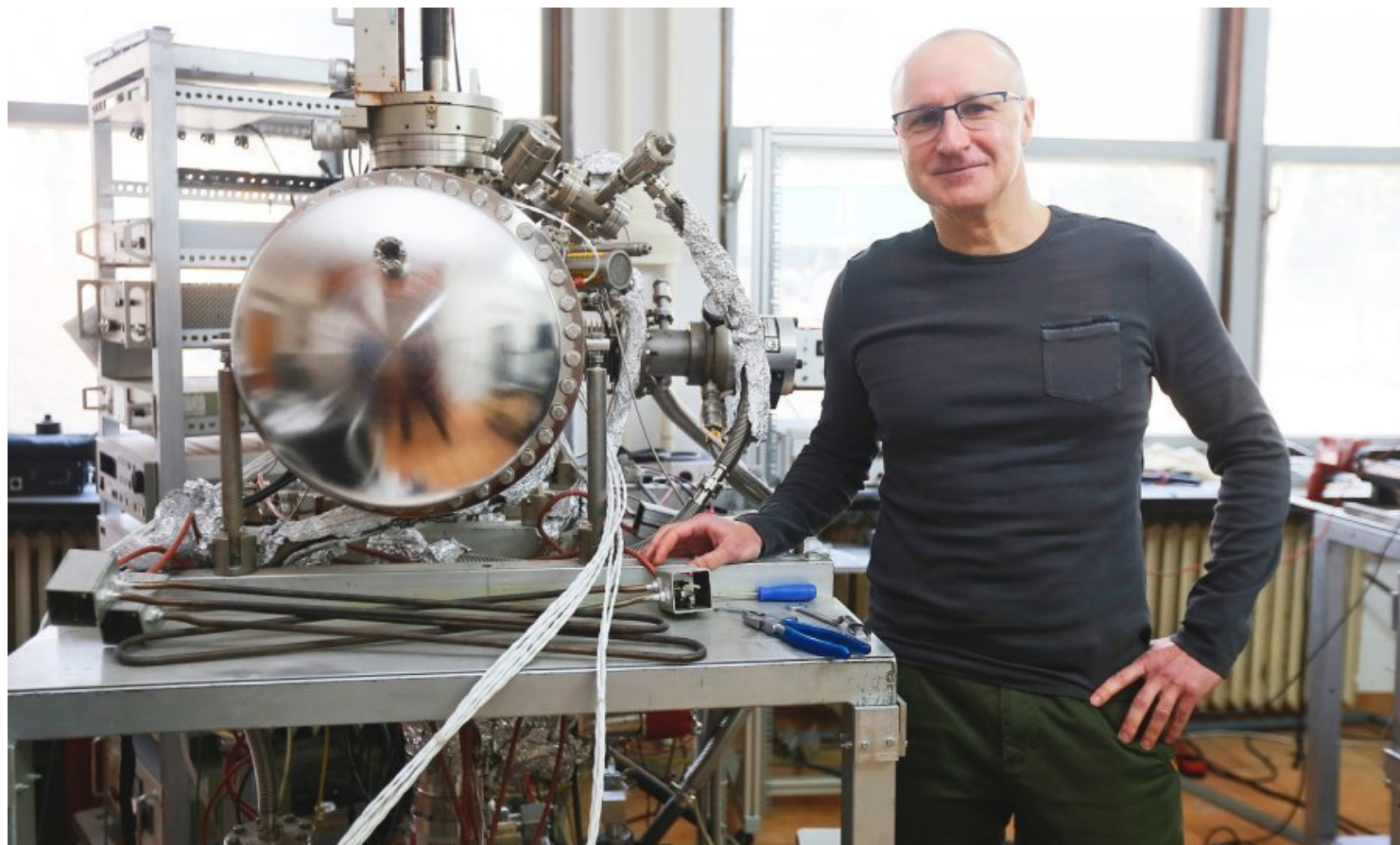


60 GODINA

Na Institutu za fiziku žanju Sunčevo svjetlo, grafen slažu kao lego kocke, a rade i kvantni sat za precizniju definiciju sekunde

Autor: [Mladen Smrekar](#)



Marko Kralj, direktor Instituta za fiziku

Izvor: tportal.hr / Autor: Matej Grgić

Što se sve događa na Institutu za fiziku koji slavi 60 godina od svog osnutka, otkrio nam je direktor Marko Kralj



Već desetak godina grafen i novi 2D materijali privlače pažnju istraživača fascinantnim elektronskim, optičkim i mehaničkim svojstvima koja obećavaju širok spektar mogućih primjena. Ultimativno su tanki pa grafen ima samo jedan atomski sloj, stoga **imaju ogroman potencijal** za elektroniku i optoelektroničke primjene, uključujući ultrabrzu i ultraosjetljivu detekciju širokog raspona energija.



RAZGOVOR ZA TPORTAL

Dragan Primorac objašnjava genezu koronavirusa i upozorava na najveću enigmu: Zabrinjava što ga mogu prenijeti osobe koje ne pokazuju simptome



BILI SMO NA RUĐERU

U Silicijskoj dolini na brdu iznad Zagreba spremaju se za svemirski program: Stvaraju senzore, diode, baterije i umjetne nosove...



MIHAELA VISINSKI I RUTMAP

Gladni ste, žedni, željni provoda ili vam hitno treba zubar? Bivša geodetkinja ima rješenje koje podsjeća na Google Maps, ali...

'Područje atomski tankih materijala, kakav je grafen, privlači pažnju znanstvenika već više od desetljeća', objašnjava **Marko Kralj**, ravnatelj Instituta za fiziku koji je u ta istraživanja uključen deset godina. I on je, baš kao i mnogi fizičari širom svijeta, fasciniran svojstvima materijala i upotrebom nečeg vrlo tankog, do razine atomskog sloja.

Ma koliko čudesna bila njegova svojstva, grafen je zapravo **izolirana ravnina iz grafita**. Onaj iz obične olovke ljušti se zato što se ljušte ravnine u grafitu, a ona najmanja i najtanja je grafen.



'Od početka su fascinirala njegova svojstva provođenja elektrona, mehanička svojstva, savitljivost, optička transparentnost... puno ključnih riječi koje imaju veze s različitim primjenama u elektronici, optoelektronici, pa i medicini, vezano uz **translokaciju DNK kroz rupice** u takvim atomski tankim materijalima', prisjeća se Kralj bure u znanstvenim redovima unazad nekoliko godina.

Uz atomski tanak grafen, postoji niz drugih materijala koji se mogu dobiti u tako stanjenom obliku, a koji cijelu priču obogaćuju dodatnim svojstvima. Grafen je polumetal koji dobro vodi elektrone, ali nije poluvodič. Zato se na njega vežu drugi atomski tanki materijali kojima se može manipulirati i od kojih se može napraviti uređaj što za elektroniku može biti puno bolji od grafena.

Zašto je to važno u kontekstu elektronike? Kralj se poziva na [Mooreov zakon](#) i očekivanja da sve postaje jeftinije, brže i manje.

Nosač uzoraka za pretražni elektronski mikroskop na Institutu za fiziku
Izvor: tportal.hr / Autor: Matej Grgić

'Baratanje atomski tankim ravninama nudi rješenje u tom smjeru. Zato su ti materijali i postali toliko popularni u elektronici', kaže Kralj. No grafen i drugi atomski tanki materijali mogli bi biti i dobri kemijski senzori ili **detektori svjetlosti**. Ta se priča širi. 'Istražujemo različite aspekte senzorskih svojstava, pokušavamo ih razumjeti i u konačnici napraviti uređaj koji će biti senzor.'

I taman kad se mislilo da se saznalo sve što se moglo, došlo je do još jednog fundamentalnog otkrića - **supravodljivosti** atomski tankih materijala. Ona nastaje kad se dvije ravnine grafena, koji u biti nije supravodič, precizno zarotiraju jedna prema drugoj. A to vrijedi i za mnoge druge atomski tanke ravnine.

'To se događa na niskim temperaturama, a cilj je postići supravodljivost na što višim temperaturama', otkriva Kralj.

Grafeni se slažu jedni na druge kao lego kockice
Izvor: Ostale fotografije / Autor: Iz arhive Marka Kralja

Za razliku od drugih materijala, poput bakrenih žica, kojima je volumen veći od površine, atomski tanki materijali poput grafena imaju samo površinu po kojoj se može raditi i

eksperimentirati te mijenjati njihova svojstva.

'Naučili smo manipulirati tim atomski tankim materijalima, da ih s površina na koje su 'narašteni' prenosimo na drugu površinu po želji, da ih slažemo jedne na druge i stvaramo hibridne strukture s novim svojstvima', objašnjava Kralj koncept koji podsjeća na slaganje lego kockica.

'Ako možemo kontrolirati način na koji slojeve slažemo jedan na drugi, dobivamo mogućnost beskonačnog niza krojenja novih svojstava i novih materijala', objašnjava Kralj čime se, između ostalog, bave u Institutu za fiziku.

Malo je na svijetu uređaja u kojima su atomski tanki materijali doista iskorišteni. Oni se za sada češće pojavljuju u kompozitima, poput **izdržljivih grafenskih tenisica** u kojima možete istrčati stotine kilometara više no u onim običnim.

Ove su tenisice proizvedene zahvaljujući *startup* inicijativi istraživačke grupe iz Manchestera, kolijevke istraživanja 2D materijala. Naime **Andre Geim** i **Konstantin Novoselov**, ruski znanstvenici sa Sveučilišta u Manchesteru, dobili su i Nobelovu nagradu za otkriće grafena. Grafenski

kompoziti nalaze se i u **teniskim reketima i skijama**, no riječ je o tako malim omjerima da je pitanje koliko se radi o stvarno poboljšanim materijalima, a koliko o reklamnom *hypeu*.

Ozbiljnije se radi na **razvoju baterija** kod kojih je važno da elektrode imaju što veću površinu, a grafen i slični materijali ništa drugo ni nemaju. Oni su idealan materijal za razvoj superkapacitora.

Sekvenciranje DNK u nanoporama donijelo bi revoluciju u personaliziranoj medicini

Izvor: Sciencephoto / Profimedia / Autor: RAMON ANDRADE
3DCIENCIA

Puno se govorilo i o tehnologiji sekvencioniranja DNK. Jedan od pionira je i **Slaven Garaj**, naš znanstvenik koji djeluje u Singapuru. On je u časopisu [Nature](#) predložio koncept propuštanja DNK molekula kroz vrlo tanke rupice u atomski tankom materijalu. Kasnije je *startup* [Oxford Nanopore Tehnology](#) počeo kupovati sve patente vezene uz ovaj koncept. Došli su do prototipa USB *sticka* na koji se kapne kapljica krvi i translocira DNK. No stvar još nije spremna za masovnu proizvodnju.

Atomski tanki materijali poput grafena imaju samo površinu po kojoj se može raditi i eksperimentirati te mijenjati njihova svojstva

Izvor: Ostale fotografije / Autor: Iz albuma Marka Kralja

'Razvoj ovakve tehnologije donio bi **revoluciju u razvoju personalizirane medicine** i preventivnom prepoznavanju sklonosti određenim bolestima', kaže Kralj. 'No deset godina kasnije još nemamo tu tehnologiju.'

Grafen se još nije tržišno etablirano, no zato se Institut za fiziku nalazi **na povijesnoj prekretnici**. Formalno osnovan prije 60 godina, danas živi najveće projekte u svojoj povijesti.

'Strukturni i europski investicijski fondovi prepoznali su dva naša projekta', otkriva Kralj. Riječ je o Centru za napredne laserske tehnike **CALT** i Kriogenom centru **KaCIF**.

Projekt Centra za napredne laserske tehnike

težak je 16 milijuna eura, a obuhvaća rekonstrukciju jedne od tri zgrade Instituta i pretvara je u moderni laboratorij. CALT objedinjuje četiri domene koje ciljaju specifične teme istraživanja: **kvantne i plazmene tehnologije, nano i biosustave te ultrabrzu dinamiku**. Maštu pobuđuju i nazivi laboratorija koji će se dogodine smjestiti u renoviranoj zgradi: od nacionalnog laboratorija za vrijeme i frekvenciju, preko laboratorija za ekstremne izvore svjetlosti, do onog za femtofiziku površina.

Kvantna tehnologija nova je velika ključna riječ u istraživanjima. U Institutu će se pozabaviti razvojem **novog kvantnog sata** i novog standarda vremena, kojim se želi

prijeći na puno precizniju definiciju sekunde. To će poboljšati preciznosti GPS tehnologije i geolociranja.

Laserima će pak pokušati **požeti Sunčevo svjetlo** u cijelom njegovu spektru, ne samo u vidljivom, nego i u infracrvenom i ultraljubičastom.

Mogućnost pobude pomoću svjetlosti elektrona iz šupljina u atomski tankim materijalima dobra je podloga za razvoj novih solarnih ćelija, nabraja koristi koje će donijeti nova zgrada sa svojim laboratorijima. Proučavat će se i magnetizam, vrlo važno svojstvo u kontekstu memorije računala, **pohrane podataka** s ogromnim protokom brzine.

'CALT je naš financijski najznačajniji projekt. Na razini države proglašen je **strateškim projektom** u području znanstvene infrastrukture', otkriva Kralj. No to ne znači da je KaCIF

Naslovnica časopisa Nature u kojem je objavljen tekst hrvatskog znanstvenika Slavena Garaja
Izvor: Ostale fotografije / Autor: Iz albuma Marka Kralja

manje važan.

'Institut za fiziku jedino je mjesto u Hrvatskoj na kojem se ikad **ukapljivao helij**', pojašnjava Kralj. 'Helij je jako rijedak resurs, u plinskom stanju dolazi uglavnom kroz naftne bušotine i ako ga se ne zarobi, on će otići u svemir jer je lagan.'

Zalihe helija su konačne i jedini način održivog razvoja tehnologije je recikliranje. Na Institutu se već tri desetljeća nalazi ukapljivač helija, s Fizičkim odsjekom PMF-a kroz zemlju povezan u zatvoreni sustav recikliranja. Došlo je vrijeme da se napokon nabavi novi.



Formalno osnovan prije 60 godina, Institut za fiziku danas živi najveće projekte u svojoj povijesti

Izvor: tportal.hr / Autor: Matej Grgić

Europski fond za regionalni razvoj dao je 39.663.665 kuna za istraživanja u području **fizike kondenzirane materije** i znanosti o materijalima, vezana uz tehnologiju postizanja vrlo niskih

temperatura. U Institut će tako napokon stići novi, moderni ukapljivač helija, obnovit će se postojeća infrastruktura za recikliranje i ukapljivanje helija te opremiti prototipska radionica za primjenu tehnologije *cryogen-free*.

No ni tu nije priči kraj. Znanstvenici s Instituta uključeni su i u [EUROfusion](#), europski projekt prvo eksperimentalnog, a jednom možda i komercijalnog fuzijskog reaktora.

A da bi se to postiglo, treba savladati niz tehnoloških problema i razviti stabilne materijale otporne u uvjetima visokih temperatura ili **ogromnih razina radijacije**. Valja im stoga, između ostalog, proučiti temeljna svojstva, poput magnetizacije u materijalima pri određenim količinama zračenja i temperaturama.

'To fundamentalno istraživanje imat će primjenu u tehnologiji kojom Europa pokušava razviti novi izvor energije - **fuzijske elektrane**', zaključuje Kralj.

grafen institut za fiziku fuzijske elektrane personalizirana medicina marko kralj 2d materijali
translokacija dnk detektor svjetlosti supravodljivost eurofusion calt kacif

LINKS PREPORUČUJE



ASUS TUF FX505DU!
GeForce GTX 1660Ti 6GB!



ASUS TUF FX505DY!
Radeon RX 560X 4G!



TV I AUDIO AKCIJA ZA ZABAVU KOD KUĆE!
Prijenosni zvučnik, tv tuner i unutarnja antena!

VIŠE NA WEBU

linker
SPONSORED LINKS

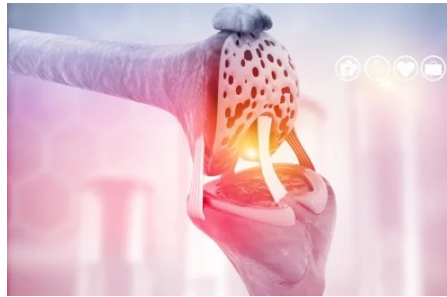


Spas za vaše zglobove i koljena - najnovija metoda konačno je dostupna i u Hrvatskoj. Bez bolova i smetnji...



Ovim karticama u Sparu i Intersparu možete obaviti šoping do 250 kuna bez unošenja PIN-a

Kako eliminirati 98% proširenih vena? Jača krvne žile i pomaže u uklanjanju proširenih vena



Doktori su šokirani. Bol u zglobovima nestat će u kratkom roku. Nema potrebe da se više mučite...

KORONAVIRUS U SVIJETU UBIO 30.000 LJUDI: Najgore stanje i dalje u Italiji, u SAD-u umrla beba



PANDEMIJA IZVLAČI APSOLUTNO NAJGORE IZ NEKIH LJUDI: Kriminalci mijenjaju način rada, a jedan je način prijevare eksplodirao



Psorijaza i problemi s kožom? Ovo djeluje 6x bolje nego obične kreme za psorijazu



Hrvat izradio tretman za snažno mršavljenje - 14 kg u mjesec dana bez gladovanja, vježbanja i jo-jo efekta



Inovativno i sigurno digitalno bankarstvo.