



## Dvadeset osam

Koji je dan u sedmici bio 28. jula 1983. godine? A istog datuma 1955? Ili 1927. godine? Uz malu pomoć telefona ili računara možete to brzo saznati. Ali, možda već i znate da je reč o istom danu u nedelji kao u godini 2011 – četvrtku. Naime, savremeni, gregorijanski kalendar ima lepu osobinu da se na svakih 28 godina doslovno ponavlja. Godine u njemu, tako, prate 28-godišnji ciklus. Zato, ako znate da je 11. septembra 2001. bio utorak, znate i da će se 2029. pomen žrtvama terorističkih napada u Njujorku obeležiti takođe u utorak, dok će se godinu dana ranije Peti oktobar u Beogradu slaviti u četvrtak.

Stvar sa kalendarom je takva da mu svake proste godine pretekne jedan dan, tako da se dani u nedelji pomeraju za po jedan u odnosu na datume. To je zato što svaka prosta godina ima 365 dana, što deljenjem sa sedam dana u nedelji daje ostatak jedan. Zbog toga, kada bi pak godina imala samo dan manje, raspored dana bi bio istovetan svake godine. S druge strane, godišnji kalendar bi bio istovetan na svakih sedam godina da u gregorijanskom računanju ne postoje prestupne godine koje se ubacuju na svake četiri, uvodeći dodatna pomeranja dana u odnosu na datume. Zato se kalendar ponavlja tek posle 28 godina.

Mada može biti zanimljivo i zgodno, naročito ako hoćete da zadivite svojim poznavanjem “većitog” kalendara, u toj činjenici nema nikakve dodatne simboličke misterije. Uostalom, sam kalendar je bazično zasnovan na ideji ponavljanja. Živimo u periodičnom svetu, na planeti koja se okreće oko sebe i oko matične zvezde, pa je logično da se stvari periodično ponavljaju. I da ih merimo na periodičan način. No, stvari uvek mogu da se dodatno zakomplikuju. Naime, u gregorijanskom računanju svaka stota godina nije prestupna, mada bi zbog deljivosti sa četiri morala biti, osim u slučaju godina deljivih sa 400, pa su tako proste 1700, 1800 i 1900, dok je 2000. prestupna. Zbog toga pravilo o 28-godišnjem ciklusu ne važi kad on preklopi neku od ovih godina. Inače, ciklus 28 je prisutan ne samo kad je reč o godinama. Nakon svakih 28 dana površina Sunca se obrne oko svoje ose. Za to vreme, Mesec u odnosu na zvezde napravi krug oko Zemlje (što je takozvani sideralni mesec). A za nas dole počinje novi ciklus svođenja mesečnih obaveza, plaćanja računa i analize učinjenog za mesec dana. Šta, međutim, možete da uradite za 28 godina? Između dva četvrtka.

# Vladavina Bele boginje

VENERA IZ  
VILENDORFA:  
Pre 23.000 godina

Verujete li u da je matrijarhat zaista postojao? Svojevremeno je nemački filozof Fridrih Engels izneo razloge koji su mnoge marksiste, ali i šire društvene slojeve, dugoročno bili uverili da su u jednoj fazi razvoja ljudskih zajednica žene bile upravljači u sistemu koji bi se mogao nazvati matrijarhalnim. Engels je, naime, smatrao da kod primitivnih naroda uopšte nije postajala spoznaja o ikakvoj vezi između seksualnog opštenja i trudnoće.

Po njegovom viđenju, ljudi su u takvim zajednicama stupali u seksualni odnos vrlo rano, dok se trudnoća kod ženskih članova plemena javljala u kasnijoj dobi i to mnogo nakon seksualnog opštenja, zbog čega primitivna plemena uopšte nisu uočavala vezu između te dve pojave. Engels je verovao da očinstvo uopšte nije postojalo kao koncept i da su za primitivne ljude žene postajale trudne i donosile decu na svet misteriozno, samo voljom bogova ili nekih drugih, nedefinisanih sila.

No, ovo naizgled primamljivo objašnjenje nije bilo prvo tumačenje matrijarhata. Sredinom XIX veka pojavilo se, naime, više teorija o vladavini žena tokom preistorijske epohe. Najveći uticaj na potonji razvoj ideje dali su Luis Morgan i Johan Bahofen, čija je knjiga o pravima majke i karakteru matrijarhalnog društva objavljena 1861, pre tačno 150 godina. U narednim decenijama ovom temom će se baviti ne samo filozofi poput Engelsa nego i brojni antropolozi tragajući za

primitivnim matrijarhalnim zajednicama na Pacifiku, koje se danas najčešće nazivaju matrifokalnim, budući da u njima žena zauzima centralnu ulogu, ali ne dominira društvom na način na koji to čine muškarci u patrijarhatu.

Sa jedne strane, ideja o matrijarhatu će u XX veku odigrati značajnu ulogu za feministički pokret, ali će, sa druge, podstaći i čitav niz razmatranja društvenih okolnosti koje su vladale u praistoriji, a posebno u neolitskim kulturama. Teoriju o starim evropskim kulturama koje su bile matrijarhalno uređene u periodu neolita razvila je pedesetih godina Marija Gimbutas polazeći od religioznih figurina koje su predstavljale žensko telo. U isto vreme, engleski pisac Robert Grejvs objavljuje *Belu boginju*, dajući jednu alternativnu teoriju o panevropskoj religiji u dobu matrijarhata.

Međutim, zlatno doba ideje o matrijarhatu davno je okončano. Mit o matrijarhatu nije uspeo da izdrži istorijsku proveru, a brojni istraživači danas tvrde da ne postoji nijedan stvarni dokaz o postojanju zajednica u kojima su vladale žene. Nakon sedamdesetih, ideje Gimbutasove se u sve većoj meri osporavaju, kao teorije koje su nekritički izvedene pod uticajem feminističke ideologije. Vladavina žena je, tako, ostala samo zanimljiva istorijska mogućnost. Ako pak nije nešto što će biti neizbežan ishod u budućnosti.

S. BUBNJEVIĆ

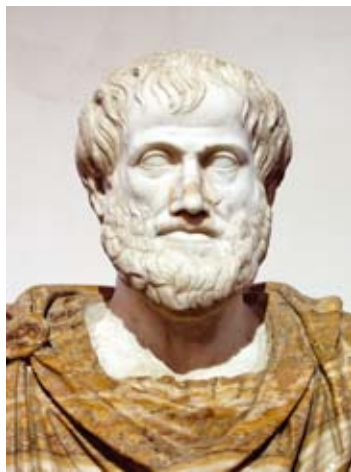
# Kako je pčelinji kralj postao ženka

Da bi u patrijarhalnom svetu naučnici uopšte prihvatili ideju o tome da jednom zajednicom kao što je pčelinja može upravljati ženka bilo je neophodno da se promene društvene okolnosti – zagonetka matice se rešava u doba kad se kraljevima odrubljaju glave, a drugi “obični” ljudi zauzimaju njihovo mesto

Piše: IVAN UMELIĆ

## ARISTOTEL: Kćeri maslina

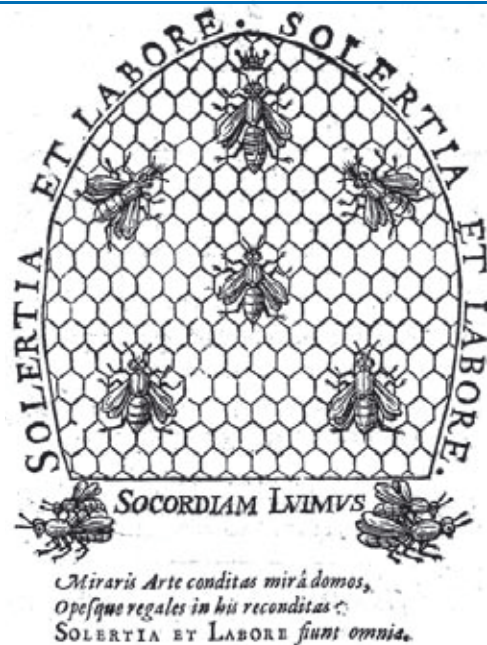
I pored prilično apsurdnih ideja poput onih da pčele “skladište buku u glinenim sudovima” ili da “nose kamenje sa sobom kako ih vetar ne bi oduvao”, Aristotel je imao prilično impresivan uvid u stvarna dešavanja u košnici. U svojoj *Istoriji životinja* izložio je sve što je bilo poznato o pčelama pre dve i po hiljade godina. Opisao je različite vrste ćelija saća, vladare i trutove, način na koji se hrane i neguju larve, kao i podelu rada u košnici.



A zapazio je i da se pčele roje prateći svog “kralja”. Ipak, kolebao se oko načina na koji se reprodukuju, u stvari, nije ni bio siguran da li se pčele uopšte reprodukuju. U vezi s tim, Aristotel iznosi nekoliko ideja koje su bile široko prihvaćene u njegovo vreme, kao što je ona da pčele svoje potomstvo pronalaze i sakupljaju sa cvetova različitih biljaka, a najviše sa maslina – ostalo je zapisano da je u godinama sa dobrim rodnom takođe bilo i mnogo pčela. Doslovce, smatralo se da pčele rastu na drveću. Aristotelove ideje, koje su prihvatili i slavni pisci kao što si Plinije i Vergilije, oblikovale su gledišta naučnika o pčelama tokom naredna dva milenijuma.

## ČARLS BATLER: Ženska monarhija

Stvari su se promenile objavljivanjem dve značajne knjige, *Ženske monarhije* Čarlsa Batlera i *Teatra letećih političkih insekata* Semjuela Purhasa, od kojih je ova druga objavljena četiri decenije posle prve. Ni jedna ni druga knjiga nisu se mnogo bavile pčelarskom praksom već dostignućima pčelarske nauke posle Aristotelovog vremena. Hempširski paroh Čarls Batler, koji se pored istraživanja pčela bavio i reformom engleskog jezika, objavio je 1609. godine danas čuvenu knjigu *Ženska monarhija* (*Feminine Monarchie*), u kojoj je popularizovano gledište da je vladar košnice zapravo “kraljica”. Knjiga je



objavljena šest godina posle smrti engleske kraljice Elizabete I, tako da ideja da žena vlada državom nije bila strana za njega. Batler nije pružio, u naučnom smislu, verodostojne razloge koji bi ga naveli da prihvati ovo gledište. To je, zapravo, dve decenije pre njega, učinio španski pčelar Mendez de Tores, mada Batler po svojoj prilici nije znao za njegovo otkriće.

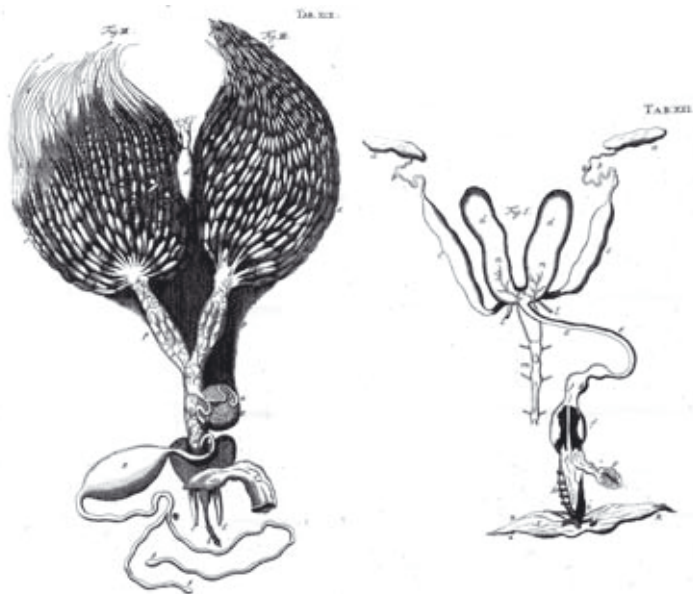
Dakle, matica je bila kraljica, vladarka, mada ne i majka pčela. Hempširski paroh je smatrao da radilice generišu potomstvo sparivanjem sa trutovima. Imao je takođe i ideju o tome na koji način nastaje “plemstvo”: “pčele-dame neguju se u nekoliko kraljičinih palata na izuzetan način. Zlatna supstanca, kako god da je nastala, ne pretvara se u crvića, već odmah poprima oblik pčele”. Ova ideja datira još od Aristotelovog vremena.

Kao što vidimo, naglašavanje analogije košnice sa “savršenom monarhijom, najprirodnijim i najsavršenijim oblikom vladavine” obmanulo je Batlera. Teorijska razmatranja koja nemaju nikakve veze sa iskustvom definitivno su se pokazala vrlo malo korisna za razumevanje biologije pčela i bili su potrebni čvrsti dokazi, iz iskustva. To je naučnike navelo da ih pribave.



## JAN SVAMERDARM: Aura seminalis

Jan Svamerdarm (1637–1680), jedan od slavnih pionira anatomije, došao je tokom svog kratkog života do nekoliko izuzetnih otkrića. Svamerdarm se obrazovao pod uticajem velikih holandskih prirodnjaka, koji su se bavili prevashodno ljudskom anatomijom, ali je veoma brzo svoju pažnju usredsredio na insekte. Koristio je, za to vreme, veoma sofisticiranu opremu za disekciju i mikroskop, i bio je prvi naučnik koji je utvrdio kako izgledaju unutrašnjost insekata i njihovi organi. Saznanja do kojih je došao objavio je – zajedno sa prelepim ilustracijama – u svojoj knjizi *Bybel der Nature*, koja je u



štampanom izdanju publikovana 1737. godine. Svamerdarm je primetio da matica ima potpuno razvijene jajnike sa jajima i “posudu” za spermu, pa je zaključio da je “kralj pčela, kako se obično naziva, zapravo žensko”. Značajno je spomenuti da Svamerdarm nikada nije upotrebio termin “kraljica”, što može imati veze sa njegovim republikanskim sklonostima. Ma koliko da je njegovo rezonovanje bazirano na poznavanju anatomije bilo moćnije od njegovih prethodnika, odvelo ga je ipak na stranputicu. Naime, na osnovu anatomije genitalija trutova izveo je zaključak da je nezamislivo da oni mogu da oplode ženku. Izgledalo mu je, iz njegove “anatomske perspektive” da seksualni čin kod pčela mora biti nešto drugačiji od proste kopulacije, odnosno snošaja. Odatle je dalje zaključio da se “oplodnja ženki pčela odvija na jedan krajnje neobičan način”, i to isključivo pomoću misteriozne *mirisne izlučevine* koju je on nazvao *aura seminalis*. Svamerdarm je čak planirao da ovu ideju eksperimentalno ispita, ali to nikada nije učinio. Pa ipak, prošao je čitav jedan vek dok ova njegova hipoteza nije pobijena.

### RENE REOMIR: Zagonetka reprodukcije

Kao što to Svamerdarmova zabluda ilustruje, i anatomija ima svoja ograničenja ako se prihvati kao jedini ključ za razrešenje nepoznata vezanih za ponašanje pčela, posebno zagonetke sparivanja matice. Razrešenje misterije omogućio je jedan naizgled jednostavan izum – košnica sa staklenim zidovima. Među prvima koji je u naučne svrhe upotrebio ovu košnicu bio je francuski erudita i pronalazač Rene Reomir (Rene Antoine Ferchault de Reaumur, 1683–1757), koji je, takođe među prvima, počeo da sprovodi maštovito osmišljene eksperimente sa pčelama. Reomir je posmatrao i do detalja opisao kako se polažu jaja i kako se razvija leglo. Otkrio je i da pčele regulišu temperaturu u košnici, a poznato je da je on izumeo termometar i da jedna skala za merenje temperature nosi njegovo ime. Prvi je upotrebio boje kako bi obeležio pčele. Istraživao je sudbinu obezmatičene pčelinje zajednice i opisao šta se dešava u košnici kada joj se doda matica. U svojoj knjizi *Memoires pour Servir a l’Histoire des Insects* iz 1714. godine detaljno je prikazao anatomiju i život medonosnih pčela. I pored bezbroj pedantno sprovedenih eksperimenata i posmatranja života unutar košnice, s ciljem da dokaže da celokupno potomstvo potiče od matice, Reomir nikada nije

uspeo da vidi sparivanje matice. Zatvarao je u staklenu košnicu nesporene matice i trutove kako bi ih privoleo da se spare, ali nije imao uspeha.

### FRANSOA IBER: Rešenje zagonetke

Ostavljeno je švajcarskom prirodnjaku i verovatno prvom specijalizovanom istraživaču pčela, Fransoa Iberu (Francois Huber, 1750–1831), da razreši ovu misteriju. Iber je u ranoj mladosti ostao slep i oslanjao se na svog spretnog pomoćnika Fransoa Birnana (Francois Burnens).



Iber i Birnan su sprovedli bezbroj eksperimenata kako bi oborili ranije hipoteze o oplodnji matice, posebno Svamerdarmovu teoriju o *aura seminalis*. To su i učinili na jedan vrlo jednostavan način. Postavili su izbušenu kutiju sa trutovima u zapečaćenu košnicu u kojoj su se nalazile samo neoplođene matice. Pošto iz ove situacije nije proisteklo nikakvo potomstvo Iber i Birnan su zaključili da je ipak potrebno nešto više od Svamerdarmove *aura seminalis* da bi se oplodila matica, a da je i Reomir to propustio da primeti.

Još jedna, u to vreme raširena ideja bila je da matica zbog svoje “plemenitosti” nije upražnjavala uobičajeni čin oplodnje, već da je umesto toga vršila neku vrstu samooplodnje – raniji istraživači su kao potvrdu za ovu pretpostavku navodili činjenicu da je iz košnice u kojoj nije bilo trutova, ipak, izlazilo potomstvo. Kada su Iber i Birnan zapečatili košnice bez trutova i smestili nesporene matice unutra, potomstvo opet nije izlazilo. Istovetno stanje primećeno je i kada su trutovi zatvarani u košnicu sa neoplođenim maticama, pa su istraživači odatle izveli zaključak da se čin oplodnje mora odvijati izvan košnice.

Konačno, juna 1788. godine Iber i Birnan su primetili da matica u pratnji trutova napušta košnicu, i da se ne vraća pre nego što bude obeležena “oplodnim znakom” i ispunjena muškom semenom tečnošću. Iako su Iberova istraživanja, publikovana 1806. godine, okončala debatu oko reprodukcije i popularizovala ideju o oplodnim letovima, on ipak nije bio prvi koji je to primetio. Petnaest godina pre Ibera, slovenački pčelar Anton Janša objavio je prvi prikaz “svadbenog leta” matice, što je prošlo gotovo nezapaženo.



Godine 1760. nemački sveštenik Adam Širah (Adam Gottlob Schirach, 1724–1773) utvrdio je šta se događa sa košnicom koja ostane bez matice. Uočio je da, ubrzo nakon nestanka matice pčele počinju da povećavaju neke od ćelija koje sadrže radilično leglo i da larvu hrane obilnijom količinom nešto drugačije hrane. Ukoliko se radilične larvice smeste u ovakve ćelije, postaće matice, primetio je Širah. Očigledan zaključak bio je da se matice prirodno ne razlikuju od radilica, ali da ishrana i nega određuju koja će larvica postati matica. Ova ideja bila je dočekana sa velikim skepticizmom i oštrim neodobravanjem, možda i zbog toga što je išla ispred duha vremena oličenog u predstavi o prirodnoj hijerarhiji na čijem vrhu stoji upravljač, bez obzira na to da li je reč o pčelama ili o ljudima. Brižljivo sprovedenim eksperimentima, Iber je potvrdio i popularizovao ovu ideju u svetu koji je u njegovo vreme bio spremniji da je prihvati, videvši da se kraljevima odrubljuju glave i da drugi “obični” ljudi zauzimaju njihovo mesto.

## JAN ĐERZON: Partenogeneza

Još jedan sveštenik, ali iz Šlezije, Jan Đerzon (Jan Dzierżon 1811–1906), ponudio je moguće objašnjenje prave prirode trutova. Đerzon je bio najpoznatiji pčelar svog vremena. Vodio je prepisku sa Mendelom i jedini je istraživač pčela po kome je jedan grad dobio ime (Đerzonov). Značajno je doprineo unapređenju pčelarske tehnike i bio je pedantan eksperimentator i pažljivi posmatrač. Pronašao je način na koji mogu optički da se razlikuju oplodena od neoplođenih jaja, jedna i druga položena od strane oplodene matice.

Na osnovu činjenice da matica može da izleti iz košnice a da se ne spari, zaključio je da se trutovi razvijaju iz neoplođenih jaja, a radilice i matice iz oplodjenih. Takođe je zaključio da “dok je kod složenijih životinjskih vrsta mužkarac savršeno i dominantno stvorenje, kod insekata je sasvim suprotan slučaj. Kod pčela, “savršena ženka je centralna figura koja čitav roj drži na okupu”. Stoga je, trutove, s obzirom na to da su “nesavršeniji”, jednostavnije stvoriti bez pomoći mužjaka. Svoju, za to vreme politički veoma nekorektnu pretpostavku publikovao je 1835. godine u jednom malom pčelarskom časopisu i opet je, kao i neki njegovi slavni prethodnici, naišao na snažan otpor i neodobravanje svojih savremenika. Dva veka posle Svamerdarma pčelari su u takvim časopisima i dalje raspravljali o tome da li su trutovi mužjaci! Naučnici su dve decenije kasnije presudili u prilog “nepopularne” Đerzonove hipoteze. Godine 1857. Teodor fon Sibold, profesor zoologije iz Minhena odbranio je Đerzonovu hipotezu. Argumente u prilog teorije o partenogenezi zasnovao je na rezultatima eksperimenata Augusta fon Berlepša i Mendela, koji su otkrili da kada se ukrste svetlija italijanska podvrsta pčela (*Apis mellifera ligustica*) i tamnija nemačka podvrsta pčela (*Apis mellifera mellifera*) trutovi uvek imaju boju matice, dok radilice odlikuje neka međunijansa ili šarenolikost. Povrh svega, posmatrajući pod mikroskopom jaja iz trutovskih i radiličnih ćelija, Sibold je jedino na radiličnim jajima, ali ne i na jajima koja su bila u trutovskim ćelijama, primetio spermu, ili kako on kaže “semeno vlakno”. Definitivno je bilo potvrđeno da se trutovi razvijaju iz neoplođenih jaja.

Autor je urednik “Pčelarskog žurnala”, naučnopopularnog časopisa za pčelarsku kulturu; [www.umeljic.com](http://www.umeljic.com)



## Život jedne ženke

Pišu: ALEKSANDRA i LARS ČITKA

Zamislite – tek što ste se rodili, a vaša budućnost već izgleda neveselo. Posle, sve u svemu, kratkog detinjstva kada su o vama vodili računa i hranili vas, bili ste još kao dete primorani na rad, na čišćenje tamnog i prenatrpanog doma i brigu o mnogobrojnim sestrama. Potom bi vas postavili da stražarite kako biste štitili dom od opakih uljeza. Ukoliko preživite, ostatak života potrošićete u potrazi za sićušnim količinama hrane iz prolaznih izvora, najčešće ne za sebe, već za zajedničku ostavu. Vikendi? Praznici? Zaboravite ih. Za samo nekoliko nedelja, istrošićete se do smrti. A povrh svega, nikada nećete spoznati ljubav. Vaša sestra, s druge strane, zapoćeće svoju karijeru prvo ubijanjem svojih suparnica, provodeći se zatim u velikom stilu. Tokom niza orgija sa hiljadama učesnika, izvršiće preljubu sa 20 mužkaraca, koji su (doslovno!) spremni da umru za ovu privilegiju.

Posle povratka sa takvog razvrata, ona će biti tretirana kraljevski. U stvari, do kraja svog života ona će biti okružena lojalnim personalom koji će je hraniti, čistiti je i udovoljavati svakoj njenoj želji. Ako ikada bude napuštala gnezdo (što se retko događa) biće u društvu nekoliko hiljada sluškinja koje će dati sve od sebe kako bi joj pronašle najprikladniji novi dom. Vaša sestra živeće 20 puta duže nego vi i biće jednog dana ponosna majka stotinama hiljada potomaka, dok ćete vi umreti kao usedelica. Nepravda? Svakako! Ali vi ste onda samo pčela radilica. Pošto je za vašu sestru dobro da bude matica.

Izvor: Alexandra & Lars Chittka (2010) Epigenetics of Royalty. *PLoS Biology* 8(11);  
Prevod: I. Umeljic

# Iz naučnog bedekera

Tokom poslednjih decenija širom evropskog kontinenta je niklo na desetine naučnih parkova i centara za popularizaciju nauke. Raznovrsni po programima, ciljevima, arhitekturi i načinu rada, ovi centri predstavljaju one tačke na mapi savremene Evrope gde obični ljudi, đaci i turisti, ulaze u čarobni svet nauke. Za putnike i radoznalce predstavljamo jedan mali naučni bedeker – šest centara po izboru “Vremena nauke” koje ne smete propustiti ako se nađete u blizini



## 1. CITE DES SCIENCES, PARIZ, FRANCUSKA

Najveći evropski centar za promociju nauke *Cité des Sciences et de l'Industrie* svake godine poseti oko pet miliona ljudi. Ovaj naučni zabavni park u Parc de la Villette u Parizu zadivljuje svojom bioklimatskom fasadom od stakla, ali za posetioce koji u njemu steknu najrazličitija iskustva predstavlja mnogo više od turističke atrakcije.



## 2. NEMO, AMSTERDAM, HOLANDIJA

Jedan od najintragantnijih centara za popularnu nauku, NEMO, smešten u zadivljujuću građevinu u obliku zelenog broda, godišnje obiđe oko 400.000 posetilaca, koji ovde nauče stvari kakve se ne mogu videti ni u jednoj školi.

## 5. HEUREKA, HELSINKI, FINSKA

Mada je danas poznata širom Evrope, Heureka je počela pre 25 godina kao mali projekat na Univerzitetu u Helsinkiju. Iskustvo razvoja ovog centra prati istoriju promene odnosa prema popularizaciji i značaju nauke za obrazovanje.



## 4. KOPERNIKUS, VARŠAVA, POLJSKA

Jedan od najnaprednijih evropskih centara za promociju nauke nedavno je otvoren u Poljskoj. Sa 450 interaktivnih izložbi i pet galerija, i kao organizator manifestacije kao što je “Naučni piknik”, Kopernikus je već postao jedna od najznačajnijih ustanova ovog tipa u Istočnoj Evropi.

## 3. CIUTAT DE LES ARTS I LES CIENCIES, VALENSIJA, ŠPANIJA

Divovski naučni park u Valensiji, već trinaest godina privlači veliki broj turista i radoznalaca, predstavljajući živi spomenik evropske nauke. Kompleks je delo slavnog arhitekta Santjaga Kalatrave, a sadrži čitav niz razdvojenih izlagačkih prostora u staklu.



## 6. CENTAR ZA PROMOCIJU NAUKE, BEOGRAD, SRBIJA

U Beogradu, u novobeogradskom bloku 39, gradi se Centar za promociju nauke koji će interaktivnim i zanimljivim postavkama nauku predstavljati đacima u Srbiji. Zgrada u obliku svemirskog broda, prema projektu austrijskog arhitekta Volfanga Čepelera, podiže se sredstvima Evropske investicione banke.

S. B.

# Šta je meni Mihajlo Pupin



Piše:

ALEKSANDRA NINKOVIĆ-TAŠIĆ

Šta sanjalice mogu postići naziv je jednog teksta koji je o Mihajlu Pupinu izašao u američkom časopisu za mlade početkom XX veka. U odnosu na desetine drugih članaka koji su decenijama izlazili u "Njujork tajmsu", "Vašington postu", "Čikago dejli tribjunu", a u kojima je bilo ili Pupinovih reči ili onih koje su napisane o njemu, ovde nalazimo odgovor na pitanje zašto bi trebalo da se vraćamo životima velikih naučnika, ne samo njihovim delima. To je priča o Pupinovim ljud-

skim dostignućima, ne o mnogim patentima, matematičkim modelima, knjigama ili naučnim radovima koje je napisao.

Bankroft Džerald, potpredsednik i glavni inženjer američke telefonske i telegrafске kompanije i jedan od predsednika Američkog instituta inženjera elektrotehnike, 1932. godine na dodeli Džon Fricove medalje započeo je svoj počasni govor Mihajlu Pupinu sledećim rečima: "Kasne zime 1874. godine mladi Srbin se iskrcao u Kastl Garden. Bio je bez imanja ili imovine, bez prijatelja ili uticaja i bez znanja jezika ove zemlje. Mnogi bi rekli da nije imao ništa, ali tako ne bismo prepoznali stvari koje je imao. Imao je dobro zdravlje, karakter, ambiciju, um željan da nađe znanje i da ga iskoristi, kao i visoke ideale."

Verovatno ne postoji zakon fizike koji bi mogao da pripomogne u objašnjenju, ali susret sa nasleđem Mihajla Pupina deluje veoma efikasno. Motivirajući, budi apetit za znanjem, podstiče na dobra dela. Najbolji prvi susret je autobiografija za koju je 1924. godine dobio Pulicerovu nagradu *Od pašnjaka do naučenjaka*, a koju je 1935. Lajon Fels u "Vašington postu" prokomentarisao rečima da je "uzbudljiva kao i bilo koje naučno otkriće i da otkriva jednu od najšarmantnijih i najljubaznijih ličnosti XX veka". Pupinove knjige *Romansa mašina* i *Nova reformacija* mogu da se koriste kao uputstvo za kreiranje najboljeg načina da se mladima predstavi nauka, inspiriše na stvaralaštvo i istraživački rad. Zbog izuzetne razumljivosti, pristupačnosti i topline, stvara se utisak da ste, dok čitate njegove reči, u dodiru sa nekim mudrim, ali bliskim starijim rođakom ili prijateljem.

Poznavanje činjenica preduslov je za upotrebu naučnog i ljudskog nasleđa naših velikana. Mihajlo Idvorski Pupin patentirao je 35 pronalazaka. Najpoznatiji su njegovi kalemovi, ali je možda još značajniji podatak da je od tri komponente na kojima se baziraju informacione tehnologije i koje sadrže svi elektronski uređaji: ispravljač, oscilator i pojačavač, naš naučnik patentirao dve. Takođe je značajan njegov doprinos Rentgenovom otkriću. A jedna činjenica gotovo i da se ne spominje: za primenu ultrazvuka u otkrivanju podmornica

Pupin je dobio najviše priznanje američkog predsednika. Pored ovog dobio je još devet izuzetnih medalja i nagrada, primio je 20 počasnih doktorata, objavio je 36 naučnih radova u najpoznatijim naučnim časopisima, kao i na desetine govora i ekspozea za naučne skupove instituta i akademija. Uz obiman naučni rad bio je profesor preko tri decenije na Univerzitetu Kolumbija. Jedan od četiri nobelovca kojima je Pupin bio učitelj i mentor, Edvin Armstrong, istakao je da "samo oni njegovi učenici koji su odabrali obeshrabrujući put koji je sudbina dodelila svima koji se bave istraživanjem, mogu doznati kakvu je svetlost inspiracije bacio na taj put. Olakšao im je da ga prate. Pupinova sposobnost da jasno uoči osnovu problema, njegova hrabrost pri suočavanju sa velikim teškoćama i njegovo potpuno odbijanje da prizna poraz i pored novih i novih neuspeha, bili su primer koji je morao da stimuliše energiju i maštu onih oko njega."

Bio je predsednik Njujorške akademije nauka, ali i američkog društva za unapređenja nauke, kao i Instituta radio inženjera Amerike i Američkog instituta inženjera elektrotehnike.

Osnovao je Srpsku narodnu odbranu u Americi, organizovao je Kolo srpskih sestara, kao i Savez zajedničkih Srba Sloga. Takođe osniva i fondove kojima je pomagao i finansirao na desetine projekata, izdanja, đaka, umetnika: Fond "Pijade Aleksić Pupin", Fond "Mihajla Pupina" i Zadužbinu "Mihajla Pupina" pri Narodnom istorijsko-umetničkom muzeju u Beogradu.

"Prvi cilj nauke", piše Mihajlo Pupin, "je ste da blagonaklono i bez predrasuda tumači jezik prirode. To vodi razumevanju koje nam pruža uvid u većitu istinu, a istina nas čini slobodnim."

I zato na putu na kome je nauka ponovo prva otvorila naša evropska vrata, sa darovitim mladim ljudima, ali bez ministarstva i sa velikim projektima koji imaju jasne budžete, ali ne i jasnu strategiju, možda je najbolje setiti se naših naučnika koji su svojim radom i životima uticali na razvoj moderne civilizacije. Sadržaj koji oni nude ističe moć znanja kao najbolji izbor.

Oni mogu biti veoma pouzdani vodiči na putu popularizacije nauke i razvoja naučne svesti, kao i stvaranja nacionalne baze znanja iz različitih naučnih oblasti. Njihovo nasleđe je i danas snažna inspiracija i podrška.

U jednom od mnogih dragocenih legata koje nam je Mihajlo Pupin ostavio, njegovoj ličnoj biblioteci koja se čuva u Univerzitetškoj biblioteci "Svetozar Marković", postoje knjige sa komentarima koje je pisao grafitnom olovkom tokom učenja. Na margini jedne od njih napisao je "preći pet strana dnevno". Na prvi pogled nikakav veliki pronalazak, ništa spektakularno, ali verujem za naše društvo danas jedan od njegovih najdragocenijih saveta. Mali koraci, pet strana dnevno, biće sasvim dovoljni.

Autorica je koorganizator manifestacije *Mihajlo Pupin Touching the Hot Spots of Life*



# Kamp posmatrača neba

Piše: NIKOLA BOŽIĆ

Fascinacija noćnim nebom je i ove, jedanaeste godine XXI veka, na Fruškoj gori okupila oko 120 astronoma amatera i profesionalaca i zaljubljenika u zvezdana prostranstva. Astronomski kamp Letenka je svojim jubilarnim dešavanjem, deseti put po redu, postao manifestacija-institucija u astronomski krugovima. Prvi put za ovih deset godina većim delom trajanja kampa vreme je bilo oblačno i kišovito, što je uticalo na to da očekivanih preko 200 učesnika spadne na samo 120. Međutim, ni to nije pokvarilo osećaj sreće i zadovoljstva što se na jednom mestu mogu videti ljudi koji se na razne načine bave različitim oblastima astronomije. Nekoliko poslednjih godina na ovom kampu se okupljaju astronomski zaljubljenici iz svih krajeva bivše Jugoslavije – od Vardara pa do Triglava. Bili su tu učesnici svih uzrasta, veoma različitih obrazovnih profila, i stepena obrazovanja. Ali svima je jedno bilo zajedničko – noćno nebo.

Vreme je ipak bilo spremno na kompromis, pa je jedno veće bilo vedro, što je bilo dovoljno da se organizuje Mesijeov maraton – takmičenje u brzini pronalazjenja magličastih objekata. Pored toga održano je tridesetak predavanja, razgovora i diskusija, što je omogućilo prisutnima da zadovolje svoja interesovanja za razne oblasti astronomije, ali i da budu informisani o najnovijim dešavanjima u ovoj nauci.

Za najmlađe je tu bilo nekoliko radionica i zanimljivih stvari, među kojima i šetnja Sunčevim sistemom. Naime, duž puta su postavljene oznake planeta sa pokušajem predstavljanja proporcija udaljenosti. Zajedno sa predavačem svi su išli od objekta do objekta i saznavali njegove osnovne karakteristike. Za ljubitelje naučne fantastike bilo je filmskih projekcija, a ovom prilikom su prikazani i neki od najboljih astronomskih dokumentaraca predstavljenih prethodnih godina.



Srce celog kampa jeste livada na kojoj se i ovog puta nalazilo skoro dvadeset teleskopa. Neki od njih su kupljeni, ali bilo je i dosta onih koji su nastali brušenjem ogledala od strane učesnika kampa. Tu su bili i specijalizovani teleskopi za posmatranje Sunca, Sunčevih pega i protuberanci na našoj zvezdi. Međutim, sve ovo je samo mali segment ukupnog utiska o ovom, kao i svakom prethodnom astronomskom kampu na Fruškoj gori. Ljudi koji se tamo okupljaju upoznaju se, a neki od njih se uživo viđaju samo na ovom kampu, a onda se godinu dan dopisuju preko interneta. Kada se opet naredne godine sretnu, imaju utisak kao da su se viđali svaki dan.

Mogućnost da svi učesnici bez obzira na nivo znanja mogu da učestvuju u svim aktivnostima, da o svemu slušaju i diskutuju, veoma je važna odlika ovog kampa. Prilika da se razgovara sa profesionalnim astronomima, ili sa onima koji svojim rukama prave teleskope je veoma značajna za sve amatere i zaljubljenike u astronomiju.

Iz godine u godinu sve je više onih koji dolaskom na kamp žele da nešto nauče, i možda očekuju da im se baš tu upali prva iskra za bavljenje astronomijom. Zato je ovaj kamp, koji je inače najveći u ovom delu Evrope, odličan primer popularizacije nauke.

Autor je rukovodilac Programa astronomije Istraživačke stanice Petnica

## Šta smo saznali između 27 i 28?

### POSLEDNJI LET "ATLANTISA"

U četvrtak, 21. jula u 5.57 po lokalnom vremenu, letelica "Atlantis" je dodirnula četiri kilometra dugu pistu Kosmičkog centra "Kenedi" na Floridi i tako završila poslednje, 135. putovanje šatla i njegovu tridesetogodišnju istoriju. Uz brojne uspone i padove u razvoju programa, kao i dve velike katastrofe, NASA sada trajno ukida ovaj orbitalni program. Prvi šatl "Kolumbija" je, inače, poleteo 12. aprila 1981, ostvarujući velike nade u letelicu koja bi kao avion mogla da se koristi u više misija i da se nakon leta u kosmos vrati kući. Istoriju šatla pratili su podvizi kao što su svemirske šetnje, popravke svemirskog teleskopa "Habl" u orbiti, lansiranje svemirske sonde Magelan, kao i izgradnja i opsluživanje Međunarodne stanice. Šatlove su obeležile i dve velike tragedije. Drugi u floti šatlova, "Čelindžer", doživeo je veliku katastrofu 1986. kada je pri poletanju eksplodirao, dok je "Kolumbija" pala pri sletanju 2003. godine.



### OTKRIVENA BOŽJA ČESTICA?

Naučnici su konačno na tragu Higsog bozona, misteriozne čestice koja je "odgovorna" za masu i čija se potvrda postojanja očekivala na akceleratoru LHC, koji je prošle godine počeo da radi u CERN-u kod Ženeve. Sredinom jula, na konferenciji u Grenoblu, naučnici su predstavili poslednje rezultate dobijene sudarima protona na LHC-u koji ukazuju da bi se višedecenijska debata o postojanju Higsa uskoro mogla okončati. Na ATLAS-u su se pojavili nagoveštaji o postojanju Higsog bozona između energija od 140 i 145 gigaelektronvolti. Rezultati nisu potvrđeni, a ako se pokaže da je to što je detektor video kolaboracija ATLAS bi mogla ući u istoriju kao prva koja je otkrila ovu takozvanu Božju česticu. U međuvremenu, samo nekoliko dana kasnije, sa američkog akceleratora Tevatron kod Čikaga stigla je vest da su i tamošnji istraživači uočili neke "zanimljive događaje" u pomenutom opsegu energija. "Krug se sužava oko Higsa", rečeno je novinarima u CERN-u.





# 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