijelu projekta riječ je o tome da kad se jednom postave vjetrofarme operator sustava treba znati koliko će se energije iz vjetra proizvesti idućih nekoliko dana. Mora to znati da bi znao rasporediti korištenje i proizvodnju energije iz drugih izvora – kada povećati proizvodnju hidroelektrana i termoelektrana ili kupiti struju. To je i napredak u kapacitetima DHMZ-a u prognozi jer smo identificirali metode koje mogu doprinijeti boljoj i točnijoj prognozi vjetra i za potrebe npr. sigurnosti cestovnog prometa ili kontroli zračne plovidbe, zaključuje Horvath.

Projekt 2: Čarobni pištolj

Projekt na kojem je radio fizičar doc. dr. sci. Vladan Desnica s Odsjeka za restauriranje i konzerviranje umjetnina Akademije likovnih umjetnosti (ALU je nositelj projekta), rezultirao je izradom prototipa prijenosnog instrumenta za tzv. mikroanalizu rendgenskom fluorescencijom (mikro-XRF).

Riječ je o uređaju nalik pištolju uz pomoć kojeg se, umjesto dugotrajnih i često destruktivnih laboratorijskih analiza, u samo nekoliko trenutaka i bez fizičkog dodira može doznati sastav nekog predmeta ili materijala.



“Pištolj” se prisloni uz nešto što se želi istražiti i on izbaci podatke o elementarnom sastavu. Od postojećih uređaja slične namjene Desnica se razlikuje po tome što je to prvi ručni XRF uređaj s mogućnošću fokusiranja rendgenskog snopa za pobudu. To znači da se može birati veličina uzorka ili područja koje se želi istražiti. Tako tzv. “mili” način rada analizira nešto što je milimetarske veličine, dok “mikro” način omogućuje ispitivanje mikroskopskih malih uzoraka ili mikro-detalja na većem predmetu.

Desnica je specijaliziran za tzv. fizikalne instrumentalne metode za istraživanje objekata kulturne baštine. Napominje da upravo restauratori moraju mnogo znati o sastavu raznih pigmenata i materijala, o razlozima njihova propadanja, te zašto su

negdje potrebni restauratorsko-konzervatorski zahvati. Kako je riječ o prijenosnom instrumentu, restauratori ga mogu koristiti bilo gdje na terenu, od muzeja do arheološkog nalazišta.

“Projekt je vrijedan 1,04 milijuna kuna. U dizajn i izradu prototipa krenuli smo od nule i napravili nešto što nigdje ne postoji. Još nismo počeli tražiti partnera za serijsku proizvodnju, koja bi stajala 30.000-50.000 eura po uređaju, ovisno o performansama koje bi se prilagođavale potrebama korisnika.

Primjena mu je široka – od arheometrije (primjena znanstvenih metoda u istraživanju povijesnih artefakata), forenzike, kemijske industrije, metalurgije, do zaštite okoliša. Može se koristiti kod otkupa sekundarnih sirovina gdje se na terenu brzo i jednostavno mogu skenirati veće količine materijala, kako bi se vidjelo o kojim je legurama riječ i kakve su kvalitete.

Zgodan je i za draguljare i zlatare jer za nekoliko trenutaka mogu doznati koliko karata ima neki zlatni predmet ili od čega se sve sastoji umjesto da uzorke šalju u laboratorij, gdje se oni ispituju kemijskim metodama i moraju rastopiti i uništiti. Prijateljima sam ispitivao zlatni nakit, kako bismo provjerili je li točno što piše u certifikatu”, kaže Desnica. U zaštiti okoliša ovim se uređajem npr. može analizirati koliko je tlo zagađeno teškim metalima. Na carini se njime može kontrolirati sadrže li kine-

Hrvatska ulaganja u znanost su oko 0,8 posto BDP-a što je vrlo daleko od ciljeva EU koja 2020. želi ujednačiti prosjek ulaganja u znanost zemalja članica na tri posto BDP-a kako bi se ojačalo gospodarstvo EU u međunarodnim okvirima

ske igračke ili porculan olovne boje. *Screening* predmeta u nekoliko će sekundi pokazati ne samo sadrži li proizvod olovo, nego i kolika mu je koncentracija.

Projekt 3: Čišćenje vode od antibiotika

Profesor emeritus na zagrebačkom Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije Marija Kaštelan-Macan u svom se projektu bavila smanjenjem ekološkog rizika uzrokovanog ispuštanjem u vodotoke tzv. novih zagađivala - lijekova za ljude i životinje. UKF je financirao projekt sa 200.000 eura, a po 20.000 eura dali su Fakultet i partnerska tvrtka Veterina iz Kalinovice.

Zbog neodgovarajuće ili nikakve obrade otpadnih voda lijekovi zagađuju površinske i podzemne vode, glavni izvor pitke vode. U ovom je slučaju fokus bio na antibioticima.

Prof. Kaštelan-Macan upozorava da nova zagađivala još nisu uvrštena u listu tvari opasnih za okoliš i živa bića, pa im se ne pridaje dovoljno pozornosti. Premda je koncentracija farmaceutika u vodama vrlo niska, problem je njihova velika i stalna uporaba u humanoj i veterinarskoj medicini i kontinuirano ispuštanje u okoliš. Za ljudsko zdravlje zabrinjavajuće je da to uzrokuje stvaranje otpornosti bakterija na njihovo djelovanje.

“Najveći izvor ispuštanja antibiotika u okoliš njihovo je nepotpuno uklanjanje (samo 20 posto) neprikladnim uređajima za obradu voda.

Konstruirali smo i ispitati prijenosni uređaj za uklanjanje antibiotika iz procesnih voda farmaceutske industrije prije njihova ispuštanja u vodotoke naprednim membranskim tehnologijama, potom smo ga postavili u Veterini i dokazali da je visokoučinkovit u zadržavanju antibiotika”, objašnjava prof. Kaštelan-Macan. Ona smatra da će farmaceutske tvrtke, bolnice i ostali proizvođači i korisnici antibiotika prepoznati nužnost montiranja takvih uređaja, čija je izrada inače stajala 200.000 kuna. Osim Veterine, zasad je uspostavljena suradnja i s Hrvatskim vodama, ali za prave rezultate trebat će pričekati ozakonjenje praćenja antibiotika u okolišu.

Projekt 4: Male debele i velike mršave ribe

Projekt doktora biološke oceanografije Tina Klanjšćeka s Instituta Ruđer Bošković bavio se marikulturom riba. Postignuti rezultati pomažu tvrtki Dalmar iz Pakoštana koja uzgaja lubina i komarču da smanji količinu hrane potrebnu za proizvodnju kilograma konzumne ribe. Pro-

jekt je stajao 100.000 eura, a Dalmar je sudjelovao s 10.000. Klanjšćek se bavi ekološkim modeliranjem, tj. uporabom matematičkih metoda u istraživanju utjecaja okoliša na rast i razmnožavanje organizama i upravljanja okolišem. Trenutno traži sredstva za nastavak ovog istraživanja kojim je ostvaren izuzetan znanstveni napredak.

“Uzgoj riba jedno je od mogućih rješenja problema uzrokovanih dosadašnjim neodrživim izlovom. Uzgoj više od 20.000 tona ribe godišnje, dio je i hrvatske Strategije poljoprivrede i ribarstva. Da bi dostigli taj cilj u okolnostima ubrzanog razvoja uzgoja riba u svijetu, hrvatski proizvođači moraju biti konkurentni, što znači da moraju minimalizirati troškove proizvodnje. Budući da riblja hrana predstavlja oko 50 posto troškova, svaka ušteda u prehrani značajno doprinosi uštedama u proizvodnji”, pojašnjava Klanjšćek. Intenzivnije hranjenje ubrzava rast riba, ali smanjuje udio iskorištene hrane. Neiskorištena hrana beskoristan je trošak, a može i ugroziti okoliš. Poboljšanjem efikasnosti za samo 0,5 posto pri proizvodnji od 20.000 tona uštedjelo bi se do 200.000 eura, kaže.

Cilj projekta bio je stvoriti model koji povezuje hranjenje s rastom riba, tj. pronaći strategije prehrane koje bi dale željenu kvalitetu ribe u predviđenom vremenu uz minimalne troškove, a pritom smo surađivali s tvrtkom Dalmar, prijašnjim Hrvatskim zavodom za poljoprivrednu savjetodavnu službu, te kalifornijskim Sveučilištem Santa Barbara.

-Modeli koje smo izradili temelje se na tzv. teoriji dinamičkih energijskih budžeta (DEB), koja opisuje kako organizmi pribavljaju i koriste energiju. Napravili smo dva tipa bioenergijskih modela za ribe - prvi omogućuje korištenje podataka dostupnih na uzgajalištima (težina i dužina ribe) za modeliranje bioenergijskih procesa riba; drugi model opisuje cjeloživotni ciklus tune i uzima u obzir plivanje kao značajan energijski trošak. Njime smo istraživali razlike između divljih i uzgajanih tuna i stekli saznanja koja se mogu primijeniti u upravljanju divljim tunama i njihovu uzgoju. DEB model riba upotrijebili smo za istraživanje promjena strategije prehrane riba u Dalmaru. Simulacije predviđaju da su moguće uštede hrane veće od 5 posto. Najvažniji uvedeni koncept - podjela ribe na strukturu i energijske rezerve - pomak je od dosadašnjeg razmišljanja o težini kao najvažnijoj odrednici potencijala rasta riba, koje ne razlikuje male debele od velikih mršavih riba. Zato se sada u Dalmaru mjeri i težina i dužina riba, što će, zaključuje Klanjšćek, omogućiti bolju prilagodbu modela u budućnosti. ■