

## MILIJUNSKI BIZNIS

Na institutu za fiziku u tijeku je veliki  
infrastrukturni projekt, 121 milijun kuna  
vrijedni CALT!

Nedjeljni je provjerio kako napreduju znanstvenici koji su dobili projekte u sklopu  
NATO-ova programa "Znanost za mir i sigurnost"

Autor: Tanja Rudež

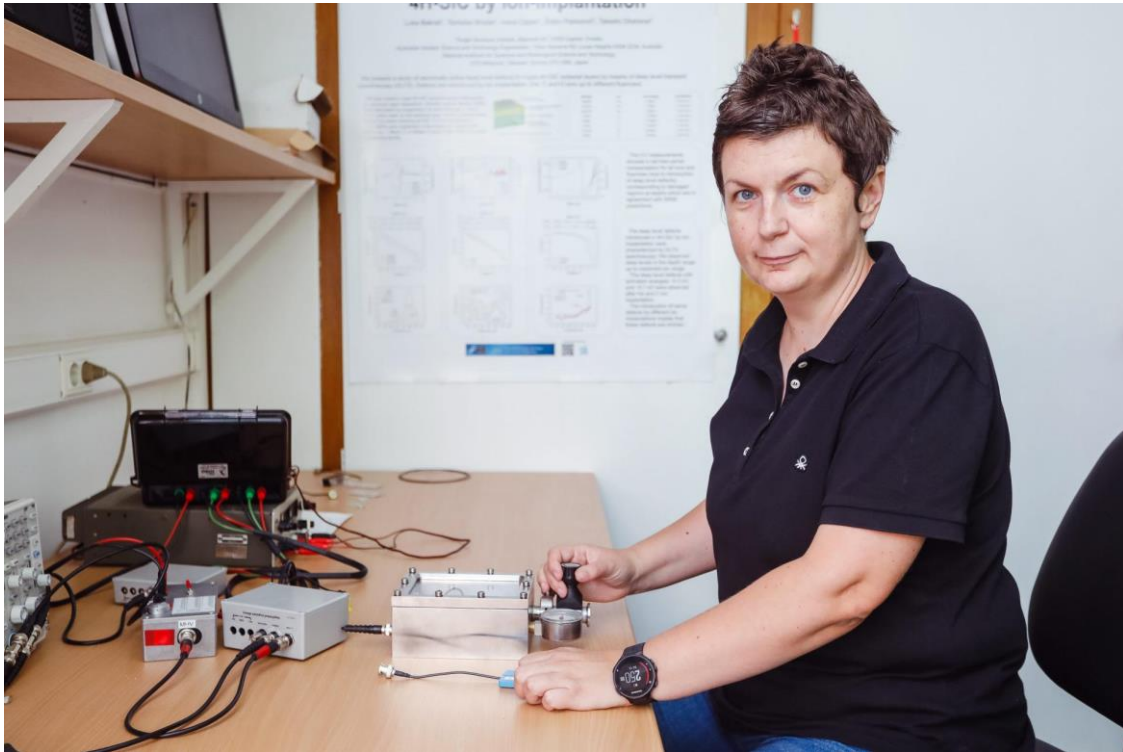
Objavljeno: 21. lipanj 2020. 22:51

## POTPISAN UGOVOR SPORAZUM O SURADNJI Institut Ruđer Bošković s dvjema tvrtkama dogovorio istraživanje mikroalgi

Brdo Horvatovac na sjeveru Zagreba središte je prirodnih znanosti u Hrvatskoj. Na manje od jednog četvornog kilometra površine na tom brdu, koje je ime je dobilo po Horvatovim vinogradima koji su bili zasađeni na njemu, smješteni su Institut Ruđer Bošković (IRB), Institut za fiziku (IF) i Prirodoslovno-matematički fakultet (PMF) na kome je pri Geofizičkom odsjeku djeluje i Seizmološka služba. Kako je pandemija koronavirusa bacila u sjenu sva događanja u znanosti (ne samo kod nas nego i u svijetu), sredinom proteklog tjedna, prvi put nakon tri mjeseca, uputili smo se na Horvatovac kako bismo prazgovarali sa znanstvenicima Instituta Ruđer Bošković i Instituta za fiziku koji su dobili projekte u sklopu NATO-ova programa “Znanost za mir i sigurnost”.

Dr. **Ivana Capan**, voditeljica Laboratorija za poluvodiče na IRB-u, može se pohvaliti da je već drugi put koordinatorica NATO-ova projekta. Posjetili smo je u njenom laboratoriju u Prvom krilu IRB-a gdje su na zidovima vidljivi tragovi potresa koji je 22. ožujka snažno uzdramao Zagreb.

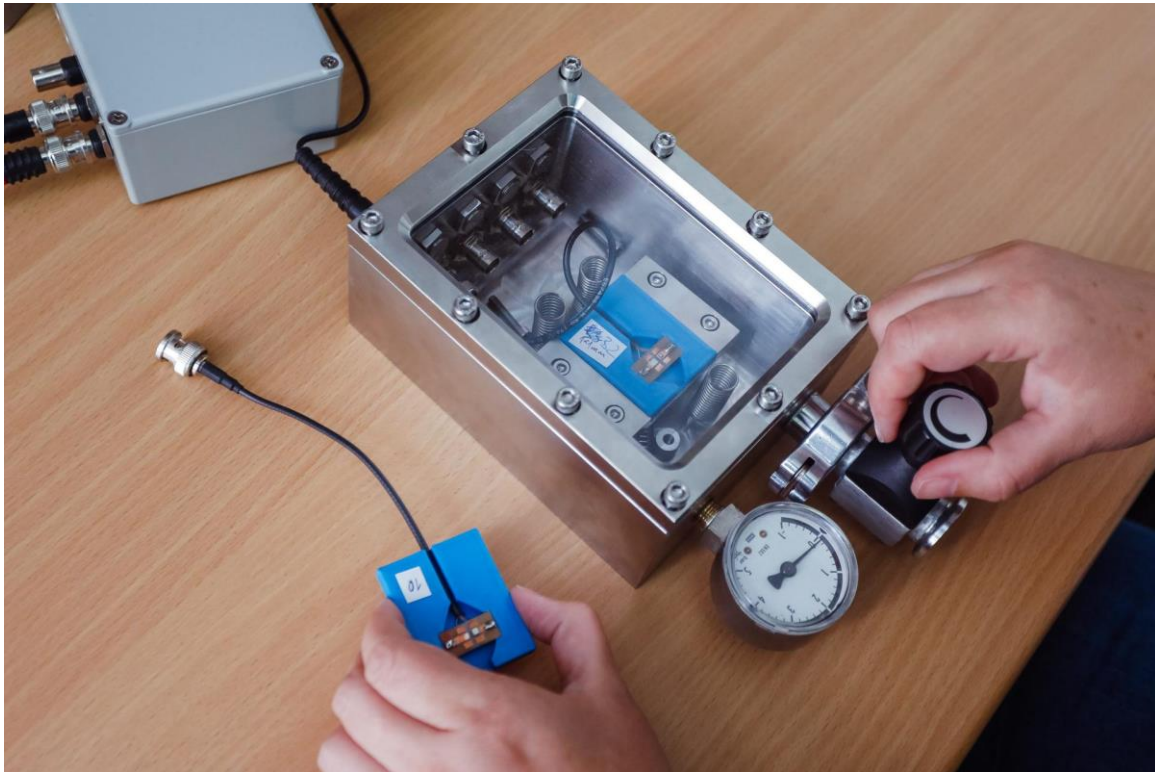
- Budući da se bavim poluvodičima koji su osnova mikroelektronike i elektronike, zanima me konkretna primjena. Razmišljajući kako da nađemo neku malu nišu u kojoj ćemo imati dovoljno znanja, a to neće iziskivati neku supersofisticiranu opremu, odlučila sam istraživati materijal silicij-karbid. To je odličan materijal, a trenutno se u maksimalnim količinama proizvodi u Japanu. Kako imam kolege koji se time bave u Japanu, bili su mi idealni partneri. Tako smo počeli okupljati jedan međunarodni konzorcij sa znanstvenicima iz pet zemalja koji je pokriva sve: od istraživanja materijala do gotovog uređaja. Budući da naš uređaj ima sigurnosnu komponentu, NATO je bio logičan izbor kao izvor financiranja koji bi podržao takav konzorcij - prisjetila se Ivana Capan kako je rođena ideja o projektu “E- SICURE” (Modificiranje silicij karbida za pojačanu sigurnost na granicama i u lukama).



Oformili međunarodni tim: Dr. Ivana Capan, već je drugi put koordinatorica NATO-ova projekta. Sada radi sa znanstvenicima iz tri zemlje  
Marko Todorov/Cropix

## Neuronski detektor

Taj 396.500 eura vrijedni NATO-ov projekt, od čega je 31 posto sredstava stiglo u Hrvatsku, počeo je u jesen 2016. a završio u jesen prošle godine razvojem prototipa sofisticiranog detektora na bazi silicij-karbida za kontrolu nuklearnog materijala. - Sadašnji neutronske detektori uglavnom rade na bazi He-3, izotopa helija koji se ne može naći u prirodi. Izotop helija koji se donedavno koristio ostavština je hladnog rata, a predviđa se da će se u sljedećih desetak godina njegove zalihe u potpunosti potrošiti. Stoga znanstvenici nastoje pronaći kvalitetne nove materijale za razvoj detektora - rekla je dr. Capan.



Dr. Ivana Capan istražuje silicij-karbid

Marko Todorov/Cropix

Dodala je kako je ideja bila napraviti jeftin neutronske detektor koji će biti jednostavan za korištenje.

- Tri godine smo posvetili tome da vidimo možemo li uopće napraviti takav detektor. I uspjeli smo: cijeli je sustav kompletiran, a jednostavan je - spojite ga na laptop i odmah vidite signal. Pritom je naš detektor površine od jedan do četiri kvadratna milimetra. Pomoću njega možemo, primjerice, detektirati neutrone iz tzv. prljavih nuklearnih bombi. Po tome je ovaj detektor specifičan i teže ga je napraviti – rekla je dr. Capan.

Nakon uspješnog razvoja prototipa neutronske detektora na bazi silicij karbida za otkrivanje opasnog nuklearnog tereta u pomorskim lukama, Ivana Capan je na čelu međunarodnog konzorcija nastavak projekta, također u NATO-u. Uspjeh nije izostao: u sklopu programa “Znanost za mir i sigurnost” za novi trogodišnji projekt “E- Sicure 2” NATO je odobrio 356.800 eura, od čega IRB-u 35 posto.

- Mala je izmjena je da su sad četiri partnera: uz Hrvatsku, tu su Japan, Slovenija i Portugal, a otpala je Australija. Naš se prototip pokazao efikasnim prvenstveno za termalne odnosno spore neutrone. No, u sklopu novog projekta startamo s tim rezultatima i nadograđujemo naša istraživanja te u sljedeće tri godine imamo ambiciozan plan za razvoj novog piksel detektora od silicij karbida koji će biti osjetljiv i na nisko energetske gama zrake, alfa zračenja, brze i spore neutrone te X-zrake. Prelaskom na piksel detektore dobivamo dodatnu informaciju o položaju. Novi nadograđeni detektori omogućili bi da otkrijemo ne samo potencijalne švercere ‘prljavih bombi’ nego i običnog eksploziva – naglasila je Ivana Capan. Projekt E-SICURE 2 trebao je početi u svibnju, no zbog pandemije koronavirusa i potresa u Zagrebu njegov početak je odgođen za 14. rujna.

## NATO-ov punkt na Horvatovcu

Ostavljajući Ivanu Capan da razvija novi detektor, uputili smo se do Desetog krila IRB-a gdje su nas dočekale dr. Nadica Maltar Strmečki i njezine suradnice dr. **Maja Vojnić Kortmiš** te doktorandica **Ina Erceg**. Neposredno prije korona krize dr. **Nadica Maltar Strmečki** potpisala je ugovor za NATO-ov projekt BioPhyMeTRe (Novel biological and physical methods for triage in radiological and nuclear (R/N) emergencies). Riječ je o trogodišnjem projektu ukupne vrijednosti 325.000 eura čija je nositeljica Antonella Testa iz Nacionalne agencije za nove tehnologije, energetiku i održivi gospodarski razvoj (ENEA) u Rimu. Osim Italije i Hrvatske na projektu sudjeluje i Kazahstan.



Doze zračenja u nuklearnim nesrećama: Ina Herceg (L), Nadica Maltar Strmečki (S), Maja Vojnić Kortmis (D) s Instituta Ruđer Bošković rade na projektu BioPhyMeTRe  
Marko Todorov/Cropix

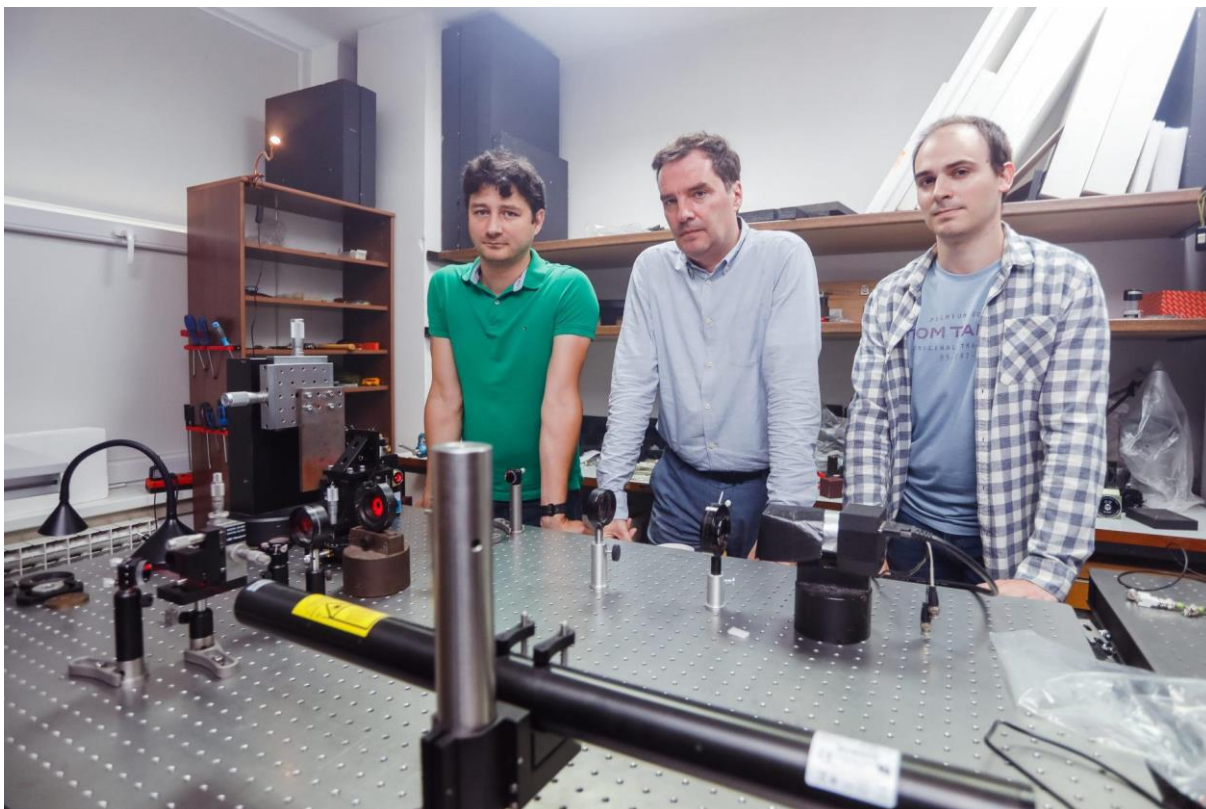
- Projekt BioPhyMeTRe povezuje stručnjake iz tri zemlje u području retrospektivne dozimetrije u zajedničkom radu na razvoju i unaprjeđenju komplementarnih bioloških i fizikalnih metoda retrospektivne dozimetrije. Kod retrospektivne dozimetrije kronološki određujemo kolika je doza zračenja koju je neka osoba primila u slučaju neke radiološke ili nuklearne nesreće kao što su bile havarije u Černobilu i Fukushimi te pojedini teroristički napadi – rekla nam je Nadica Maltar Strmečki, voditeljica hrvatskog tima i viša znanstvena suradnica u Laboratoriju za magnetske rezonancije Zavoda za fizičku kemiju IRB-a.

- Radijacijski akcidenti, koji uključuju terorističke napade, bilo da je riječ o radiološkim ili nuklearnim materijalima, rastuća su prijetnja sigurnosti. Individualna procjena doze zračenja koju su primile žrtve iznimno je važna za učinkovitu i brzu medicinsku obradu žrtava i za optimizaciju medicinskih kapaciteta u pogledu osoblja,

opreme i prostora. Klasične metode obrade nisu potpuno učinkovite zbog velikog broja nepouzdanih parametara i vremenski su vrlo zahtjevne. Zadatak hrvatskog tima jest unaprijediti i razviti brzu procjenu doze fizikalnom metodom koja koristi materijale iz okoline žrtve ili njezine osobne predmete poput maramica, cigareta, grickalice ili tekstila. Naš je cilj napraviti pouzdane kalibracijske krivulje sa smanjenim mjernim nesigurnostima, te poboljšanjima u brznoj procjeni primljenih doza – pojasnila nam je dr. Maltar Strmečki. U tom projektu dominira uređaj SUERC Pulse PSL System koji je jedan od svega nekoliko na svijetu, a služi za karakterizaciju materijala od kojih su izrađeni predmeti što ih najčešće nosimo uz sebe (cigarete, grickalice, maramice, novčanice) metodom pusne optički stimulirane luminiscencije.

- Vjerujem da će rezultati ovog projekta stvoriti snažne temelje za jačanje međunarodne suradnje i platforme u području retrospektivne dozimetrije pomoću koje bi se u relativno kratkom roku mogla napraviti procjena doze koju je primila žrtva fizikalnim metodama iz dostavljenih materijala i iz krvi biološkim metodama retrospektivne dozimetrije. To je važno jer se na temelju dobro procijenjene doze može ubrzati primjena prikladne terapije na žrtvama, čime se povećava učinkovitost liječenja i vjerojatnost preživljavanja – naglasila je dr. Maltar Strmečki.

Naš treći “NATO-ov punkt” na Horvatovcu bio je Institut za fiziku koji se nalazi u Ruđerovu susjedstvu. Na tome institutu, koji je 1960. godine utemeljio **Mladen Paić**, u tijeku je veliki infrastrukturni projekt 121 milijun kuna vrijedni CALT, odnosno Centar za napredne laserske tehnike. Zahvaljujući sredstvima s tog projekta trenutno se obnavlja zgrada I. krila Instituta, a predviđa se i opremanje najmodernijom znanstvenom opremom kako bi zatim CALT iduće godine počeo s radom na području istraživanja i razvoja, obrazovanja i edukacije. U tom Centru, jedinstvenom u Hrvatskoj, ali i u regiji, svoje će eksperimente nastaviti i dr. **Hrvoje Skenderović** i njegovi suradnici na NATO-ovom projektu “Biološki inspirirane strukture za multispektralni nadzor” (Biological and Bioinspired Structures for MultiSpectral Surveillance). Riječ je o 360.000 eura vrijednom projektu na kome zajednički surađuju znanstvenici dvaju instituta za fiziku, jednog u Zagrebu, a drugog u Beogradu.



Rješenje za nadzor granica i prometa: Znanstvenici s Instituta za fiziku Mario Rakić (L), Denis Abramović (S), Hrvoje Skenderović (D) izrađuju multispektralnu kameru  
Marko Todorov/Cropix

## Inicijativa iz Beograda

- U sklopu projekta bavimo se ispitivanjem mogućnosti izrade kamere koja bi koristila termoforetički efekt na mikrostrukturama i optičko očitavanje. Kamera ne bi bila ograničena vidljivom svjetlošću, nego bi mogla davati sliku i u drugim dijelovima spektra, primjerice infracrvenom - rekao je dr. Hrvoje Skenderović, znanstveni savjetnik Instituta za fiziku i voditelj hrvatskog dijela projekta. Skenderović nas je na svojoj privremenoj lokaciji u prizemlju trećeg krila Instituta za fiziku dočekaao s mladim suradnicima dr. **Mariom Rakićem** i doktorandom **Denisom Abramovićem**. I ta je zgrada, baš kao i one na Ruđeru, pretpjela štete u zagrebačkom potresu. No, naši su nas domaćini uvjerali da ih to ne smeta u njihovom radu.

- Naš je projekt inspiriran mikronskim lamelama kakve nalazimo u krilima leptira. Zbog obasjavanja ovakvih struktura elektromagnetskim zračenjem dolazi do otklona od ravnotežnih položaja koji su pojačani termoforezom okolnog plina. Otkloni mogu biti registrirani holografskom ili nekom drugom optičkom metodom i poslužiti za oslikavanje (imaging) upadnog zračenja. Cilj je projekta izrada multispektralne kamere utemeljene na mreži mikrolamela i holografskog očitavanja. Korisnici toga uređaja bile bi razne službe koje rade nadzor granica i prometa - pojasnio nam je dr. Skenderović.

Do suradnje na projektu "Biološki inspirirane strukture za multispektralni nadzor" došlo je na inicijativu dr. **Dejana Pantelića** iz Beograda.

- Kolege iz Beograda su već prije surađivali s dr. **Nazifom Demolijem** na istraživanjima vezanim uz holografske metode. U ljeto 2018. godine javili su se s idejom za ovaj projekt i onda smo zajedno razvili prijedlog istraživanja koji je NATO prihvatio - rekao je Skenderović.

Trogodišnji projekt počeo je 15. listopada prošle godine, a uz Skenderovića, Rakića i Abramovića članovi hrvatskog tima su dr. Nazif Demoli, mag. phys. **Mateo Forjan** i dr. **Jadranko Gladić**.

- Planira se zapošljavanje još dvoje znanstvenika, a zadaća našeg tima je izrada kompaktnog holografskog postava koji bi služio za očitavanje upadnog zračenja u multispektralnoj kameri. Naš dio sredstava u iznosu od 190.000 eura uglavnom će se iskoristiti za nabavku nove opreme: lasera, nekoliko kamera, računalne opreme i optičkih elemenata. Dio sredstava će se utrošiti za boravak u inozemnim centrima izvrsnosti radi znanstvenog usavršavanja i razvijanja međusobne suradnje – zaključio je **Hrvoje Skenderović**.

#Institut Ruđer Bošković|#NATO|#Ivana Capan|#Maja Vojnić Kortmiš|#Ina Erceg|#Nadica Maltar Strmečki|#Mladen Paić|#Mario Rakić|#Denis Abramović|#Dejan Pantelić|#Hrvoje Skenderović|#Nazif Demoli|#Mateo Forjan|#Jadranko Gladić