



## Četrdeset tri

- 1 H VODONIK, naziv potekao od reči voda
- 2 He HELIJUM, grč. *Helios*, Sunce
- 3 Li LITIJUM, grč. *lithos*, kamen
- 4 Be BERILIJUM, od grčkog naziva za kristal beril
- 5 B BOR, od arapskog naziva za kristal borat
- 6 C UGLJENIK, naziv potekao od reči ugallj
- 7 N AZOT, lat. *nitrogen*, azot
- 8 O KISEONIK, naziv potekao od reči kiselina
- 9 F FLUOR, lat. *fluere*, teći
- 10 Ne NEON, grč. *neos*, nov
- 11 Na NATRIJUM, lat. *natrium*, soda
- 12 Mg MAGNEZIJUM, grč. *Magnesia*, oblast na istoku Grčke
- 13 Al ALUMINIJUM, lat. *alum*, stipsa
- 14 Si SILICIJUM, lat. *silicis*, kremen
- 15 P FOSFOR, grč. *phosphoros*, nosilac svetlosti
- 16 S SUMPOR, lat. *sulfurium*, sumpor
- 17 Cl HLOR, grč. *chloros*, zelenožuto
- 18 Ar ARGON, grč. *argos*, miran
- 19 K KALIJUM, lat. *kaliuum*, potaša
- 20 Ca KALCIJUM, lat. *calx*, kreč
- 21 Sc SKANDIJUM, lat. *Scandia*, Skandinavija
- 22 Ti TITANIJUM, od Titana, sinova boginje Gee u grčkoj mitologiji
- 23 V VANADIJUM, od Vanadis, staronorveškog naziva za boginju Freju
- 24 Cr HROMIJUM, grč. *hroma*, boja
- 25 Mn MANGAN, lat. *magnes*, magnet
- 26 Fe GVOŽĐE, lat. *ferrum*, gvožđe
- 27 Co KOBALT, nem. *kobald*, goblin
- 28 Ni NIKL, nem. *kupfernicker*, đavolji bakar
- 29 Cu BAKAR, lat. *Cyprium aes*, metal sa Kipra
- 30 Zn CINK, nem. *zinc*, kamen
- 31 Ga GALIJUM, lat. *Gallia*, Francuska
- 32 Ge GERMANIJUM, lat. *Germania*, Nemačka
- 33 As ARSEN, grč. *arsenikon*, žuti pigment
- 34 Se SELENIUM, grč. *Selene*, Mesec
- 35 Br BROM, grč. *bromos*, zadah
- 36 Kr KRIPTON, grč. *kryptos*, skriven
- 37 Rb RUBIDIJUM, lat. *rubidius*, jarkocrven
- 38 Sr STRONCIJUM, *Strontian*, grad u Škotskoj
- 39 Y ITRIJUM, *Ytterby*, grad u Švedskoj
- 40 Zr CIRKONIJUM, arab. *zargun*, zlatan
- 41 Nb NIOBIJUM, od Niobe, kćerke Tantala u grčkoj mitologiji
- 42 Mo MOLIBDENIJUM, grč. *molybdos*, olovo
- 43 Tc TEHNECIJUM, grč. *tekhnetos*, veštački



# Vreli pljusak iz svemira

Samo jedan jedini proton koji dolazi odnekud iz svemira, sa tako velikom energijom kao što je 100 miliona teraelektronvolti, svojim sudarima sa atomima u stratosferi izaziva pljusak od milion sekundarnih čestica koje se na putu do tla rasprostiru u širinu od nekoliko kilometara

Pišu: MARIJA VIDIĆ i SLOBODAN BUBNJEVIĆ

Ultrabrzni proton iz dubokog svemira kreće se ka stratosferi planete Zemlje. U razređenom gasu na visini 50 kilometara od tla, ovde atomi kiseonika i azota nehajno zuje na temperaturi nižoj od nule. Okolni vazduh je sve ređi, a iznad njega se prostire nepregledno prostanstvo svemira. Ovaj tihi pojas atmosfere je barijera koja deli planetu od kosmosa. Međutim, zajedno sa ovim brzim protonom, odande, iz ko zna kakvih dubina, neprekidno dopire sva sila kosmičkog zračenja – pravi pljusak protona koji udaraju u planetu sa svih strana.

U samo jedan kvadratni centimetar atmosfere, za samo jednu sekundu, u proseku udari čak 20 protona koji stižu iz svemira. Neki od ovih protona imaju energiju koja je čak 10 miliona puta veća od energije koju dostižu snopovi protona ubrzani na Velikom sudaruču hadrona u CERN-u, najmoćnijoj mašini koju je čovek napravio.

Energija takvog kosmičkog zračenja može da dostigne i 100 miliona teraelektronvolti.

Međutim, ovi vreli protoni ne padaju na tlo. Oni snažno udaraju u atome kiseonika i azota čime izazivaju čitav niz procesa koji kasnije imaju velike posledice po život i okolnosti na Zemlji. Udari protona u atome prave seriju novih sudara. I novih čestica. U takvoj kaskadi nastaju nove brze čestice kao što su mioni, pioni i pozitroni, koje zatim udaraju u nove atome i stvaraju još novih čestica. Samo jedan jedini proton, pomenut na početku teksta, sa tako velikom energijom kao što je 100 miliona teraelektronvolti u stratosferi svojim sudarima izaziva pljusak od milion sekundarnih čestica koje se rasprostiru u širinu od nekoliko kilometara.

Samo primarno zračenje padajući nadole gubi na snazi. Za razliku od dvadeset čestica u sekundi na vrhu atmosfere, na tlo na nivou mora sleti svega jedna čestica u minutu. Inače, na zemlju, pored kosmičkog



OTKRIĆE ZRAKA IZ SVEMIRA:  
Mehurasta komora (levo),  
Viktor Hes u balonu 1912.

## Tragovi prošlosti

Da kojim slučajem na planeti Zemlji nema kosmičkog zračenja, ne bismo mogli da sa takvom lakoćom gledamo u prošlost, određujemo starost arheoloških nalaza i uopšte, datujemo stvari zaostale iz antike. Bez kosmičkih zraka ne bi bilo radioaktivnog ugljenikovog izotopa C14, jer on u suštini nastaje u visokim slojevima atmosfere tokom sudara brzih protona sa atomima ozona. Za određivanje vremena nastanka starih umetnina i arheoloških predmeta danas se koriste najrazličitije tehnike, a metode su uglavnom preuzete uz fizike. Mnoge koje su korišćene tokom istorije pokazale su se kao nepouzdanе, ali se ispostavilo da se na kosmičko zračenje sa sigurnošću možemo osloniti. Naime, kod datovanja keramike najčešće se koristi termoluminiscentna metoda koja se zasniva na merenju energije "prikupljene" u predmetu. O čemu je reč? Zbog raspada radioaktivnih elemenata u materijalu ili njegovoj okolini, tokom vremena dolazi do jonizacije atoma i "zarobljavanja" energije u kristalnoj rešetki keramike. Što je keramika starija, to je količina energije veća. Termoluminiscencija je pojava izračivanja ove energije prilikom zagrevanja – u trenutku izrade keramike i pečenja gline u грнčarskoj peći iz kristala se izrači sva do tada "skupljena" energija, tako da, kada se vekovima kasnije, prilikom termoluminiscentnog testa, materijal ponovo podvrgne zagrevanju, intenzitet izračene energije govori koliko je energije "zarobljeno" u međuvremenu, tj. koliko je vremena prošlo od pečenja keramike do danas. Što je više energije izračeno iz keramike tokom testa, ona je starija.

zračenja dolaze i čestice poznate kao neutrina. Neki od njih nastaju u nuklearnim procesima u kojima kosmičko zračenje kidajući jezgra proizvodi radioaktivne izotope koji se potom spuštaju na tlo. No, neka neutrina dolaze i direktno iz svemira – to su uglavnom sunčeva neutrina koja, pošto su neutrina, nemaju naelektrisanje i izuzetno su lagana, prolaze ne samo kroz atmosferu nego i kroz koru Zemlje. Ovakva neutrina se ustaljeno ne smatraju za kosmičko zračenje.

Kosmičko zračenje dolazi sa mnogo veće dubine. No, odakle su ovi protoni? Kako su nastali i zašto imaju tako visoke energije? Pun vek nakon otkrića kosmičkog zračenja, u doba kad se u CERN-u protoni

- ▶ **1896. Bekeler otkriva prirodnu radioaktivnost**
- ▶ **1910. Teodor Vulf meri snažnu radioaktivnost**
- ▶ **1912. Viktor Hes otkriva kosmičko zračenje**
- ▶ **1925. Robert Miliken smišlja naziv kosmičko zračenje**
- ▶ **1927. Dimitrij Skobelcin uočava prvi trag kosmičkih zraka**
- ▶ **1936. Nobelova nagrada za kosmičko zračenje Viktoru Hesu**
- ▶ **2010. Izgradnja Ice Cube detektora na Antarktiku**

ubrzavaju do neslučenih energija, kad ne samo da ih sa lakoćom lovimo u detektorima, nego i kreiramo nekada nepoznate čestice kao što su mioni i pozitroni, i dalje jedva da išta znamo o tome odakle ono dolazi.

**LET BALONOM:** Kosmičko

zračenje je otkriveno pre jednog punog veka, 1912. godine, u seriji hazardnih ogleđa koji se mogu čak uporediti sa današnjim podvigom Feliksa Baumgartnera. Austrijski fizičar Viktor Hes (1883–1964) načinio je tokom te i prethodne godine čak deset poletanja balonom do ogromnih visina, kako bi pokušao da odgonetne poreklo misteriozne radijacije koju su tih godina zapazili francuski naučnici. Još od 1896, otkako je otkrivena prirodna radioaktivnost, veliki broj fizičara se posvetio eksperimentima sa ovom misterioznom pojavom.

Fizičare je posebno zbunjivalo sveopšte prisustvo radijacije u okruženju, koje se moglo detektovati i tadašnjim primitivnim instrumentima i koje nije uopšte zavisilo od toga ima li ili nema radioaktivnog izvora. Vršena su merenja čak i na otvorenom moru i pokazalo se da radijacija dopire čak i tamo, mada radioaktivnih izvora nema miljama u okolini. I onda se 1910. nemački fizičar i jezuita Teodor Vulf (1868–1946) popeo čak i na vrh Ajfelovog tornja da izmeri ima li na njegovom vrhu radijacije. Pokazalo se da je na visini od 330 metara i te kako ima i uz to – da je većeg intenziteta. Nakon toga će Vulf čak zaključiti da je ova radijacija verovatno još jača na većim visinama.

Sledeći ovu zamisao, Viktor Hes će započeti svoje eksperimente balonom i popeti se na za to doba ogromne visine. Na nižim visinama

## Klimatske promene?

Da li su kosmički zraci zapravo uzrokovali klimatske promene? Ova dilema, oslonjena na znatno stariju tezu o Sunčevoj aktivnosti kao potencijalnom uzroku globalnog zagrevanja, danas se intenzivno istražuje. U tu namenu, Džasper Kirbi i njegov tim iz CERN-a su projektovali takozvani CLOUD eksperiment, kojim su u zatvorenom prostoru izolovali delove atmosfere i bombardovali ga protonima visoke energije. To zaista dovodi do promene i kondenzacije kapljica, ali se pokazuje da tako potencijalno nastaju kapi velike svega nekoliko nanometara, što je sasvim nedovoljno da bude "seme" za oblake ili čak stvori padavine, niti da na bilo koji način utiče na klimu.



LOV NA ZRAKE:  
Opservatorija Ice  
Cube na Antarktiku;  
sonde 2.500  
metara u ledu



PLJUSAK: Proton u  
sudaru sa atomima  
kiseonika na 50 km  
iznad tla

Hesovi instrumenti će pokazivati da zračenje opada kako se penje. Međutim, na oko 1000 metara, Hes će uočiti da se situacija menja i da intenzitet tog zračenja postaje sve jači. I potom još jači. U jednom od svojih deset hrabrih poduhvata, Hes će se popeti do visine od 5000 metara. Instrumenti će mu ovde pokazati da je intenzitet zračenja čak pet puta veći nego na tlu.

Shvativši da to zračenje očigledno dolazi odozgo, Hes će zaključiti da je reč o zračenju koje u atmosferu dolazi iz svemira. Nakon objavljivanja Hesovog rada u žurnalu Austrijske akademije nauka, postaće jasno da Zemlju neprekidno zasipaju neobične čestice visoke energije, ali će ovo otkriće biti i kritikovano. Američki ugledni fizičar Robert Miliken (1868–1953), poznat po eksperimentu kojim je pokazao da je naelektrisanje elektrona negativno, pokušaće da ospori Hesove nalaze, ali će nakon sopstvenih merenja zaključiti da čudnovato zračenje zaista postoji. Miliken će mu 1925. godine i dati naziv "kosmičko zračenje", koji od tada postaje rasprostranjen.

Kako bi ga što preciznije izmerio, Miliken konstruiše elektrometar čija se očitavanja mogu snimiti na filmu, tako da šalje u visinu bespilotne balone i njima meri intenzitet zračenja. To mu omogućuje da izvrši veliki broj merenja, tako da Miliken čak počinje da tvrdi kako je on zaslužan za samo otkriće. No, eventualna nepravda će biti sasvim otklonjena već 1936. kada Viktor Hes dobija Nobelovu nagradu za

# Štetne posledice

Da je umesto Kjuriositi rovera, pod svom mogućom zaštitom, na Mars otputovao čovek, teško da bi se živ vratio na Zemlju. Stručnjaci upozoravaju da bi astronauti primili takvu dozu zračenja da bi najmanje jedan od desetoro njih umrlo od raka. Članovi takve posade verovatno bi oboleli od katarakte, a postali bi neplodni ili bi rađali decu sa genetskim poremećajima, zaključuje se u studiji Američke federalne administracije za avijaciju.

Kosmičko zračenje smatra se jednim od ograničavajućih faktora za svemirska putovanja, a naučnici za sada nemaju odgovor na pitanje kako u budućnosti prevazići ovaj problem. Možda bi čovek uz velike mere opreza i zaštite mogao da otputuje na Mars ili Veneru, ali nikako na Jupiter ili Saturn, zaključuju istraživači.

Tokom ekspedicije do Marsa i nazad, koja bi sa jednogodišnjim boravkom na toj planeti trajala ukupno 2,7 godina, čovek bi primio izuzetno visoku dozu zračenja od oko 2,26 siverta. Oko deset odsto muškaraca i 17 odsto žena starosti između 25 i 34 godine koji bi učestvovali u takvoj misiji, kasnije u životu oboleli bi od raka.

No, šta je sa putovanjem avionom? Na visini od deset km iznad Zemlje, na kojoj leti većina aviona, nivoi kosmičkog zračenja su oko 150 puta veći u odnosu na površinu planete. Još su viši kako se približavamo polovima. Neka istraživanja pokazala su da takve doze mogu biti opasne po čovekovo zdravlje, naročito kod pilota i ostale posade aviona, kao i osoba koje često lete. Pre nekoliko godina, ova tema je na sasvim neobičan način došla u žižu, zahvaljujući velikom broju časopisa, uključujući i tabloide: manekenka Eli Mekfirson je tokom jednog leta svoju bebicu pokušala da zaštiti od kosmičkog zračenja tako što ju je držala u koлевci koja je obložena olovom.

Neke studije sugerišu da čak ni ljudi koji redovno putuju nisu u povećanom riziku, ali, s druge strane, istraživanja sprovedena na manjim grupama su potvrdila da članice posade aviona imaju duplo veći rizik



(u odnosu na opštu populaciju) da obole od raka dojke, i oko 15 puta veću šansu da obole od raka kože.

Novija, veća studija koja je obuhvatila oko 44.000 evropskih pilota i avionskog osoblja, potvrdila je, međutim, da među njima stopa obolevanja od raka nije veća u odnosu na opštu populaciju. Istraživači su ipak otkrili povećanu stopu obolevanja od raka kože kod muškaraca, ali su zaključili da je verovatnije da je on posledica previše sunčanja, pošto piloti, kako su naveli, mnogo češće idu na odmore i izloženi su suncu, pošto su im putovanja besplatna.

International Journal of Cancer objavio je rezultate nešto manje studije u kojoj su ispitivani samo piloti, njih 28.000. Ova studija potvrdila je da ljudi koji se bave tom profesijom nisu u povećanom riziku.

Neki opšteprihvaćeni zaključak, mada ni njega ove studije nisu uspele da dokažu, jeste da ljudi koji godišnje tokom tri decenije provode po više od 750 sati na ovim visinama, imaju oko deset odsto više šanse da dobiju kancer. Iz predostrožnosti, istraživači ipak preporučuju da trudnice ne bi trebalo da provode toliko vremena u avionu. Oni, na kraju, naglašavaju i da su svi ljudi koji su učestvovali u istraživanjima, još vrlo mladi i da ne postoji način da se predvidi da li će oni možda u starosti obolevati od raka u povećanoj stopi.

otkriće kosmičkog zračenja. Ironijom, Hes dve godine kasnije napušta Austriju, gde zbog narastajućeg nacizma ne može da ostane sa svojom suprugom jevrejskog porekla, tako da se seli u Ameriku.

**TRAGOVI U PARI:** U međuvremenu, jedan sovjetski naučnik još 1927. dolazi do sasvim novog načina lova na kosmičko zračenje – Dimitrij Skobelcin (1892–1990) eksperimentiše sa mehurastim komorama u kojima, u pari koja samo što nije proključala, posmatra tragove od mehurića koji nastaju pri prolasku elementarnih čestica. On posmatra elektrone i druge čestice, postavljajući temelje onog što će fizičari snimati decenijama potom na detektorima akceleratora. Međutim, začudna stvar koju primećuje kad uključi magnetno polje u komori jesu tragovi koji gotovo ravno prolaze kroz nju – to su prvi snimljeni tragovi kosmičkog zračenja velike energije.

Vremenom će zahvaljujući kosmičkom zračenju, fizičari otkriti čitav niz čestica koje nastaju u pljusku nakon sudara visokoenergetskih protona – Anderson 1931. otkriva pozitivne antičestice elektronu, a sa godinama se fizika visokih energija sve više razvija, počinju da se snimaju i mioni, koji se najčešće detektuju u sekundarnom pljusku nastalom udarom kosmičkog zračenja u atmosferske atome.

Danas se za lov na kosmičko zračenje koristi sijaset detektora, ali svakako je najpoznatiji podzemni *IceCube* detektor, koji je zakopan ispod leda na Antarktiku, a počeo je sa radom 2010. godine. Ovaj detektor se sastoji od brojnih struna koje su ukopane u led na

dubinama od 1500 do 2500 metara. U međuvremenu, ljudi već decenijama koriste ne samo detektore čestice već i veštačke ubrzivače čestica koji tokom XX veka postaju sve veći i veći, sve do izgradnje LHC-a, na kome se takođe od 2010. dostižu energije uporedive sa kosmičkim zračenjem.

Međutim, glavna tajna kosmičkog zračenja ostaje neodgonetnuta. Odakle ono dolazi? Zašto se javlja u celom univerzumu i može li se snimiti na svakom deliću neba? Koliko je staro? Zašto ima tako visoke energije? Budući da je kosmos ispunjen fotonima svetlosti, prema teorijskom modelu koju su postavili Grejsen, Zacepin i Kuzmin, protoni tako visoke energije ne bi mogli da pređu više od 150 miliona svetlosnih godina, a da ne interaguju sa fotonima. To znači da bi kad stignu na zemlju smeli da imaju energiju od samo 50 miliona teraelektronvolti, ali detektori, kao što je pomenuto, beleže i zračenje od 100 miliona TeVa.

Uz to, poreklo ovih zraka je jedna od najvećih misterija savremene nauke. Nekoliko teorija nema pouzdanu potvrdu, kao što je ideja o velikim udarima gama zraka nastalih u sudarima u međugalaktičkom prostoru. Ona po svemu sudeći nije održiva, pošto detektori kao što je *IceCube* ne mogu da ulove nijedan neutrino visoke energije koji bi morao da prati takve izlive gama zraka. Pored toga, razmatra se i mogućnost da je najsnažnije kosmičko zračenje poteklo od superteških crnih rupa iz centra galaksije.

# CERN u Srbiji



fotografije:  
Milovan  
Milenković

Dorđe Šijački, Aleksandar Belić, Žarko Obradović, Rolf Diter Hojer, Dragan Popović, Aleksandra Drecun, Petar Adžić, Manfred Kramer

Fizika dugo nije toliko bila u žiži javnosti koliko u poslednjih godinu dana tokom kojih su se desila dva ogromna otkrića: najpre, CERN je u jesen prošle godine saopštio da je detektor OPERA u Italiji ulovio čestice brže od svetlosti, što bi značilo da je Ajnštajnova teorija relativnosti netačna. Nekoliko meseci kasnije, ispostavilo se da je reč o grešci, ali ovo je bio povod da se dobro podsetimo Ajnštajna, njegovog lika i dela, dotaknemo se čak i tračarija iz ljubavnog života i vratimo nazad do neutrina. Ove godine, CERN je saopštio, pa ponovo potvrdio, da je "ulovljena" Božja čestica, Higsov bozon, ili kako još kažu, "sveti gral" savremene fizike za kojim naučnici tragaju već decenijama.

Sve ovo, kao i pristup Srbije u članstvo u CERN-u bilo je povod za izložbu "CERN u Srbiji", čiji je cilj da predstavi nova otkrića u fizici elementarnih čestica koja su poslednjih godina pobudila ogromno interesovanje kako svetske tako i domaće javnosti. Izložba je otvorena

u Galeriji Robne kuće "Beograd" u Knez Mihailovoj 5 u organizaciji Centra za promociju nauke i Komisije za saradnju sa CERN-om, a pod pokroviteljstvom CERN-a, kao i Ministarstva za prosvetu, nauku i tehnološki razvoj. Komisija za saradnju sa CERN-om je osnovana kao savetodavno telo nekadašnjeg ministarstva nauke i tehnološkog razvoja sa ciljem da prati aktivnosti srpskih istraživača i specijalista u CERN-u. Jedan od najvažnijih zadataka ove komisije bio je vođenje aplikacije

Srbije za članstvo u CERN-u do prijema za pridruženog člana početkom 2012. godine.

Izložba, koja traje do 7. novembra (svim danima, osim ponedeljkom), predstavlja najnovija dostignuća u najvećoj istraživačkoj instituciji na svetu, zatim instrumente, detektore i tehnologiju Velikog sudarača hadrona (LHC), akceleratora na kome je dokazano postojanje Higsovog bozona, kao i druga ključna pitanja savremene fizike. Izloženi ekspoziti istovremeno predstavljaju



# Nekoliko reči o Higsovom bozonu

Nazvani Božjim česticama, Higsovi bozoni su još od radova Pitera Higs iz 1960. predviđeni teorijom kao čestice odgovorne za masu. Krajnje uproščeno rečeno, zahvaljujući Higsovom polju koje je svuda oko nas, ovi teški bozoni "daju" masu česticama. Naime, prema Standardnom modelu, teoriji koja opisuje strukturu materije i četiri osnovne interakcije u prirodi, mase su utoliko veće ukoliko je jača njihova interakcija sa drugim česticama u polju. Standardni model je predviđao da Higsovi bozoni postoje, da su odgovorni za Higsovo polje i njihovo otkriće je zapravo potvrda da je Standardni model ispravan, posebno jer su pronađeni na energiji od 126 gigaelektronvolti. Prema Higsovoj teoriji, fizičari su očekivali da masa Higs može biti između sedam gigaelektronvolti i 1000 gigaelektronvolti odnosno 1 TeV. Pošto je LHC prvi akcelerator sa tako velikom dostupnom energijom, Higsov bozon ranije nije bilo moguće uloviti.

kako istraživanja u CERN-u tako i višegodišnje učešće više od 30 srpskih naučnika u radu ove organizacije.

"CERN u Srbiji" su 19. oktobra svečano otvorili generalni direktor CERN-a Rolf Diter Hojer i ministar prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Srbije Žarko Obradović. Hojer je izrazio zadovoljstvo što je "i Srbija u CERN-u" pošto je postala pridruženi član. On je primetio da je na izložbi prisutan veliki broj posetilaca, među kojima mnogo mladih, i ocenio da će imati priliku da vide "mnoge mlade naučnike kako pokazuju da učenje nije teško, da je učenje zabava". "Kada budete naučili, sjajno ćete se zabavljati u istraživanjima. Uživajte onoliko koliko mi uživamo u našem poslu", poručio je Hojer.

Hojer je ocenio da su srpski naučnici koji rade u toj istraživačkoj instituciji veoma uspešni, dodajući da su posebno uspešno učestvovali u otkrivanju bozona, kao i da inače imaju značajne rezultate u velikim eksperimentima u oblasti nuklearne fizike, ali i kada je u pitanju teorijski rad. "Zaista mislim da imate sjajne mlade inženjere", rekao je Hojer.

Uz brojna ilustrativna objašnjenja kako CERN funkcioniše, šta se tamo radi, čemu služe svi ti gigantski detektori i šta je svrha svega toga, izložbu prati i serija naučnopolularnih predavanja o fizici čestica. U okviru pratećeg programa izložbe "CERN u Srbiji" organizovana je i serija otvorenih tribina na kojima gostuju ugledni fizičari, ali i drugi naučnici, javne ličnosti i promoteri nauke. Tribine su posvećene poslednjim dostignućima u CERN-u koja dotiču same granice ljudskog



saznanja i koja bude maštu miliona ljudi, kao i čemu u praktičnom smislu služi ova institucija, kako za evropsku nauku, tehnologiju i privredu tako i za države poput Srbije.

U saradnji sa Fizičkim fakultetom Univerziteta u Beogradu, za građane su organizovane i popularne demonstracije ogleđa iz fizike koje izvođe studenti i doktoranti Fizičkog fakulteta, kao i naučni demonstratori Centra za promociju nauke. Svi ovi eksperimenti su interaktivni, pokrivaju više oblasti fizike, od mehanike, termodinamike, preko superprovodnosti do nuklearne fizike, osmišljeni tako da posetilac stekne utisak o atmosferi i radu u pravoj naučnoj laboratoriji.

# Nobelove nagrade za 2012. godinu



## MEDICINA

Japanac Šinja Jamanaka i Britanac Džon B. Gurdon dobitnici su Nobelove nagrade za svoj pionirski rad na matičnim ćelijama. Jamanaka je profesor na Univerzitetu u Kjotu, u Japanu, dok Gurdon trenutno radi na Gurdon institutu u Kembridžu. Oni su nagradu osvojili za istraživanja procesa u ćelijskom jedru kojim se zrelim ćelijama šalje instrukcija da stvaraju mlade matične ćelije. Te matične ćelije se potom mogu koristiti za formiranje, odnosno reparaciju tkiva bilo kog tipa. Lečenje zahvaljujući matičnim ćelijama već godinama se sprovodi u velikom broju zdravstvenih ustanova u svetu, a u manjoj meri se uspešno sprovodi i u Srbiji.

## FIZIKA

Nobelova nagrada za fiziku dodeljena je Francuzu Seržu Arošu i Amerikancu Dejvidu Vajnlenduu istraživačima-pionirima na polju kvantne optike. Kako je saopštila Švedska kraljevska akademija za nauku, nagrade su dodeljene za njihove radove iz oblasti kvantne fizike, za "eksperimentalne, pionirske metode koje omogućavaju

merenje i manipulaciju individualnih kvantnih sistema". Dodaje se da su njihove metode stvorile uslove da se na ovom polju istraživanja načine prvi koraci ka izradi novog tipa superbrzog kompjutera koji bi se bazirao na kvantnoj fizici. Njihove metode, kako je saopšteno, ujedno su vodile ka konstrukciji ekstremno preciznog sata, koji bi mogao postati buduća osnova za novi standard vremena sa stotinama puta većom preciznošću nego što ga ima današnji cezijumski atomski sat.



## HEMIJA

Amerikanci Robert Lefkovic i Brajan Kobilka dobitnici su Nobelove nagrade za proučavanje proteina koji omogućavaju ćelijama tela da odgovore na signale

spolja. To priznanje dobili su za zajednički rad "G protein spregnuti receptori". Naime, na našim očima, nosu, ustima imamo senzore za svetlost, ukus i miris. U čitavom našem telu najrazličitije ćelije imaju slične senzore za hormone i druge supstance koje šalju najrazličitije signale – adrenalin, serotonin, histamin, dopamin. Osnovni mehanizam za čitanje ovakvih "dešavanja" su G-protein spregnuti receptori čije su postojanje otkrila dva nagrađena istraživača. Ove senzore na površini ćelije Lefkovic i Kobilka uspeali su da mapiraju i objasne kako rade. U "porodici" G-protein receptora su oni za adrenalin, dopamin, serotonin, svetlost, ukus i miris. Od njih zavise brojni psihološki procesi u organizmu, a gotovo polovina lekova kroz njih deluje, između ostalog i beta blokatori, antihistaminici i različiti lekovi koji se koriste u psihijatriji.

## KNJIŽEVNOST

Kineski pisac Mo Jan dobitnik je ovogodišnje Nobelove nagrade za književnost. On je, kako je navedeno u obrazloženju, magičnim realizmom uspeo da spoji narodne priče, istoriju i vreme u kome živimo. Mo Jan piše o kineskom društvu u 20. veku i jedan je od vodećih autora te zemlje. Napisao je 11 romana i oko stotinu kratkih priča u kojima preispituje tradicionalne vrednosti Kine, bavi se porodičnim odnosima i problemima identiteta.

## MIR

Za dugogodišnju ulogu ujedinjavanja i širenja stabilnosti na Starom kontinentu, ovogodišnji laureat Nobelove nagrade za mir je Evropska unija, saopštili su iz Nobelovog komiteta. Oni su čestitali Evropskoj uniji na obnovi i izgradnji porušene infrastrukture nakon Drugog svetskog rata i njenoj ulozi u širenju stabilnosti na bivše komunističke zemlje posle pada Berlinskog zida 1989. godine.



ture nakon Drugog svetskog rata i njenoj ulozi u širenju stabilnosti na bivše komunističke zemlje posle pada Berlinskog zida 1989. godine.

## EKONOMIJA

Dobitnici ovogodišnje Nobelove nagrade za ekonomiju su Amerikanci Alvin Rot (1951), profesor na univerzitetu Harvard u Bostonu i Lojd Šepli (1923), profesor emeritus na Kalifornijskom univerzitetu u Los Anđelesu. Nagradu su dobili za rešavanje jednog od centralnih problema u ekonomiji – kako povezati različite aktere na najbolji mogući način: kako, na primer, studente povezati sa školama u odnosu na ponudu i potražnju ili donatore organa sa pacijentima kojima su potrebni.



# VREME

Copyright © NP Vreme, Beograd

Upotreba materijala iz ovog fajla u bilo koje svrhe osim za  
ličnu arhivu dozvoljena je samo uz pisano odobrenje NP Vreme

PDF IZDANJE RAZVILI: Saša Marković i Ivan Hrašovec

OBRADA: Marjana Hrašovec