

**Najmodernejši ultrahitri in nastavljivi svetlobni vir, laser, bo eden najboljših virov v Evropi in zagotovo najboljši v Sloveniji, pravi prof. Giovanni De Ninno, eden od gostov nedavnega mednarodnega srečanja matematikov in fizikov na mariborski univerzi**

Severovzhod Japonske, marec 2011 (zgoraj)  
in februar 2012 (po obnovi). (Reuters)



Gregor Veble na FF v Mariboru  
(Marko Vanovšek)



# Živeti m s potresi

## MARJAN LOGAR

Center za uporabno matematiko in teoretično fiziko Univerze v Mariboru pod vodstvom direktorja prof. Marka Robnika je nedavno ponovno gostil fizikalno in matematično smetano svetovne ravni. Prof. Peter McClintock z Univerze v Lancastru v Veliki Britaniji je v svojem predavanju predstavil temo o velikih morskih valovih, ki so precej višji in bolj strmi kot običajni valovi v okolici in se povsem nepredvidljivo pojavijo. So huda grožnja in nevarnost pomorščakov. Med letoma 1968 in 1994 je izginilo več kot 20 plovil, daljših od 200 metrov, z več kot 500 žrtvami. Nesreče, povezane s takimi valovi, niso povsem naključno porazdeljene, temveč so skoncentrirane na kakšnih 20 vodnih območjih po vseh oceanih. "Problem je pomemben, a težek, ker ga še ne razumemo. Težko ga je študirati v oceanih, ker so taki valovi precej redki. Potrebujemo boljše poznavanje njihovega nastanka in pogojev, ob katerih se pojavijo, da bi jih lahko predvideli in z vremensko prognozo tudi napovedali verjetnost za njihov pojav v določenih območjih oceanov. Sam sicer nisem strokovnjak za velike valove na oceanih, a do nekaterih spoznanj o njih smo prišli s preučevanjem superfluidnega helija pri laboratorijskih poskusih, kjer lahko takšne valove preučujemo pod kontroliranimi pogoji. Gre za podobnost med pojavi in za povezave med raziskavami na manjših skalah in dejanskimi pojavi na večjih skalah. Z vodnimi valovi delajo tudi eksperimente v Marinteku pri Trondheimu na Norveškem v bazenih z dolžino 270 metrov ter različnih širin in globin. V njih lahko pripravijo simulacije vetra, valov in tokov, kjer lahko ustvarijo valove vseh velikosti in v različnih smereh, ki se lahko srečujejo pod različnimi koti." Prof. McClintock se v Slovenijo vrača že več kot deset let in jo pozna ne le kot znanstvenik, temveč tudi kot turist. "Slovenija je čudovita dežela, zelo mi je všeč. Rad bi še splezal na Triglav, da bi jo videl z vrha," je povedal za konec.

## Kontaminiranost okolice - problem za naslednje generacije

Prof. Yoji Aizawa z Univerze Waseda v Tokiu je - po močnem potresu in strašnem cunamiju lani marca pri Fukušimi, pričakovano - predaval o seizmični statistiki z vidika teorije kaosa. Na podlagi podatkov o seizmični dejavnosti na območju severnega Pacifika (za Japonsko, Kalifornijo in Taivanom) se pojavljajo izredno močni potresi in cunamiji s periodo približno 700 let. Ne moremo mimo vtisa, kako kruto se je usoda poigrala s

Fukušimo (beseda pomeni srečno, bogato, obilja polno deželo), po mnogih videnih tragičnih posnetkih katastrofalnega cunamija. A prof. Aizawa po vsem tem, kar se jim je pripetilo, pripoveduje: "Živeti moramo s potresi in cunamiji, zato pa je treba poznati naravo in njene pojave, k čemur lahko veliko pripomoreta znanost in šolanje. O potresih, ki so naraven pojav, se na Japonskem poučuje že mlade ljudi, da bi dosegli ustrežno odzivnost."

Posebno pozornost svetovne javnosti je ob tej katastrofi še dodatno pritegnila nesreča jedrske elektrarne. O tem prof. Aizawa meni: "Elektrarne so v pristojnosti državne politike in njenega energetskega programa, o čemer je treba širše razpravljati tudi z drugimi državami. Seveda sta o tem dve različni mnenji, širše in lokalno. Širše, globalno in državno, je treba obravnavati v okviru vse Japonske in njene politike v zvezi z jedrsko energijo. Lokalno mnenje pa oblikujejo ljudje, ki so tam in so zgradili to območje. Mnogi ljudje v Fukušimi so bili prizadeti, ranjeni. Morajo se odločiti, kako naprej. Vsi ljudje seveda niso istega mnenja; eni potrebujejo zelo veliko energije. Če bi imeli druge, alternativne vire energije, jedrske ne bi potrebovali. Razviti in uporabiti moramo tudi nove tehnologije, na primer sončno energijo, vetrno energijo, energijo valov, geofizikalno energijo, torej alternativne vire. Sončna energija ima na Japonskem veliko pristašev, je zelo popularna. Mnogi se tudi navdušujejo za geotermalno in vetrno energijo, kar je seveda odvisno od območja. Kmalu bodo mnogi Japonci uporabljali te alternativne vire. Žal pa energije nimamo dovolj in zato uporabljamo jedrsko energijo. Število jedrskih elektrarn bomo morali zmanjšati. Kmalu bodo reaktorje v Fukušimi ustavili. Japonski premier je že obvestil javnost o zaprtju teh elektrarn. Zdaj potekajo obsežne dekontaminacije. Kontaminiranost okolice predstavlja velik problem za naslednje generacije, ker bo za obnovo območja potrebnih 30 let. A ljudje ljubijo svojo deželo tudi po vsem tem, kar se jim je pripetilo," je prepričan prof. Aizawa.

Prof. Peter Schmelcher na Univerzi v Hamburgu vodi Center za optično kvantno tehnologijo, kjer se v glavnem ukvarjajo s pripravo novih vrst materialov pri zelo nizkih temperaturah. Z uporabo optičnih metod in laserjev snov vse bolj in bolj hladijo, da bi se približali absolutni ničli (-273,15 stopinj C) na manj kot milijoninko stopinje. "V tem temperaturnem območju preide snov v stanje, ko se snovni delci obnašajo kot svetlo-



# moramo in cunamiji

ba. Nekateri to imenujejo snovno valovanje, ker snov kaže valovne lastnosti. Te valovne lastnosti lahko uporabimo za novo optiko. Delamo teoretične simulacije in napovedi, da lahko eksperimentalisti potem pripravijo ustrezne sisteme.

Pri tako nizkih temperaturah nastane posebna energijska razporeditev določenih delcev v osnovno stanje, t. i. Bose-Einsteinove kondenzacije. Pojav je bil teoretično napovedan pred kakšnimi 90 leti, najprej za svetlobo (Bose), potem pa še za snov (Einstein). Razvija se praktična uporaba takih snovi, ki so zelo krhki ultrahladni objekti, denimo za senzorje zelo šibkega električnega ali magnetnega polja. So tudi zelo primerni senzorji pospeškov za uporabo v vsakodnevem življenju, na primer pri detekciji vašega položaja za GPS, da zaznate svojo lokacijo.

Ena najbolj vizionarskih aplikacij pa je kvantno informacijsko procesiranje. To je nov način shranjevanja informacij na osebnih računalnikih in prenosnikih po zakonih kvantne mehanike. Ta novi način, imenovan kvantno informacijsko procesiranje, na kvantnih računalnikih omogoča skladno z zakoni kvantne mehanike različne operacije na elementarno majhnih enotah, t. i. kubitih. Na Centru za optično kvantno tehnologijo vidimo v tem prihodnost, čeprav je razvoj šele na začetku. Drugo področje prihodnosti je na meji med moderno nanotehnologijo in hladno atomsko fiziko. Radi bi združili ti dve različni novi področji: s hladnimi atomi bi radi manipulirali nanostrukture in tako razvili novo vrsto naprav kot vmesnik med tema dvema področjema," razloži prof. Schmelcher.

Na vprašanje, kdaj lahko pričakujemo uporabne rezultate teh teoretičnih raziskav, prof. Schmelcher nadaljuje: "Tega nikoli ne veste. To so bazične raziskave in naša teoretična skupina večinoma dela simulacije, ki so bistvene za mejne razlage teh področij. Izbere se pač tak problem, ki je blizu bazičnega raziskovanja, na primer za razumevanje procesov, ki potekajo v naravi in še posebej v kvantni fiziki.

A drugi, ki so bližje k uporabnosti, so potisnjeni naprej z namenom, da postanejo del potencialne uporabnosti v možnih napravah kot denimo v detektorjih za polja. Ob tem je področje ultrahladnih atomov nastajajoče obsežno področje in mogoče je predvideti, da bomo kmalu posledično že uporabljali različne nove vrste materialov s posebnimi lastnostmi, ki jih bomo napovedali in razumeli s pomočjo simulacij na osnovi ul-

trahladnih atomov. Eno takih področij je superprevodnost, kar je prevajanje električnega toka brez upora, brez zaznavnih izgub. Ko teče tok skozi žarnico, se sprošča veliko toplote, kar je izguba energije, ki pa se ji lahko izognete z izbiro superprevodnih snovi. Delo s hladnimi atomi je tisti spiritus agens, ki skuša razumeti in pojasniti delovanje superprevodnosti."

## Naprava za uporabo "fantastičnih stvari"

Prof. Giovanni De Ninno z Univerze v Novi Gorici in Sinhrotrona v Trstu je predstavil zanimiv projekt programa INTERREG, ki ga financira Evropski sklad za regionalni razvoj. Ta zagotavlja sredstva za sodelovanje med obmejnimi pokrajinami držav članic EU za obdobje 2007-2013. Njegov glavni cilj je izboljšanje regionalnega razvoja. Regionalnim in lokalnim organizacijam (na primer izobraževalnim ustanovam) zagotavlja sredstva za povezovanje, sodelovanje in izmenjavo izkušenj. "Za projekt, imenovan CITIUS, smo dobili 2,8 milijona evrov. Gre za najmodernejši ultrahiter in nastavljen svetlobni vir, laser, v območju valovnih dolžin od vakuumске ultravijolične VUV (200-100 nm) do rentgenske svetlobe (30 nm), skupaj s sinhrotronom v Trstu in Univerzo v Novi Gorici kot glavnima partnerjema.

Novi vir bo trenutno eden najboljših virov v Evropi in zagotovo najboljši v Sloveniji. To je zelo zmogljiv laser, ki bo interagiriral z atomi zlahtnega plina. Spodnji rob valovnih dolžin bi čez čas še znižali. Primeren bo za analizo zgradbe snovi. Možno bo selektivno napajanje posameznih atomov v molekulah, da bi izzvali serije verižnih reakcij in analizirali posamezne korake sproženih kemijskih reakcij na femtosekundni (milijoninka milijardinke sekunde) časovni skali. Tesno bo povezan z novim FERMI@Elettra prostoelektron-skim laserjem v Trstu, napravo, ki bo ustvarjala svetlobo še manjših valovnih dolžin, 4 nm," pojasnjuje vodja projekta prof. De Ninno.

In nadaljuje: "Ideja je, da drugi center postavimo v Novi Gorici, ki je oddaljena le 30 minut vožnje od Trsta. Ko bo naprava tam, jo boste lahko uporabljali za fantastične stvari na mnogih področjih: na znanstvenem področju v fiziki in kemiji, za snovne raziskave, na uporabnih področjih biologije in medicine (protitumorna terapija) ter farmakologije (dezinfekcija inficiranih celic) in tehnoloških področjih (okoljske aplikacije, čiščenje vode, odstranjevanje posebnih polutantov, razvoj elektrooptičnih tehnologij).

Poleg Italijanov, Nemcev in Francozov, ki prihajajo k nam, sam iščem tudi Slovence, ker jih potrebujemo iz več razlogov: ker bo to slovenski svetlobni vir in da bi, če hoče ta stvar živeti po koncu projekta leta 2013, kot slovenski svetlobni vir pridobival nove projekte. Zdaj je naprava še v Sinhrotronu v Trstu, ker je tam vse ostalo, kar potrebujemo za njeno delovanje, potem pa bo predstavljena v Ajdovščino. Slovenci ste v stiku z mnogimi različnimi partnerji in imate možnost dostopa do mnogih finančnih virov. Prijavite se lahko za mnoge različne projekte. Močne povezave in sodelovanja Sloveniji lahko pomagajo do novih laboratorijev za dobro znanost in dobro družbo. Takšna naprava bo omogočila učinkovite odgovore na številna vprašanja."

Posebno pozornost je s svojo predstavitev pritegnil dr. Gregor Veble, docent na Univerzi v Novi Gorici in vodja razvojnoraziskovalnega oddelka pri Pipistrelu, ki se ukvarja z aerodinamiko in razvojem ter načrtovanjem letal. Predstavil je letalo Pipistrel Taurus G4, prvo štirisedežno električno letalo na svetu, ki je konec septembra zmagalo na Nasinem tekmovanju 2011 Green Flight Challenge, ki ga sponzorira Google. "Šlo je za tekmovanje v učinkovitosti letal. Skonstruirati je bilo treba letalo s porabo goriva (v naših enotah) manj kot 1,2 l/100 km na potnika pri hitrosti nad 160 km/h, s sposobnostjo preleteti vsaj 320 km, na koncu pa še imeti dovolj rezerve za pristonek oziroma za pol ure letenja. Razpis je bil tak, ker takega letala do sedaj še ni bilo, in da se presegajo meje," pove dr. Veble.

"Z obstoječimi letali na tem tekmovanju ni bilo mogoče izpolniti teh zahtev, kaj šele zmagati. Sklenili smo spet poskusiti, saj smo se že udeležili prejšnjih dveh podobnih tekmovanj v učinkovitosti (2007 in 2008), ki so bila v precej manjšem obsegu. Takrat letala niso tekmovala, ampak so bila le primerjana. Tokrat so letala prvič tudi tekmovala in jih je bilo res treba izdelati. Prijavilo se je 13 ekip, štiri so uspeli priti na tekmovanje, od tega sta bili dve letali električni. Poraba goriva v l/100 km se za električna letala pretvori v energijski ekvivalent. Na koncu smo bili celo dvakrat bolj učinkoviti s svojim letalom, kot je zahteval Nasin razpis za tekmovanje. Sami nismo mogli verjeti, da je to možno. Zdelo se je tako nedosegljivo, potem smo dvakrat presegle to mejo," navdušen pripoveduje dr. Veble.

"Odmevnost tega dosežka in odziv v svetu sta bila lepo vidna, število zadetkov na Googlu se je oktobra, po tekmovanju, močno poveča-

lo, naš dosežek je bil nekaj časa na spletni strani Nase, neka letalska revija nas je umestila med največje dosežke letalstva. V tujini in doma je bilo veliko pozornosti namenjene temu. Seveda pa udeležba na takem tekmovanju ni sama sebi namen," nadaljuje dr. Veble. "Tehnologije, ki smo jih razvili, in vse pridobljene izkušnje želimo uporabljati pri svojih novih serijskih letalih. Naslednje leto bo letelo naše serijsko štirisedežno letalo, ki nima po obliki nič skupnega s tem tekmovalnim letalom, bo pa kasneje predelano na skoraj identičen pogon. Za tekmovanje razviti električni pogon bo uporabljen v potovalnem letalu, ki ga bo mogoče tudi kupiti."

Dr. Veble je svojo mladost do študijskih let preživel v Mariboru. Po diplomu iz fizike na Univerzi v Ljubljani je delal kot doktorski študent in doktoriral pod mentorstvom prof. Robnika s CAMTP. Kot podoktorski raziskovalec je delal na Univerzi v Comu v Italiji in na Univerzi v Ljubljani. Njegov prehod iz osnovnih raziskav (teoretična fizika) na uporabno področje (tehnologija in inženirstvo) je lep primer in zgled prehoda uspešnega mladega znanstvenika iz osnovne znanosti v tehnologijo. Za svoje izume, razvojne dosežke in uporabo znanstvenih izsledkov pri razvoju aerodinamskih naprav je že 2009 prejel Puhovo priznanje, z utemeljitvijo, da "njegov dosežki kažejo na prenos aktualnih znanstvenih dognanj v prakso pri načrtovanju zelo učinkovitih aerodinamskih naprav in s tem njegovo tehniško odličnost". Pristojen je za izdelavo aerodinamične zasnove letal, kar vsebuje določitev krilnih profilov, velikosti in oblike krila, oblikovanje propelerja, aerodinamiko trupa ter krmilnih površin, vse z namenom najti idealno razmerje med vzgonom in uporom.

Že od otroških let je kazal svoje navdušenje nad letali. "Vedno sem imel polno sobo modelčkov. Prilika, da lahko na univerzi v Novi Gorici učim, poleg tega pa še delam na letalih pri Pipistrelu, je bila zadosten razlog, da sem odšel v Novo Gorico." Pravi, da uživa, da je pri takem malem podjetju odgovoren za tako veliko področje. V kakšnem velikem, denimo Airbusu, tega ne bi mogel. Tu je lahko kreativen in lahko svoje rešitve preizkusi v praksi, kar je zadovoljstvo, ki ga daje tako delo. In če bi prišla ponudba od Airbusa ali Boeinga? "Najbrž je ne bi vzel, razen če ne bi šlo za zelo velike denarje, kar pa ni za pričakovati. Glede kreativnega dela in zadovoljstva v njem pa ju je vsekakor veliko lažje doseči v takšni majhni ekipi," sklene dr. Veble. •



Yoji Aizawa (Igor Napast)



Peter Schmelcher (Igor Napast)



Peter McClintock (Igor Napast)



Giovanni De Ninno (Igor Napast)