

TIM ZNANSTVENIKA ŽELI ZAVIRITI U TAJNE SVEMIRA DUBLJE NO IKAD

ZA ASTROFIZIČARE

Hrvatska nema sluha

Radom i idejama hrvatski su znanstvenici stekli punopravno članstvo u projektu MAGIC, no izostanak podrške institucija otežava njihov daljnji lov na crne rupe

Vedrana SIMIČEVIĆ

Dok u CERN-u, na najambicioznijem i najmnogoljudnijem znanstvenom projektu u svijetu trenutno – velikom LHC akceleratoru, znanstvenici sudaraju protone pokušavajući kreirati svemir kakav je nekad bio i pri tome možda prodrijeti u tajne tamne materije, puno manje, no jednako ambiciozne međunarodne znanstvene kolaboracije upravo su u procesu ujedinjavanja snaga kako bi sa Zemlje doprijeli do najenergetičnijih procesa u svemiru, koji se ne mogu proizvesti ni u LHC-u.

Dva velika projekta formirana oko osjetljivih teleskopa koja otkrivaju gama zrake iz svemira u 2010. godini dobili su zeleno sredstvo od Europske unije da se organiziraju u veliku kolaboraciju (CTA) koja će pokušati zaviriti u tajne svemira dublje no ikad, nošena razvojem astročestične fizike. U to ime na južnoj i sjevernoj hemisferi gradit će se po jedan veliki sofisticirani teleskop, dovoljno osjetljiv da otkrije naj snažnije elektromagnetsko zračenje iz Svemira, a u velikoj kolaboraciji znanstvenika nalazi se i grupa od osmero astrofizičara iz Hrvatske koja se tu uspjela probiti zahvaljujući svom dvogodišnjem radu na tzv. Černokovljevim ili gama teleskopima MAGIC. Ta dva teleskopa smještena na kanarskom otoku La Palmi, koja su proradila 2004. godine, najosjetljivija su od četiri teleskopa te vrste koji trenutno postoje na Zemlji.

Na poticaj hrvatskog astrofizičara Daniela Ferencsa sa sveučilišta Davis u Kali-

forniji, tada već utjecajnog na relativno mladom području astročestične fizike, a posebno gama astronomije, u Hrvatskoj se oformila grupa koju i danas čine astrofizičari dr. Dijana Dominis Prester i Tomislav Terzić s Odjela za fiziku Filozofskog fakulteta u Rijeci, dr. Ivica Puljak, dr. Nikola Godinović i Damir Lelas sa splitskog FESB-a, te dr. Tihomir Surić, Iva Šnidarić i dr. Dario Hrupić s Instituta Ruder Bošković, a koju je 2008. godine kolaboracija MAGIC primila na »probni rok«.

Međunarodni projekt

Nakon godinu dana hrvatski su znanstvenici i službeno postali punopravni članovi projekta MAGIC, pri čemu im je kolaboracija izašla u susret, s obzirom na to da su od traženih 100 tisuća eura za pristup projektu, uspjeli prikupiti tek 60 tisuća. Nakon dvije godine rada na projektu, hrvatski su znanstvenici, unatoč limitiranim sredstvima kojima su raspolagali, a koja su im au-

tomatski ograničila rad na samo određena područja, vrlo zadovoljni svojim doprinosom, koji ih je »lansirao« i u povoljnu poziciju da sudjeluju u samom stvaranju jednog puno većeg međunarodnog projekta. No problemi su, kako stvari već idu u hrvatskoj znanosti, blago rečeno – brojni.

Tihomir Surić s Instituta Ruder Bošković još jednom nam je, za početak, razjasnio čemu je posvećen projekt MAGIC i koji su na njemu u protekle dvije godine bili doprinosi hrvatskih znanstvenika.

– Ljudi su nebo opažali samo vlastitim očima nekoliko stoljeća. Nakon toga prvi čovjek koji je okrenuo teleskop prema nebu bio je Galileo Galilej, prije 400 godina. Potom se optičkim teleskopima lovila svjetlost sve negdje do pred Drugi svjetski rat, kad se počelo shvaćati da je naša galaksija samo jedna od stotine milijardi galaksija, a da je naše sunce samo jedno od stotinu milijardi sunaca. Već se tada vidjelo puno toga, no isključivo promatrajući vidljivu svjetlost koja dolazi od dalekih objekata. Znanstvenici su se zatim počeli pitati, što bi bilo kad bi mogli hvatati ljubičastu svjetlost, x-zrake ili pak radio valove – objašnjava Tihomir Surić.

Tajanstvena energija

– Negdje oko Drugog svjetskog rata, razvijena je i tehnologija antena i tu počinje razvoj radio astronomije, s obzirom na to da

se vrlo brzo došlo do spoznaje da svi ti objekti šalju radio signale koji prolaze kroz atmosferu i od kojih možemo dobiti informacije kako oni funkcioniraju. Naravno da se postavilo pitanje možemo li gledati i x-zrake i gama zrake, no kako atmosfera njih ne propušta, počelo ih se hvatati tek kad su ljudi postavili prve satelite u svemir. Radi se, dakle, o različitim vrstama elektromagnetskog zračenja koja pokrivaju različito područje energije – radio valovi najniže, svjetlosne zrake nešto veće, x-zrake još veće, a gama zrake najveće područje energije. No, iako se isprva

misli da se gama zračenje mora hvatati iz svemira, postepeno se otkrilo da postoje gama zrake vrlo visokih energije, koje naši teleskopi ipak mogu vidjeti. Naime, to su gama zrake tako visoke energije, da kad taj »pljusak« elektrona i pozitrona uleti u atmosferu u njenim visokim slojevima napravi vidljivi događaj – vrlo kratkotrajni bljesak koji nazivamo čerenkovljeva svjetlost, a koji onda mogu uhvatiti vrlo osjetljivi teleskopi kakvi su MAGIC 1 i MAGIC 2 na Kanarijama. Budući da možemo ustanoviti iz kojeg se smjera došla čerenkovljeva svjetlost, možemo ustanoviti i iz kojeg

je pravca, odnosno izvora došla gama zraka. Imajte na umu da taj izvor mora biti nešto izrazito energetsko. To, primjerice, može biti neutronska zvijezda – zvijezda koja ima gustoću poput nuklearne jezgre, dakle najveću gustoću koja se u prirodi može postići, a koja je recimo ostatak supernove. Izvor takvog gama zračenja može biti i pulsar, a može biti i crna rupa. Naime, sve galaksije koje ljudi opažaju čini se da imaju u svom središtu masivnu ili super masivnu crnu rupu, koja ima milijun ili milijardu puta veću masu od mase našeg Sunca. U te crne rupe upada materijal i sve zvijezde koje su u njihovoj blizini. U takvim strahovito snažnim događajima mogu se emitirati zračenja visokih energija, između ostalog i gama zrake. Ovim teleskopima mi dakle želimo vidjeti te najenergetičnije procese u Svemiru – dodaje Surić.

Misteriozna tamna materija

Najdalji izvor koji se za sada vidi s gama teleskopima udaljen je pola milijarde svjetlosnih godina, ali se znanstvenici nadaju da bi mogli vidjeti i puno udaljenije izvore. Opažanjem ovih visoko energetskih procesa nadaju se shvatiti kako funkcionira materija u najekstremnijim uvjetima, koje je nemoguće postići na Zemlji, te ujedno i provjeriti da li je fizika koju čovjek trenutno poznaje dovoljno dobra za opisivanje takvih događaja.

NIKOLA GODINOVIĆ
splitski FESB

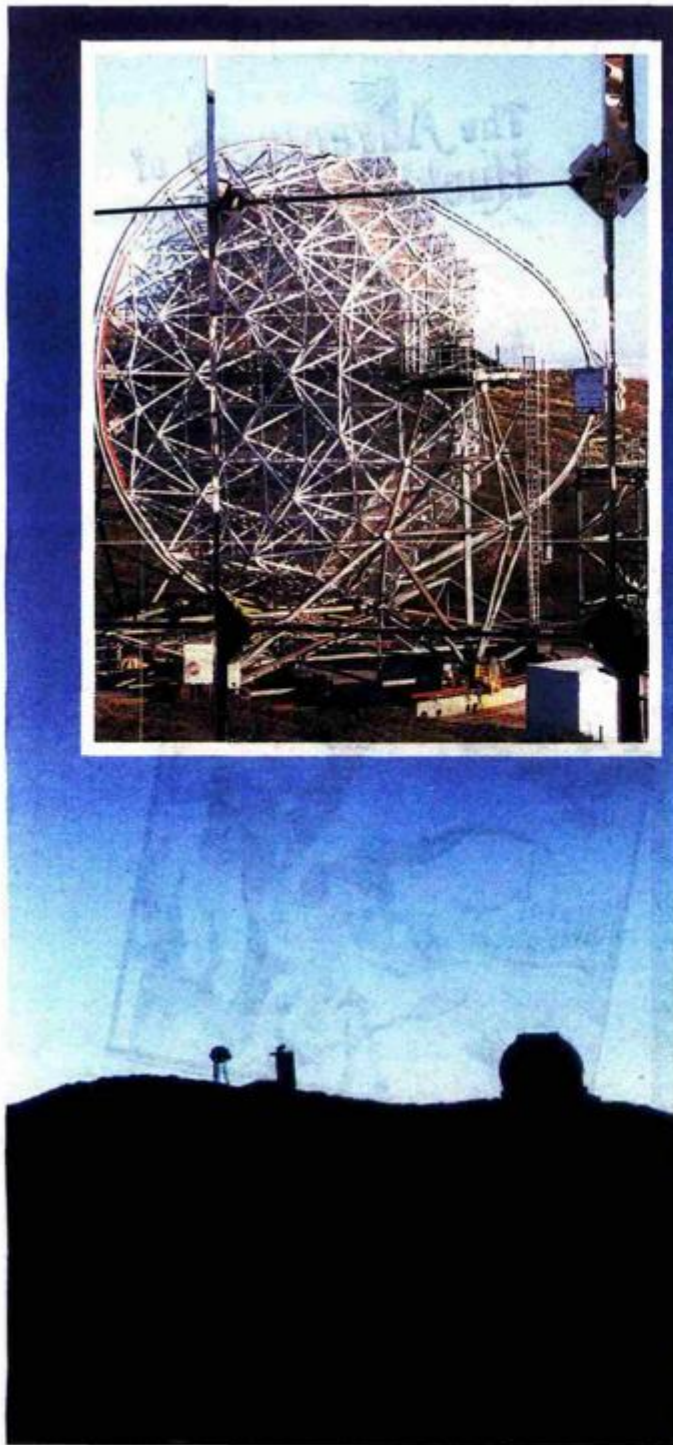
U Hrvatskoj je danas problem skupiti i 30 tisuća eura za veliki znanstveni projekt



TIHOMIR SURIĆ
instituta Ruder Bošković

Sve galaksije koje ljudi danas opažaju čini se da imaju u svom središtu neku crnu rupu





Astrofizičari projekta MAGIC okupili su se u Splitu

PATENT DANIELA FERENCA

Da bi gama teleskop zabilježio plavičasti bljesak svjetlosti, koji nastane pri sudaru gama zraka s atmosferom na visini od oko 10 kilometara, njegov detektor mora biti dovoljno osjetljiv da može detektirati samo jedan foton. Da bi se usavršila ova tehnologija, potrebno je razviti detektore koji su u stanju što preciznije i što pouzdanije mjeriti. Danas je i dalje u upotrebi tehnologija koja je razvijena još početkom stoljeća, a koja se temelji na vakumskim cijevima, i to je i dalje manufakturna proizvodnja, zbog čega je jako skupa. Ta proizvodnja se sad, međutim, polako gasi, jer se javljaju novi detektori koji se temelje na siliciju, a koji su u stanju detektirati jedan jedini foton. Danijel Ferenc ima patent za jedan tip fotodetektora koji bi trebao napraviti značajan iskorak u detekciji fotona i njegovo je sveučilište u Kaliforniji objavilo da taj patent pruža mogućnosti i za širu primjenu, između ostalog i u medicini. Recimo, njegov patent mogao bi poslužiti u realizaciji ideje da se napravi uređaj koji će istovremeno imati u sebi i pat scener i magnetsku rezonancu, objasnio je Godinović istaknuvši da je Ferenc cijelu studijsku godinu proveo u Splitu na FESB-u, s obzirom na to da tamo postoji specijalizirani laboratorij za mjerenje svojstva fotodetektora, gdje je splitski dio grupe s njim surađivao na razvoju ovu ideje.



Riječki astrofizičari Dijana Dominis Prester i Tomislav Terzić

Hvatanjem gama zraka, objašnjava dalje Surić, mogao bi se dobiti precizniji uvid u još uvijek misterioznu tamnu materiju, čiji je neobičan gravitacijski utjecaj u svemiru uslijed kojeg se recimo zvijezde jače vrte, a svjetlost više zakrivljuje, znanstvenicima itekako vidljiv.

Hrvatska grupa u ovoj zanimljivoj znanstvenoj kolaboraciji sudjeluju u radu nekoliko radnih skupina.

– Za početak bih spomenuo naše mlade kolege koji su se odlično snašli u projektu: Riječanina Tomislava Terzića, koji je vrlo aktivan u grupi koja se bavi aktivnim galaktičkim jezgrama, dok Iva Šnidarić s IRB-a uključena u analizu podataka koji dolaze od pulsara u Rakovoj maglici nastaloj prije otprilike tisuću godina. Uključeni smo, zatim i u grupu koja razvija softver za analizu podataka, bavi se kontrolom i praćenjem rada instrumenata. To uključuje i dnevnu provjeru rada instrumenata. Na poboljšanju softvera puno su doprinjeli kolege Godinović, Puljak i Hrupec. Daniel Ferenc, čiji je rad vrlo važan za cijeli projekt, najviše je uključen u razvoj tehnologije detekcije fotona – pojasnio je Surić, dolazeći ujedno i do bolne točke – činjenice da hrvatski znanstvenici imaju ideje i za sam razvoj tehnologije, pa bi između ostalog u novoj europskoj kolaboraciji mogli doprinijeti razvoju i samih komponenti teleskopa, no nemaju financijska sredstva koja bi im omogućila reali-

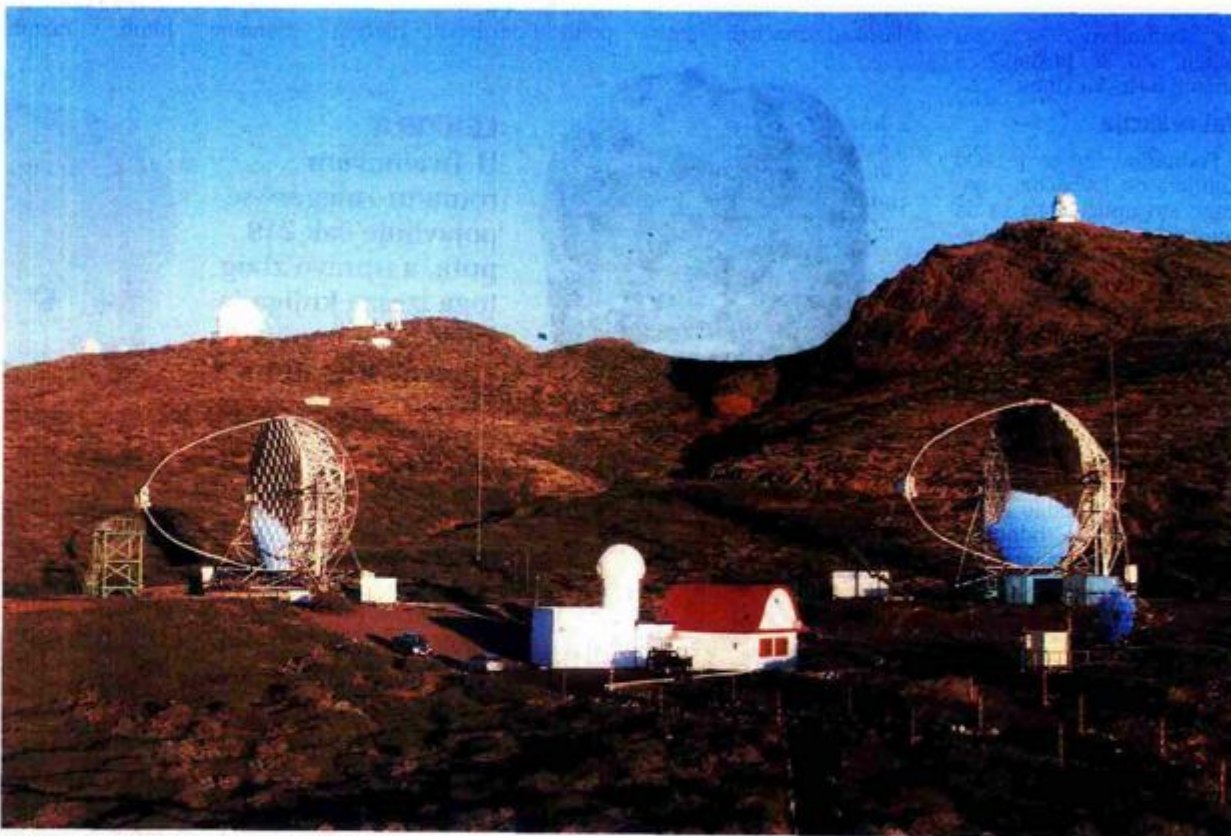
zaciju.

Naime, projekt vezan za aktivnosti u gama astronomiji i ideje koje žele provesti, hrvatska je grupa još u listopadu 2008. godine prijavila Ministarstvu znanosti, obrazovanja i sporta. Od tada, tvrdi Surić, nisu dobili nikakvu povratnu informaciju, pa grupa trenutno funkcionira na osnovu novaca koji su ranije dobili za neke druge projekte.

Novca za znanost nema

– Kad smo tek ulazili u MAGIC, Ministarstvo, Nacionalna zaklada za znanost, te naše matične institucije su stale iza nas i financijski. Sada kada smo automatikom ušli u CTA kolaboraciju, nije trebalo ništa platiti i može se reći da smo ušli na vrijeme. No, taj projekt sad već ulazi u fazu pripreme, a mi smo nezadovoljni našim učešćem, jer bi htjeli doprinijeti i u razvoju hardvera. Ulaganja u znanost u Hrvatskoj su trenutno smanjena i na neki je način sve to zaustavljeno – objašnjava Surić. Trenutno je znanstvenicima vrlo teško naći i sredstva za boravak na gama teleskopima na Kanarima, potvrdio nam je i Nikola Godinović, što je dio radne obaveze u sklopu projekta MAGIC.

– U opservatoriju na La Palmi smo dužni godišnje pokriti četiri mjeseca, kad moramo biti tamo radi opažanja. To je tzv. »servisni rad« koji se odvija noću i vrlo je zahtjevan, već i zbog uvjeta na visini od 2.200 metara. Trenutno nisam sigu-



Teleskopi MAGIC 1 i MAGIC 2 na Kanarima

ran da li ćemo naći novac za odraditi sve šihte. Naša grupa je, dakle, odgovorna i za održavanje softvera, odnosno dnevnu kvalitetu kontrole podataka. Za tako nešto smo se odlučili upravo stoga što je softver najjeftiniji – uglavnom vam treba samo znanje i vještina. Sveukupno nas osam godišnje košta oko 30 tisuća eura, što u svjetskim znanstvenim mjerilima zaista nije puno, no ta sredstva nam sad postaje sve

teže naći. A pri tome zapravo Hrvatska nije ništa trebala ulagati u sam projekt MAGIC, već je koristila tehnologiju u koju su uložile druge zemlje – objašnjava Godinović.

Sudjelovanje u novoj velikoj kolaboraciji CTA, koju će EU financirati sa 300 milijuna eura, odlična je prilika za razvoj hrvatske znanosti na ovom području, no Godinović ne vidi način na koji bi hrvatska grupa i dalje mogla

biti aktivna u ovom velikom projektu bez neke financijske injekcije.

– Projekt je već zaživio, definirane su radne grupe, predmeti proučavanja, menadžerska struktura i bilo bi odlično da je i Hrvatska dio toga. Ideje koje ima kolega Ferenc ne bi bile važne samo za poboljšavanje tehnologije gama teleskopa, već bi mogle svoje mjesto naći u budućim projektima astročestične fizike, pa i u raz-

voju tehnologije u medicini. Osim toga, ovakav projekt kao što je CTA odličan je inkubator za transfer znanja, posebice stoga što u ovom području istraživanja i CERN vidi svoju budućnost. Hrvatska, međutim, ne radi ništa na razvoju industrije kojom bi se omogućila realizacija takvih ideja, i što je još važnije, država ne pokazuje pretjerane ambicije da ulaže u perspektivne znanstvenike – upozorava Godinović.