

VREME

nauke

specijalno izdanje nedeljnika VREME za nauku i tehnologiju, jun 2010.

Petnaest



Na početku velike prekomorske avanture, smeđokosi moreplovac ulazi u krčmu “Admiral Benbou”, osvrće se oko sebe, zvižduče i pije rum, a onda započinje staru pesmu o petnaest mornara na grudima mrtvaca. Sa stihom “petnaestorica na grudima mrtvaca” (*Fifteen men on the dead man’s chest*) i naravno, bocom ruma, otvara se najpoznatija gusarska priča svih vremena, *Ostrvo sa blagom* engleskog pisca Roberta Luisa Stivensona (1850–1894). Stih sa petnaesticom brojni ljubitelji ove kultne knjige analizirali su na sve moguće načine, zbog neproverene legende da je Stivensonov stih, mada nalik starim mornarskim pesmama, zapravo anagram i da krije tajnu stvarnog gusarskog blaga. Ispostavlja se da bi izraz *Dead man’s chest* zapravo mogao biti naziv jednog karipskog ostrva na kome su se okupljali gusari, propalice i svakojake morske lutalice. Ali, ko su petnaestorica ljudi na ostrvu? Moguće je da o ljudima zapravo i nije reč, već o petnaest stabala, petnaest milja ili petnaest godina. Ili pak petnaest kugli, koliko ih inače ima u standardnom bilijaru. Da li neku tajnu krije bilijarska petnaestica, koja ima najveći redni broj i koja je, u skupu šarenih lopiti, uvek u smeđoj boji, kao i Stivensonov moreplovac? Ili je pak reč o sasvim drugoj igri? Naime, u svetu se u Stivensonovo doba proslavila slagalice poznata kao Petnaestica čiju je popularnost nadmašila tek Rubikova kocka. Ona je stigla u Evropu 1880. godine, upravo u vreme kad je Stivenson pisao *Ostrvo sa blagom*, te nije nemoguće pretpostaviti da je možda kumovala misterioznom stihu. Ova slagalice sadrži

petnaest kockica na kojima su napisani brojevi od 1 do 15, a koje se nalaze u kutiji dimenzija četiri puta četiri kockice, tako da jedno mesto u kutiji uvek bude prazno. Kockice se pomeraju, a cilj igre je da se pomoću praznog mesta sve kockice slože redom po brojevima. Igra je krajem XIX veka bila tako popularna da je 1880. u SAD objavljena hromolitografija Mejera, Merkela i Otmana (na slici) sa glavama petnaest potencijalnih predsedničkih kandidata Republikanske partije unutar slagalice. Mada naizgled trivijalna, ova slagalice je tokom čitavog XX veka privlačila ogromnu pažnju matematičara, a za njeno rešavanje su razvijeni prvi ikad korišćeni heuristički algoritmi koji su doživeli veliku primenu u razvoju “inteligentnih” kompjuterskih softvera. Heuristički pristup rešavanju problema, koji je potekao od Arhimedovog uzvika Eureka! i koji je blizak intuiciji, uvek podrazumeva neku vrstu inteligentnog “pogađanja” kako bi se problem optimizovao. Kad je reč o Petnaestici, njeno se rešavanje u velikoj meri oslanjalo na recepte iz takozvanog problema “trgovačkog putnika” koji treba da stigne najkraćim putem kroz mrežu ulica (što je najčešće bio Menhethn), a sa kojim se, uvođenjem nove metrike, razvila sasvim nova neeuclidiska geometrija Hermana Minkovskog. Ljubitelj ove slagalice bio je i šahovski velemaistor Bobi Fišer (1943–2008) koji je pred televizijskim kamerama uspevao da je reši za 25 sekundi. Možda je on znao nešto i o Stivensonovom gusarskom blagu. Ili pak o tome da se stvarno blago uvek nalazi u samoj potrazi za njim.

S. B.

Jednačina Mundijala

Evo jedne situacije. Izvodi se slobodan udarac u blizini linije šesnaesterca, strelac silovito zahvata loptu, predaje joj izvestan efe i ogromnu brzinu, lopta pravi parabolu u letu, visoko nadleće živi zid, skreće bočno od gola, previsoko i predaleko od prečke i taman kad golman u skoku pomisli da će lopta nastaviti ka gol-autu, a deo publike u pozadini gola se naglo trgne – ona bočno skrene sa svoje putanje i na golmanovo zaprepašćenje zakuca se u rašlje gola. Obe strane stadiona zabezegnuto posmatraju. U delu sekunde, tajac se širi hiljadama kilometara oko terena, pred milionima televizijskih ekrana. I pre nego što na jednoj strani dođe do eksplozije oduševljenja, a na drugoj očajanja, svuda se postavlja pitanje – kako je ovakav udarac uopšte fizički moguć?

Skice i tekst: S. Bubnjević

PUTANJA LOPTE

Fizika većeg dela same igre je manje-više jednostavna. Igrači u mestu ili u pokretu predaju izvestan impuls lopti koja može imati neograničen broj pravaca i brzina na terenu. Fudbalska lopta, ispucana nekom početnom brzinom, padaće kao i svako drugo telo u gravitacionom polju, tako da će njena putanja uvek imati oblik parabole, uz korekcije koje nastaju zbog otpora vazduha. Kao i oko bilo kakvog objekta koji leti u vazduhu, oko lopte se stvaraju vazdušni frontovi koji se kreću različitom brzinom oko lopte tokom njenog leta. Prema Bernulijevim jednačinama, zbog takvih brzina oko lopte vladaju različiti pritisci vazduha. Međutim, pošto lopta nije posebno aerodinamična, iza nje nastaju turbulencije koje usporavaju samu loptu ili njenu rotaciju. Već kada se lopte kreću brzinom većom od 20 kilometara na čas, stvari počinju da se komplikuju.

MAGNUSOV ŠUT

Ono što čini zanimljivom fiziku fudbala, ali i sam fudbal, jeste spin ili rotacija lopte tokom leta. Lopta sa efeom, ako je dovoljno brza, može da skrene i puna četiri metra sa početne putanje. Brže lopte koje prete da ugroze golmana najčešće imaju spin od osam do deset rotacija u sekundi. Ova pojava se naziva Magnusov efekat i izazvana je strujanjem vazduha oko lopte koja u letu rotira. Podrobno objašnjenje, sa jednačinama dinamike fluida i sa računarskim simulacijama efe udarca, bilo je dato u nekoliko naučnih radova o fantastičnim šutovima brazilskog fudbalera Roberta Karlosa



UDARAC GLAVOM

Lopta se može šutirati nogom, ali i glavom. Pošto je glava igrača najčešće nekoliko puta teža od lopte, brzina kretanja glave iznosi svega deseti deo brzine koja se tom prilikom "saopštava" lopti. Pri udarcu glavom moguće je i zaustaviti loptu. Tada se ceo impuls predaje glavi igrača. Ako se lopta kretala brzinom od 80 kilometara na sat, glava se pri ovakvom prijemu kreće nekoliko centimetara, ali na nju deluje sila koja odgovara ubrzanju od 50 g. Pri većim brzinama, ovakav udarac može da izazove nesvesticu.

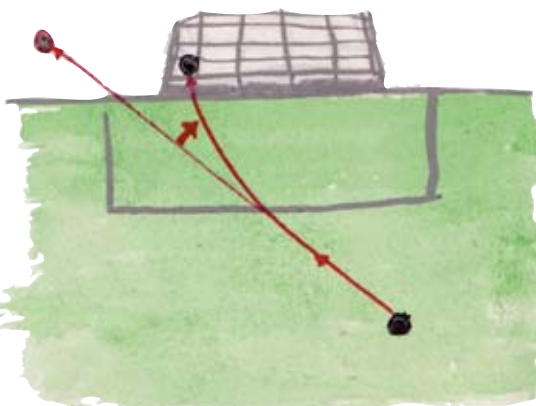


PRIJEM LOPTE

Kada se lopta zaustavlja nogom, mnogo toga zavisi od takozvanog koeficijenta restitucije. Noga pri prijemu mora da se kreće brzinom lopte pomnoženom sa $e/(1+e)$, gde je e oznaka za koeficijent restitucije. Ako on iznosi $2/3$, za zaustavljanje lopte brzine 50 kilometara na čas, igrač će morati da pomeri nogu brzinom 20 kilometara na čas. >>

uoči Svetskog prvenstva u Francuskoj 1998. godine. Zašto kod udaraca sa efeom lopta skreće u letu i pravi bočno zakrivljenu putanju? Promena brzine rotacije je jedan od glavnih uzroka nastanka Magnusovog efekta. Zbog rotacije, brzina vazduha u odnosu na površinu lopte na jednoj njenoj strani nije ista kao na drugoj.

To znači da ni pritisci vazduha koji struji oko lopte nisu jednaki, pa zbog te razlike sa jedne i druge strane nastaje bočna sila koja skreće loptu sa osnovne putanje. I ponekad je odvede u rašlje gola.



Zašto fudbalski tim ima 11 igrača

Fudbalski teren po pravilima igre ima dužinu od 90 do 120, a širinu od 45 do 90 metara. Igrači se po terenu u proseku za celu utakmicu od 90 minuta kreću brzinom od pet metara u sekundi. S obzirom na to da je površina njihovog kretanja ograničena, postavlja se pitanje koliko igrača treba optimalno da bude na terenu da bi fudbal bio najkvalitetniji.

Zašto uopšte u jednom timu ima jedanaest igrača? Kad se početkom XIX veka moderni fudbal počeo razvijati po školama Engleske, toliki broj igrača je već postao uobičajen. Naime, isključivo muška odeljenja su brojala po deset đaka, razredi su igrali jedan protiv drugog, a u svakom timu je igrao i jedanaesti fudbaler – učitelj. Kako piše Erik Doning u studiji "Razvoj fudbala kao svetske igre", pravila fudbala su najpre jasno definisana na koledžu

Iton, koji je bio u suparništvu sa Vestminsterom gde se igrao ragbi, varijanta sa držanjem lopte u ruci. Doning objašnjava kako se u 37 čuvenih pravila koja su itonovci usvojili 1847. ne spominje da timovi moraju brojati jedanaest igrača, upravo zato što je to bilo sasvim rasprostranjeno (i u fudbalu i u ragbiju).

Već u to doba je bilo jasno da je baš to optimalna postava u fudbalskoj igri, što se može i naučno dokazati. Za to može da posluži veličina koja se naziva srednji slobodni put i u fizici se koristi da opiše kretanje čestica pri haotičnim sudarima. On se može izračunati

kao polovina kvadratnog korena iz količnika broja igrača i površine terena:

$$\lambda = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{A}{N}}$$

gde je N broj igrača jednog tima, a A površina terena. Deljenjem sa srednjom brzinom, srednji slobodni put omogućuje da se odredi srednje vreme između kontakta dva igrača. Prema propisanim merama terena, jednostavnim računom se dobija da je ovo prosečno vreme veće za manji broj igrača, a kada igrača ima previše, vreme je prekratko.

Kada je na terenu situacija uobičajena i uz golmana ima deset igrača u jednom timu, srednje vreme između dva kontakta je optimalno i iznosi – tri sekunde. To je dovoljno srednje vreme da u prvoj sekundi igrač primi loptu, u drugoj odluči kuda će je ispucati i potom, u trećoj sekundi šutira. Kada na terenu ima dvanaest ili više igrača, vreme za reakciju igrača je kraće od tri sekunde pa su potezi ishitreniji, a fudbalska igra zbrkanija. A kada igrača ima manje, devet ili osam, vreme za pojedinačnu reakciju je duže od tri sekunde, pa igra postaje dosadna i otegnuta. Naravno, utemeljivači fudbala nisu fizički razmatrali ovaj problem, nego se do optimalnog broja igrača došlo zahvaljujući iskustvu.





GOLMANOV USUD

Pri prijemu lopte, golman se nalazi u najneugodnijoj poziciji. Kada u stotom delu sekunde uhvati loptu brzine 80 kilometara na čas, loptu kakvu će u slobodnom udarcu ispucati igrači poput Ronaldinja ili Anrija, na golmana deluje sila ekvivalentna težini džaka od 80 kilograma. Lopta može da udari u stativu ili u prečku, ali ponekad ni to nije dovoljno da spreči postizanje gola, kao što se desilo sa spornim golom Engleza protiv Nemačke u finalu Mundijala 1966. godine. Zarotirana od udarca, lopta može da se odbije tako da potom uđe u gol ili padne na gol-liniju. Prilikom udara u prečku, lopta brzine 50 km/h dobija spin od deset rotacija u sekundi. Da bi se od prečke odbila u pravcu dole vertikalno i udarila u gol-liniju, mora da udari prečku u zoni između dva i po i pet centimetara od sredine prečke. Takva lopta se odbija brzinom od 33 km/h i ima deset rotacija u sekundi. Posle udara u tlo lopta se odbija, a spin joj daje brzinu od osam km/h. Kada se sve to dogodi, golman ništa više ne može da učini.

Fizika igra na strani njegovog protivnika.

TEHNOLOGIJA LOPTE

Na kvalitet fudbalske igre značajno utiču i karakteristike same lopte, što je na Mundijalu u Južnoj Africi posebno isticano jer se veliki broj šutera žalio na kvalitet zvanične lopte. Fizičar Džon Veson, autor knjige *Science of soccer*, koja je izdata 2002. godine u Engleskoj, smatra da je fudbal postao uzbudljiv onog trenutka kad su uvedene moderne lopte pažljivo određene veličine, mase i elastičnosti. Krajem XIX veka, u ranoj fazi fudbala, korišćena je lopta od svinjskog ili volujskog mehura opšivenog kožom. Životinjska koža je šezdesetih godina zamenjena gumom, što je poboljšalo kvalitet igre. Prema pravilima fudbala koja potiču još iz 1872. godine, veličina lopte je prilagođena veličini ljudske noge, njena masa može biti između 400 i 450 grama, a pritisak vazduha unutar lopte između 1,6 i 2,1 atmosfere. Moderne lopte se prave u više slojeva sa površinom koja je prekrivena polimernim materijalima i lateksom. Takva lopta ne menja svoj oblik pri udarcima i otporna je na vodu. Proizvođači posebno testiraju njene karakteristike pri skoku. Ovi skokovi traju svega stoti deo sekunde i ne vide se u televizijskom prenosu utakmice jer lopta odskoči između dva frejma na ekranu. Prilikom skoka lopte čija je brzina oko 60 kilometara na sat na nju deluje sila 500 puta veća od njene sopstvene težine. Lopta pri svakom skoku usporava, što se u manjoj meri događa jedino kada je teren klizav, pa komentatori kažu da je lopta tada iznenada ubrzala, što je samo po sebi nemoguće.

“Ja, fudbaler”

“Zaboravite Južnu Afriku. Drugi svetski kup se održava u Singapuru sa rekordnim brojem učesnika.” Ovako otprilike glasi reklama za ovogodišnji Robokup, svetsko prvenstvo u fudbalu za robote, koji je otvorio ministar za obrazovanje Dr Ng Eng Hen. Robokup se, inače, održava svake godine, od 1997.

Iako zvuči prilično neozbiljno, ovo takmičenje već je održano u svim krajevima sveta – od Francuske, Švedske, Italije, Portugala, Nemačke, Austrije, preko SAD i Australije, do Kine, Japana i Koreje, a sledeće godine biće organizovano u Istanbulu. Dok je prve godine u Japanu učestvovalo svega 38 timova iz 11 država, u Singapuru ovih dana fudbal igra oko 500 timova koji dolaze iz 40 država. Među nji-



ma su i timovi sa najprestižnijih svetskih univerziteta kao što su MIT (Massachusetts Institute of Technology), Harvard, Oksford i Osaka.

Baš kao što je IBM-ov superkompjuter *Deep Blue* uspeo da pobedi svetskog šampiona u šahu Garija Kasparova, tako bi i organizatori takmičenja, Robokup federacija, voleli da do 2050. godine naučnici konstruišu tim robota koji bi na “pravom” svetskom prvenstvu mogao da zaigra utakmicu protiv ljudi – profesionalnih fudbalera. I po mogućstvu ih pobedi. No, kako naglašavaju organizatori, nije sve u takmičenju. Robokup je dobar povod da se okupe robotičari i ispričaju o budućim trendovima u robotici i razvoju tehnologija uopšte.

U međuvremenu, roboti se trude, vežbaju. Igraju u nekoliko robotskih liga, kao što je “humanoidni roboti visine do 150 centimetara i do 30 kilograma, četvoronožni roboti, cilindrični autonomni roboti sa sistemom za vid...”

A, da li će moći da pobede ljudski tim 2050? U brojnim naučnim ustanovama širom sveta vredno se radi na tome, ali za sada ne izgleda kao da će se dogoditi uskoro. Većina robota deluje prilično usporeno, nespretno i nestabilno, sapliću se, promašuju loptu, padaju bez ikakvog vidljivog razloga, a uz to po pravilu su sićušni često manji od fudbalske lopte.

M. V.

www.radiobeograd-umrezenanauka.rs

SCIENCE ONLINE
:] УМРЕЖЕНА НАУКА

Alergični na čistoću



Više od polovine stanovništva u razvijenim zemljama pati od neke vrste alergije. Gledano u svetskim okvirima, svaki četvrti čovek ima neki od alergijskih simptoma, a broj obolelih se iz godine u godinu povećava. Pouzdan uzrok ovog "alergijskog buma" još nije do kraja otkriven, mada pojedini naučnici tvrde da postoji objašnjenje.

Alergija predstavlja promenjeno, nepravilno delovanje imunog sistema. Tačnije, prenaplašeno. U zdravom organizmu, antitela štite čoveka od virusa i bakterija. Kod alergične osobe organizam materije iz prirodnog okruženja, koje inače nisu štetne, takozvane alergene, "shvata" neprijateljski. Zbog toga on razvija antitela, imunoglobulin E (IgE).

Stvaranje antitela se odvija u procesu koji se zove senzitivizacija. Svaki put kada uhvati alergen, zahvaljujući IgE-u, organizam je isprovociran i dolazi do alergijske reakcije. Simptomi mogu biti blagi, ali i opasni po život.

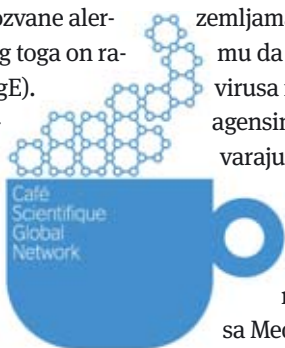
Alergeni su svuda, neki se prenose vazduhom kao što su polen, grinje, dlake mačaka i pasa, prašina i oni se nazivaju respiratorni. Neki su u vidu hrane, najčešće jaja, mlečni proizvodi, konzervansi i aditivi, kikiriki i plodovi mora (nutritivni). Osim ove dve vrste, postoje još i kontaktni alergeni koji potiču od hemikalija, kozmetike, nakita.

Kada je o uzroku reč, alergije se češće javljaju u porodicama sa genetskim predispozicijama, no to nije pravilo. Ako su oba roditelja alergična, verovatnoća da će i dete biti

alergično je 75 odsto. Međutim, sklonost ka alergiji se nasleđuje, što još zasigurno ne znači da će se ona i razviti. Važan je uticaj okoline – zagađenost vazduha i(li) izloženost duvanjskom dimu, prisustvo alergena, infekcije...

I dok se većina saveta odnosi na izbegavanje materija koje izazivaju burne reakcije organizma (pa se i zdravim trudnicama preporučuje da ne unose hranu za koju se zna da često izaziva alergije), dotle nemali broj naučnika problem vidi i u prezaštićenosti. Naime, po takozvanoj higijenskoj hipotezi, sterilni uslovi u kojima odrastaju deca u razvijenim zemljama ne dozvoljavaju imunom sistemu da se susretne sa dovoljnim brojem virusa i bakterija, odnosno infektivnim agensima. Pošto telo nije razvilo odgovarajuća autoimuna "rešenja", dolazi do preterano snažne reakcije na bezazlene materije.

U nedavno objavljenom radu, epidemiolog Tom Mekdej sa Medicinskog fakulteta u Evanstonu (Illionis) pratio je grupu od oko 1500 dece u gradu Cebu na Filipinima, od njihovog rođenja do dvadesete godine. Mekdejdom rezultati su pokazali da što su se više deca pre druge godine "susretala" sa različitim bakterijama i mikrobima, njihov CRP (C-reaktivni protein – marker za razne hronične bolesti i upale) bio je manji. Ovu ideju prvi je predstavio David P. Strečen u "Britanskom medicinskom žurnalu" pre 21 godinu. On je higijenskom hipotezom objasnio činjenicu da su deca iz velikih porodica, izloženija infekcijama zbog



Zapažen nastup

Kao što je bilo najavljeno, od 9. do 13. juna održan je Festival nauke u Čeltnemu u okviru kojeg je organizovano i finalno takmičenje za najboljeg komunikatora nauke Fame Lab (Laboratorija slavnih).

Među učesnicima iz dvanaest zemalja bio je i predstavnik Srbije Momir Đekić, apsolvent Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu. Njegova prezentacija o solarnim kolektorima veoma je zapažena u jakoj konkurenciji u kojoj je, po stručnoj oceni žirija, prvo mesto zauzeo Vasilis Grigoriadis iz Grčke, inženjer informacijskih tehnologija. Drugo mesto je pripalo Ivani Stražić, studentkinji biologije iz Hrvatske, dok je treću nagradu osvojio Hazem Šoirah, neropsihijatar iz Egipta. Nagrada publike je otišla u ruke predstavnice Hrvatske.

Britanski savet i Festival nauke u Čeltnemu već pet godina uspešno partnerski organizuju međunarodno finale takmičenja Fame Lab uz pomoć lokalnih partnera. Ovo takmičenje u Srbiji organizuje Britanski savet u saradnji sa RTS-om i ERSTE bankom.

braće i sestara, manje sklona alergijama nego deca u porodicama sa jednim detetom. Kasnije studije su pokazale da deca koja su u prvoj godini života imala u svom okruženju dve ili više mačaka ili pasa, do sedme godine imala su duplo manje alergija od onih bez kućnih ljubimaca. I dok pojedini imunolozi preporučuju roditeljima da prestanu sa "opsesivnom čistoćom", drugi deo naučne javnosti "javlja" se sa studijama koje više ili manje opovrgavaju ovu hipotezu.

Za to vreme, pojedini psihijatri i psiholozi pronalaze druge razloge za nastanak alergija. Oni koji su skloni holističkom pristupu vide u alergijskoj reakciji još jednu psihosomatsku bolest. Po njima, klinička istraživanja, recimo, pokazuju da ljudi koji su alergični na mačju dlaku često imaju problem sa "emotivnim horizontom" koji se vezuje za mačke – sposobnost da traže dodir i ljubav, ne odričući se svoje nezavisnosti. Tako su ljudi koji su alergični na polen često radoholici, smatraju da život nije lak, a da se trenuci radosti moraju nanovo zaslužiti. Po ovom mišljenju, porast alergija u savremenom svetu znači porast unutrašnjih tegoba današnjeg čoveka.

Priredila: JELENA JORGAČEVIĆ



Prva evropska kovačnica

Miljana Radivojević, mlada naučnica rođena u Prokuplju, odavno je srpskoj i svetskoj javnosti postala poznata po svom otkriću da su prvi evropski kovači živeli na našem tlu, odnosno, da je vinčanska kultura najstarija metalurška kultura Evrope.

Miljana smatra da je ovo otkriće najviše doprinelo njenom profesionalnom uspehu. “Kažem ‘otkriće’ jer je taj materijal stajao u muzeju deceniju i po pre no što sam ga odnela na analize”, objašnjava Miljana i priseća se trenutka kada je do otkrića došlo: “Profesor i ja smo radili do kasno u laboratoriji, uzimali uzorke sa materijala koji smo doneli sa Belovoda, i on je prvu turu odneo pod mikroskop.

Dok je gledao šta se dešava, nasmejao se i rekao mi je da sam jedna veoma, veoma srećna devojka.” Upravo tada su pronašli dokaz o proizvodnji metala. “Kasnije, u liftu, dok smo se penjali u kancelarije, pitao me je: ‘I šta kažeš, koji su datumi u pitanju?’, ja mu odgovorih: ‘Između 7200 i 7000 godina.’ On se nasmejao i rekao: ‘Ti znaš da je ovo najstarije na svetu?’ ‘Znam’, odgovorih.”

Miljana je sada na drugoj godini doktorata iz oblasti arheometalurgije na UCL Institutu za arheologiju. “Oko mog doktorskog istraživanja čija je tema ‘On the Origins of Metallurgy in Europe: Metal Production in the Vinca culture’, okupila sam međunarodni tim stručnjaka iz oblasti arheoloških nauka i arheološke teorije: prof. Thilo Rehren i Stephen Shennan sa UCL Instituta za arheologiju, prof. Ernst Pernicka sa Univerziteta u Tübingenu i dr

Ben Roberts iz Britanskog muzeja. Ova saradnja sada prevazilazi okvire doktorata i nastavlja se u vidu pripreme većih projekata za istraživanje najranijih metalurških aktivnosti na evropskom tlu”, objašnjava Miljana.

Čitava stvar je počela dok je bila na osnovnim studijama. Kako kaže, za arheometalurgiju se zainteresovala kada je surfujući po internetu naišla na članak o analizi metalurških aktivnosti u pristoriji Izraela, i poželela da tako nešto uradi sa svojom idejom o ispitivanju početaka metalurgije u vinčanskoj kulturi. Pronašla je podatke o tome gde je istraživanje urađeno i obratila se svom sadašnjem mentoru, profesoru Rehrenu, na Katedri za drevne materijale i tehnologije (Ancient Materials and Technologies) UCL Instituta za arheologiju. Profesoru Rehrenu se dopala ideja i ponudio je Miljani da dođe na univerzitet, kao i deo stipendije koja je bila u okviru programa “Marija Kiri” za mlade istraživače. “Naravno, situacija sa finansijama je bila daleko od idealne, i tog leta 2006. sam uz pomoć prijatelja i familije sakupila drugu polovinu para. Među glavnim finansijerima bili su Fond za mlade talente, Tokio fondacija, Ministarstvo kulture, ‘Planinka’ Kuršumljija, Opština Prokuplje. Sećam se veoma jasno tog perioda, živela sam kod najbolje drugarice u Beogradu, sa jako malo sredstava, i nekih mesec dana pre polaska u London stigla je uplata na moj račun od direktora ‘Planinke’. Iako su to bili jedini novci koje sam tada

imala, otišla sam u JAT i kupila kartu za London, u jednom smeru – toliko je bilo sredstava. Tog kasnog avgusta 2006. nisam imala ništa sem karte za London u jednom smeru, ali sam bila jako srećna i pred izgledom da će moj život možda da se promeni zauvek i to nabolje”, priseća se Miljana.

Upisala se na master studije, i za uspeh ostvaren na njima kao i u istraživanju dobila je Petrijevu nagradu koju dodeljuje Univerzitet u Londonu. “To je pomoglo u aplikaciji za doktorat, i nalaženju sredstava. Za to sam uzela godinu dana pauze i od kuće radila kampanju. Prof. Rehren je uspeo da za mene dobije grant od britanske vlade, dok je moj zadatak bio da pronađem drugu polovinu (ukupno 45.000 funti). U gotovo bezizlaznim situacijama opet se ukazala pomoć prijatelja iz Exit fondacije, organizacije ‘Evropa nema alternativu’, Kabeze... Medijska kampanja o uspehu istraživanja pomogla je podizanju njegove vidljivosti i olakšan je pristup finansijerima. Beskrajno sam zahvalna celoj ekipi koja je pomogla da se nađu sredstva za studije, sa jednim jednim interesom: da mi omoguće da sledim svoju strast i ideju o fantastičnom potencijalu 7000 godina stare arheološke kulture u Srbiji”, kaže Miljana i dodaje: “Mogu da kažem, iz ove perspektive, da sam bila jako srećna i blagoslovena sa ljudima u svojoj okolini i porodicom koja je uvek snažna podrška. Moj uspeh je i njihov uspeh, jer smo svi zajedno provodili sate i dane osmišljavajući strategiju za nalaženje neverovatne sume novca za kratko vreme.”

Za svoj najznačajniji rad smatra “On the Origins of Extractive Metallurgy: New Evidence from Europe”, koji je upravo prošao recenziju i prihvaćen je za objavljivanje u “Žurnal arheoloških nauka” (Journal of Archaeological Science). Uz Miljanu, na njemu su potpisani Thilo Rehren (UCL), Ernst Pernicka (Tibingen), Duško Šljivar (Narodni muzej Beograd), Michael Brauns (Centar za arheometriju, Manhajm) i Dušan Borić (Univerzitet u Kardifu). Oni su u radu izneli teoriju o nastanku metalurgije u Evropi, nezavisno od Bliskog istoka, kao i to da je ideja o selekciji određenog tipa minerala koji se kasnije topi u vinčanskoj kulturi autohtona, i seže do vremena postojanja Lepenskog vira ili Vlasca. Miljana dodaje da su za članak koji su dugo spremali dobili sjajne recenzije i da očekuju da otvori novu debatu u arheologiji kontinenta, i šire.

A zašto bi ovo svima nama trebalo da bude važno? “Živimo u regiji u kojoj se arheološko nasleđe neretko politizuje i koristi kao sredstvo za manipulaciju i izgradnju nacionalnog identiteta. Stoga je ulaganje u arheološka istraživanja i promovisanje naučnog pristupa izučavanja prošlosti jedan od ključeva stabilnosti, ne samo u smislu stižavanja nacionalne mržnje i predrasuda, već i u smislu obrazovanja celokupne nacije. Ovo poslednje ima veliki benefit za generacije koje dolaze, i koje neće rasti u atmosferi mržnje koja seže od srednjeg veka naovamo, već će imati zdrav stav prema prošlosti i važnosti kulturnog nasleđa na našim prostorima, od Lepenskog vira preko Vinče, Rimljana, Slovena i Turaka, do današnjeg dana”, kaže Miljana.

Ne planira da menja oblast istraživanja jer je ova kojom se bavi nova i ima velike potencijale za istraživanje raznovrsnih arheoloških materijala. “Kada sam izabrala nauku, imala sam ovu jednu ideju koju pratim već 14 godina. Sa ove pozicije mogu da kažem da sam dobila i više nego što sam očekivala: da se trud isplatio, da su periodi bezizlaza bili zapravo korak napred i da sam zaista srećna sa okruženjem koje sam izgradila. Sa finansijske strane, naravno, arheološka nauka nema previše potencijala, međutim, to je moj



Predstavljamo naše naučnike u svetu

IME I PREZIME: Miljana Radivojević

OBRAZOVANJE: Miljana je od 2008. na doktorskim studijama arheometalurgije, na UCL Institutu za arheologiju u Velikoj Britaniji. Tema doktorata je “Poreklo metalurgije u Evropi: Proizvodnja metala u vinčanskoj kulturi, Srbija”. Prethodno je studirala u Beogradu na Odeljenju za arheologiju Filozofskog fakulteta.

KARIJERA: Trenutno je na univerzitetu u Edinburgu saradnik na projektu istraživanja u Bogaškeju i Čamlibel Tarlašiju (Turska), a takođe je saradnik i na još nekoliko projekata – na Institutu za arheometalurške studije Univerzitetskog koledža u Londonu, u Centru za ispitivanje arheoloških materijala na Filozofskom fakultetu u Beogradu, i na projektu arheometalurških istraživanja lokaliteta Pločnik i Belovode Narodnog muzeja u Beogradu. Tokom osnovnih studija bila je saradnik u Istraživačkoj stanici Petnica, student prodekan na Filozofskom fakultetu, pa student prorektor Univerziteta u Beogradu. Od 2005. do 2008. bila je koordinator Kancelarije za razvoj civilne službe na Univerzitetu u Beogradu, a do danas je učestvovala na još nekoliko istraživačkih projekata.

Autorka je brojnih publikacija i dobitnica više akademskih nagrada – “30 najboljih ispod 30”, koju dodeljuje Internacionalna konferencija mladih lidera dijaspore, prestižne Petrijeve nagrada Univerziteta u Londonu, a u Beogradu je 2003. proglašena za studenta generacije na Filozofskom fakultetu. Miljana je i radio-amater, a pohađala je i muzičku školu.

izbor i pasija iz koje ću probati da izvučem najbolje. Od isplativijih primena arheoloških istraživanja, budućnost vidim u razvoju kulturnog turizma, interaktivnih muzeja i promovisanju važnosti arheološkog nasleđa u našoj zemlji, i šire”, kaže Miljana.

Dodaje da bi volela da se vrati u Srbiju. Naravno, postoji problem finansiranja i uslova rada, ali ona je, čini se, veoma optimistična. Specijalizacija koju je izabrala nije bila moguća u Srbiji, ali bi zato njoj mogla da omogući da kada se vrati u zemlju obučava nove generacije studenata. Tesno saraduje sa naučnicima u Srbiji – učestvovala je u osnivanju Centra za ispitivanje arheoloških materijala na Filozofskom fakultetu, a sada sa naučnicima iz Srbije učestvuje u nekoliko zajedničkih projekata a u planu je još njih. Konačno, nada se da će nastaviti sa istraživanjem i promovisanjem našeg kulturnog nasleđa u svetu.

MARIJA VIDIĆ

Plodovi najavljene budućnosti

Oko 75 odsto srpskih naučnika navodno ne razmišlja o odlasku u inostranstvo. Ovaj ohrabrujući podatak obznanjen je prošle nedelje, nakon što je srpska naučna zajednica uplovila u mirmije vode posle serije velikih preokreta. Naime, srpska je nauka ovog proleća doživela čitav niz sistemskih i zakonskih reformi, nakon dobijanja kredita Svetske banke spremaju se velika ulaganja u naučnu infrastrukturu da bi, u skladu sa novom listom prioriteta, krajem maja bio otvoren i vrlo izdašan poziv za naučne projekte u periodu 2010–2014, što je učinjeno tokom skupa "Naučna zajednica za budućnost Srbije" koji je održan 23. maja u Sava centru u Beogradu.

Na ovom, od medija zapaženom skupu, Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj lukavo je sprovelo anketu među prisutnim srpskim naučnicima, kad ih je već okupilo u tolikom broju na jednom mestu – anketne listiće ispunilo je 756 učesnika. Naravno, sasvim je moguće da je ova atmosfera "nove nade" i "okretanja države nauci" nezanemarljivo uticala na rezultat, ali s obzirom da su anketirani naučnici, nije nerazumno pretpostaviti da su mogli očuvati nepristrasnost na spoljne uslove. Rezultat pokazuje da oko 75 odsto njih ne razmišlja o odlasku u inostranstvo, da je četiri odsto neodlučno, a 21 odsto srpskih naučnika želi da ode iz Srbije.



Božidar Đelić

Potpredsednik Vlade i ministar nauke i tehnološkog razvoja Božidar Đelić rekao je, predstavljajući prošle nedelje rezultate ankete, kako je zadovoljan što većina naučnika želi da nastavi karijeru u Srbiji, ali i da je podatak da bi zemlju napustilo 39 odsto naučnika mlađih od 39 godina upozoravajući.

Oni koji su se u anketi izjasnili da žele da odu iz Srbije, kao razlog su uglavnom navodili loše uslove života, nerešenu stambenu situaciju i niska primanja (22 odsto), a slede loši uslovi za rad, nedostatak sredstava i opreme (18 odsto), loša strategija naučnog razvoja (6 odsto), stanje u društvu, nepotizam, korupcija i pljačka (5), a isto toliko njih kao razlog je navelo nedostatak radnih mesta, kao i sporost reformi i tromost sistema.

Uz to, ministar je dodao kako u kontaktima sa srpskim naučnicima kojima se nudi da se vrate u Srbiju, oni isključivo navode dva glavna pitanja – da li će im deca biti bezbedna i da li će steći dobro obrazovanje. "Iluzorno je misliti da ćemo imati uspeha u povratku naših naučnika iz dijaspore dok ne sredimo sistem koji postoji u zemlji. Moramo da obezbedimo da nam deca budu bezbedna, da naš sistem bude baziran na meritokratiji, a ne na partijskim i kumovskim vezama", rekao je Đelić.

M.V./S.B.

TED^xBelgrade
x = independently organized TED event

Ideja vredna širenja

Konferencija TEDxBelgrade (Technology, Entertainment, Design), koja se održava 17. jula u srpskoj prestonici, okupiće predavače iz oblasti nauke, umetnosti i društva. TED je neprofitna organizacija registrovana u Kaliforniji, SAD, koja od 1984. godine organizuje konferencije pod sloganom "Ideje vredne širenja" (Ideas Worth Spreading). Cilj ovih konferencija je da se jednom godišnje okupe kreativni ljudi sa idejama koje vredi čuti, a tiču se tehnologije, zabave i dizajna, a vremenom se to proširilo i na biznis, nauku, umetnost i brojne druge oblasti. Predavanja na TED-u su održali Bil Gejts, Bono Voks, Ričard Dokins, Bil Klinton, Mišel Obama i mnogi drugi. Na sajtu *ted.com* dostupno je više od 700 predavanja sa prethodnih konferencija.

Ove konferencije izgledaju tako što tokom svakog dana oko 50 predavača – svaki ima 18 minuta – predstavi neku svoju ideju ili rad.

Šta smo saznali između četrnaest i petnaest

KALENDAR FARAONA

Era kraljeva Tutankamona i Ramzesa počela je između 1570. i 1544. godine pre nove ere, a ne dve decenije ranije kako se do sada pretpostavljalo, utvrdio je prof. dr Hendrik J. Bruins u istraživanju objavljenom u časopisu "Science". Do ovog otkrića došao je ispitivanjem stotina uzoraka semena i plodova biljaka, kao i tekstila i drugih predmeta pronađenih u grobnicama faraona.



KAFA KAO ELIKSIR

Ispijanje šest šoljica čaja ili nekoliko šoljica kafe dnevno može da smanji mogućnost srčanog oboljenja za trećinu, pokazalo je trinaestogodišnje ispitivanje sprovedeno u Holandiji na uzorku od 40.000 ljudi.



MIKELANĐELO I MOZAK

Američki eksperti za neuroanatomiju Ijan Suk i Rafael Tamargo sa Džons Hopkins medicinskog fakulteta u Baltimoru, otkrili su na svodu Sikstinske kapele u Vatikanu koji je oslikao Mikelanđelo svojevrsne anatomske ilustracije. U članku objavljenom u "Neurosurgery" oni tvrde da te ilustracije upućuju šifrovanoj kritici Crkvi, koja je gajila prezir prema nauci.



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