

# STEM - Budućnost za 5

5 hrvatskih izumitelja  
koji su promijenili svijet



Zdravko Šarčević  
Nataša Gulin



## STEM -BUDUĆNOST ZA 5

### 5 HRVATSKIH IZUMITELJA KOJI SU PROMIJENILI SVIJET

---



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.

Projekt je sufinancirao Ured za udruge Vlade Republike Hrvatske.

## IMPRESUM

### *Nakladnik:*

Savez društava „Naša djeca“ Hrvatske  
u okviru projekta STEM – Budućnost za 5

### *Za nakladnika:*

prof. dr. sc. Aida Salihagić-Kadić

### *Naslov:*

Pet hrvatskih izumitelja koji su promijenili svijet

### *Autori:*

Zdravko Šarčević (Penx Media), tekst  
Nataša Gulin (Penx Media), ilustracije

### *Urednički tim:*

Snježana Krpes, prof. dipl. komparatist, Sonja Vrban, prof. i  
Marina Žilić, dipl. komparatist

### *Lektura i korektura:*

Penx Media

### *Grafički dizajn:*

DATEAstudio Zagreb

### *Tisak:*

Kershoffset Zagreb

Naklada: 1000 komada

Zagreb, svibanj 2023.

ISBN 978-953-6103-69-0

CIP zapis je dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i  
sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 001175178.

Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Saveza društava „Naša djeca“ Hrvatske,  
Za više informacija o EU fondovima: [www.esf.hr](http://www.esf.hr) i [www.strukturnifondovi.hr](http://www.strukturnifondovi.hr).



Sveučilište u Zagrebu  
Grafički fakultet

# 5

HRVATSKIH  
IZUMITELJA  
koji su promijenili svijet



Savez društava "Naša djeca" Hrvatske



## PET HRVATSKIH IZUMITELJA KOJI SU PROMIJENILI SVIJET

---

Ova ilustrirana publikacija za djecu i mlade, kao i za sve ljubitelje znanosti i izuma nastala je kao dio projekta “**STEM – Budućnost za 5**” koji provodi **Savez društava “Naša djeca” Hrvatske** u partnerstvu s **Institutom “Ruđer Bošković” i Grafičkim fakultetom** u Zagrebu te u suradnji s Društvima “Naša djeca” **Jastrebarsko, Kutina, Ogulin, Opatija i Slatina**. Projektom nam je želja popularizirati informatiku, multimediju, robotiku, humanoidne robote “Nao” i “Pepper” te općenito znanstvena područja i teme i to među djecom i mladima, ali i odraslima koji rade s njima u odgojno-obrazovnim ustanovama i Društvima “Naša djeca”.

**STEM** - je akronim koji na engleskom dolazi od četiri pojma - **science, technology, engineering i mathematics** te obuhvaća brojna akademska područja koja su povezana većinom s prirodnim znanostima.

A kako bismo djeci i mladima na njima zanimljiv način predstavili i otkrili genijalne izume, ali i (ne)poznate zanimljivosti iz života fantastičnih izumitelja i znanstvenika s naših prostora (a bilo ih jel!), mjesto je našlo ovih pet izumitelja (kronološki): **Faust Vrančić, Marin Getaldić, Ruđer Bošković, Nikola Tesla i Slavoljub Penkala**.

Zadatak nije bio lak! Zato smo posegnuli za lepršavim tekstom autora Zdravka Šarčevića te duhovitim i razigranim ilustracijama Nataše Gulin, koji nas vode kroz njihove životopise i otkrića, pa se može reći da, iako su živjeli, neki od njih i nekoliko stotina godina prije, da su svi od reda bili prvi hrvatski, europski, svjetski “STEM-ovci”. Bez njihovih teorija, zapažanja, formula, knjiga, nacрта i izuma, što su ostavili iza sebe, moderna tehnologija, znanost, kao i naša svakodnevnica, ne bi bili isti.

Današnjim “STEM rječnikom”, Šibenčanin Faust Vrančić, poznat i kao “hrvatski Leonardo” bio je jezikoslovac i izumitelj mostova, mlinova, padobrana. Dubrovčanin Marin Getaldić, matematičar, koji je eksperimentirao s optikom i lećama, a družio se ni manje ni više nego s onim poznatim Talijanom Galileom Galileijem. Još jedan gospodar iz Dubrovnika Ruđer Bošković, fizičar, matematičar, astronom, geodet, a uz to pjesnik i filozof, pa je prijateljevao s francuskim književnikom i filozofom Voltaireom. A bez izumitelja i inženjera Nikole Tesle, dječaka iz ličkog sela Smiljana, koji je postao građanin New Yorka i svijeta, ne bismo imali fen za kosu, generatore, električne tramvaje i automobile, WI-Fi signal. Njemu je rođendanske čestitke

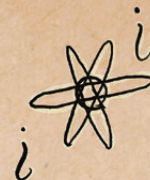
slao osobno Albert Einstein. Zagrepčanec slovačkog podrijetla, Slavoljub (Eduard) Penkala, kemičar i izumitelj, „najuređeniji znanstvenik brk“, napravio je prvi hrvatski avion, a većinu svojih izuma smislio je jer mu je trebalo nešto što ne postoji.

A sad je red na vama! Otkrijte sve što (ne) znate o ovih pet genijalnih izumitelja jer se možda i među vama već sad skriva neki budući izumitelj koji će promijeniti svijet ...

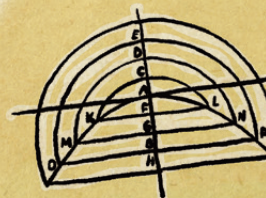
Snježana Krpes, voditeljica projekta  
STEM – Budućnost za 5

Projekt “STEM – Budućnost za 5” provodi se od 30.12.2021.- 30.12.2023. Ukupna vrijednost projekta iznosi 1.440.707,59 HRK/191.214,76 EUR, a projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda u iznosu od 1.224.601,45 HRK/162.532,54 EUR te Ured za udruge Vlade Republike Hrvatske u iznosu od 216.106,14 HRK/28.682,22 EUR.

(Službeni tečaj konverzije: 1 EUR = 7,53450 HRK)



$\sin \neq \cos$





---

**FAUST VRANČIĆ** bio je nepravедno zaboravljen genij 17. stoljeća – izumitelj, jezikoslovac i polihistor, s razlogom zvan hrvatskim Leonardom. Šibenčanin s impresivnom karijerom diplomata, političara i biskupa, ostavio je iza sebe važan višejezični rječnik, jedan od prvih u Europi, kao i priručnik s uputama za izradu revolucionarnih strojeva – Machinae novae. Iako je radio s Johannesom Keplerom i Jacopom Stradom, do pred kraj 20. stoljeća #faust\_vrančić nije bio u trendu!

---

- **ime:** Faust Vrančić (1551.-1617.)
- **poznat i kao:** Faustus Verantius (lat.); Fausto Veranzio (tal.); Faustus Verancsics (mađ.), najčešće uz dodatak Siceni ili Sciveni, tj. Šibenčanin
- **zanimanje:** inovator, inženjer, jezikoslovac, pravnik, državnik, diplomat, teolog, filozof, pjesnik; ili, kako se to još kaže: polihistor ...
- **kvalifikacije:** matura u Požunu, dodiplomski studij u Padovi, postdiplomski studij u Veneciji, Beču, Rimu i Trnavi
- **radno iskustvo:** 13 godina tajnik ugarskog cara, 10 godina biskup, 2 godine gradonačelnik, 66 godina genij ...
- **bez njega ne bismo imali:** padobran, *jet ski*, *espresso*, metalne mostove, ski liftove, ronilačka odijela, kao ni još desetke drugih izuma ...
- **nije istina:** da je osobno skočio svojim padobranom, premda su se mnogi kleli da su ga vidjeli svojim očima ...
- **šteta je jedino:** što smo tri i pol stoljeća zaboravili na Fausta i mislili da je sto i nešto godina stariji Leonardo jedini renesansni čovjek ... renesanse.



FAUST VRANČIĆ

FAUST VRANČIĆ

## RENESANSA I HRVATSKI LEONARDO

---

“Mračni srednji vijek” zvao se tako s razlogom. Europljani su stoljećima vjerovali da je s druge strane Atlantika provalija, da se Sunce i Mjesec vrte oko Zemlje, dok su glavni alati liječnika bile – pijavice ... Početkom 15. stoljeća, otprilike s dolaskom renesanse, vratila se moda antičke potrage za znanjima i filozofijom. Procvale su mehanika, optika, astronomija te, osim znanosti, sve umjetnosti, od glazbe i glume, do kiparstva i arhitekture. Nestali su alkemičari i vještice (koliko znamo), a pojavili se znanstvenici i umjetnici (što je poznato). Na lomaču se zbog znanja išlo sve rjeđe ...

Ako je netko htio biti znanstvenik, sad je mogao bez straha (ali samo ako je znao latinski), a oni koji su se poput Leonarda da Vinci baviли brojnim područjima, prozvani su naknadno “renesansnim” ljudima. Iako se izraz vremenom istrošio, danas takve titule imaju, npr. astrofizičari Neil deGrasse Tyson u Sjedinjenim Američkim Državama, Brian Cox u Velikoj Britaniji ili edukator i promotor znanosti Korado Korlević u Hrvatskoj.

Budući da je Faust Vrančić lik s desecima genijalnih izuma, od kojih neke svijet koristi i danas, i njega se s pravom naziva renesansnim čovjekom.

Ovo Leonardo je od milja ...



# FAUST VRANČIĆ

## CV (ŽIVOTOPIS)

---

Faust Vrančić rođen je na Novu godinu 1551. u Šibeniku, u plemićkoj obitelji. Kad je napunio 10 godina, otišao je na školovanje, prvo u Požun (danas Bratislava u Slovačkoj), a zatim sa 17 u Padovu, u ono vrijeme dio Mletačke Republike. Odlazak na prestižne škole omogućio mu je stric Antun Vrančić, šibenski plemić, diplomat i općenito svjetski čovjek. Jer te škole su bile u ono vrijeme europski vrh. Kao Max Planck ili Oxford danas ... Imao je i impresivnu političku karijeru. Sa samo 28 godina imenovan je za upravitelja grada Veszprema, a s 30 je postao tajnik rimsko-njemačkog cara, hrvatsko-ugarskog i češkog kralja Rudolfa II. Upravo ga je Rudolf II. imenovao 1598. Čanadskim biskupom, a kasnije i carskim savjetnikom za Ugarsku i Transilvaniju. Srećom, Vlad "Drakula" Tepeš već je sto godina bio mrtav. Ili nije?

Nakon boravka na dvoru te smrti supruge Mariete, vraća se u crkvenu službu, odlazi u Rim, gdje je živio sve do pred smrt, 1617. u Veneciji, na putu u Šibenik. Cijeloga života bio je vezan uz rodni Šibenik i otok Prvić. Jer ondje je proveo djetinjstvo i ondje je prema vlastitoj želji i pokopan.

## KAKO JE VELIKAŠ POSTAO VELIKAN

---

Praktički, čim je završio školovanje, Faust Vrančić našao se u središtu kulturnog i znanstvenog svijeta – na dvoru Rudolfa II.. Rudolf je bio veliki ljubitelj (čitaj: sponzor) znanosti i umjetnosti. U svakom trenutku na njegovom su dvoru "radili" najveći umovi habsburškog carstva.

Faust je bio jedan od njih, samo se još nije bio fokusirao.

Još za studija u Padovi stric Antun upozoravao ga je da se ostavi glazbe "da se ne bi u Šibenik vratio kao frulaš, umjesto kao pravnik" ...

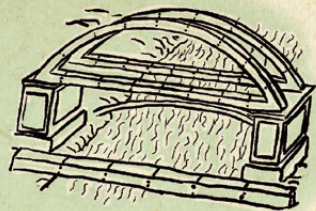
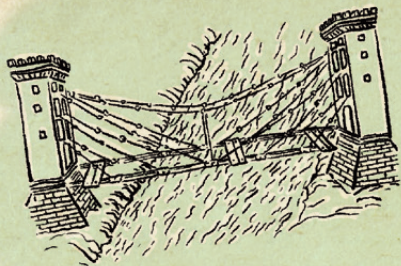
Strah nije bio opravdan jer čim ga je šef Rudolf II. upoznao s kolegama, ostalo je doslovno povijest. Jer na dvoru u Pragu su, među ostalima, radili talijanski inženjer Jacopo Strada i njemački matematičar Johannes Kepler. Da je ostao u Pragu samo malo duže, Vrančić bi ondje dočekao i tadašnju „rock zvijezdu“ astrofizike – Tycha Brachea, a možda i sam krenuo stopama Galilea Galileija.

Ali partijaner Brache nije se slagao ni s konzervativnim asistentom Keplerom, pa je pitanje kako bi se družio s biskupom Vrančićem.

Kakogod bilo, Faust je do kraja života ostao prijatelj sa Stradom, ali prvo što je napravio odlaskom u Veneciju nije imalo veze s fizikom ni inženjerstvom.

Vrančićev prvi doprinos civilizaciji bio je rječnik pet glavnih europskih jezika iz 1595. punog imena Dictionarium quinque nobilissimarum Europae linguarum, latinae, italicae, germanicae, dalmaticae et ungaricae.

# FAUST VRANČIĆ



bižigavati = keresés = quaerere =

škinirati  
gricula

torkul

fannullone

Weichei



Tko želi zapamtiti ovaj naslov, neka zna da je drugo izdanje imalo sedam jezika. A budući da ovo “dalmaticae” znači “dalmatinski”, Vrančićev rječnik ujedno je jedan od prvih sustavnih pokušaja standardizacije hrvatskog jezika.

Za nas, to bi bilo dovoljno da Fausta Vrančića pamtimo kao velikog jezikoslovca. Ali to je njegov manji doprinos ...

## MACHINAE NOVAE

Iako je manje-više ostatak života proveo kao biskup, a zatim i redovnik u Rimu, ispada da se Vrančić većinu tog vremena zapravo bavio svojom prvom ljubavi: mehanikom i fizikom.

Istina, objavio je nekoliko knjiga s područja teologije, od čega dvije pod pseudonimom. To je, pokazalo se, bilo mudro, jer dvojicu kolega koji su knjige samo čitali, uhitila je inkvizicija. Što nitko nije očekivao...

Ključno je, međutim, bilo to što je u Rimu u isto vrijeme radio Giovanni Ambrogio Mazenta, redovnik i čuveni arhitekt. Mazenta je bio zadužen za istraživanje crteža i nacрта Leonarda da Vinci. Ni kriv ni dužan, Vrančić se našao na izvoru znanja, a rezultat višegodišnjeg rada bila je revolucionarna knjiga *Machinae novae*, tj. Novi strojevi, objavljena u Veneciji oko 1615. godine.

Zbog te se knjige do danas, donekle pogrešno, misli da je Faust Vrančić izumio padobran, jer njegov *Homo Volans* (Leteći čovjek) bio je bolji i moderniji od sto godina starije Leonardove ideje.

Vrančić je smislio otprilike pet od šest dijelova modernih pado-

FAUST V RANČIĆ

brana. Fulao je samo drveni okvir. Zapravo, nacrt je bio toliko uvjerljiv da su se brojni ugledni ljudi kleli kako su vidjeli Vrančića kako osobno skače s padobranom.

Britanski znanstvenik i predsjednik Royal Societyja dr. Charles Wilkins tvrdio je da je vidio 60-godišnjeg Vrančića kako skače s tornja Crkve sv. Marka u Veneciji. Drugi su tvrdili da je zapravo skočio u Padovi, treći se kleli da je na njihove oči skakao u Požunu, a naknadno se i netko u Veszpremu sjetio da je Faust skočio baš kod njih.

Čisto usput, čak i da je skočio, Vrančić ne bi bio prvi “padobranac”, nego tehnički prvi “base” (izvorni) skakač, jer Homo Volans očitno skače s Kneževe palače. Naravno, svi su svjedoci očitno lagali, ali zanimljivo nitko nije lagao da je vidio Leonarda kako skače s onom svojom golemom kapom.

No, Homo Volans samo je jedno od 60 i nešto tehničkih rješenja koja je Vrančić objavio u Novim strojevima.

Naši roditelji vjerojatno ne mogu zamisliti život bez kave, što im je omogućio Faustov patent malog metalnog mlinca.

Ne bismo išli Domovinskim mostom iz Zagreba u zračnu luku, niti se vozili Mostom Franje Tuđmana u Dubrovnik da Vrančić nije smislio viseći most.

Za polovicu Europe bilo bi jako gladno da Faust nije objavio upute kako najbolje iskoristiti vjetar i vodu za pokretanje vjetrenjača i vodenica.

A vjerovali ili ne, turbine koje pokreću *jet-skijeve* i danas imaju lopatice koje je smislio Faust Vrančić prije 400 godina.

Bez obzira na to što brojimo pod nove izume, a što pod poboljšanja postojećih, Vrančić je u Novim strojevima objavio više od 60 ideja.



HAUST VRANČIĆ

## FAUSTOVI IZUMI U BROJEVIMA

---

- 8** rješenja za postojeće probleme (poput obrane od poplava u Rimu, sustava mostova u Beču, itd.)
- 20** poboljšanja postojećih rješenja, uz komentare kako ih izvesti. Tu spadaju verzije visećih mostova, poluge za dizanje tereta, Arhimedov vijak ... S tim da ih Vrančić nije pripisivao sebi. Svaki put bi naglasio gdje je i od koga čuo da tako nešto postoji, što je i rana verzija GDPR-a (Opće uredbe o zaštiti podataka), ali to je druga priča ...
- 13** naprednih rješenja koja su bila samo njegova. Nitko prije njega nije riješio glavne probleme vjetrenjača i vodenica: što kad je vjetar slab ili vodostaj nizak? Vrančić je osmislio rotirajuću kupolu za vjetrenjače, kao i nekoliko oblika lopatica kako bi se uvijek maksimalno koristila snaga vjetra, tj. u slučaju vodenica – vode. Imao je i prvu ideju vodenice na plimu i oseku, što tek danas otkrivaju konstruktori elektrana koje rade na sličnom principu.
- 16** revolucionarnih izuma koji će se primjenjivati stoljećima nakon njegove smrti, zbog kojih je Faust Vrančić svjetski velikan. Među njima su rješenja prijenosnog mlina, konstrukcije željeznog mosta i mosta od lakih legura, valjak za bakrotisak, više inovativnih konstrukcija za mlinove te, naravno, Homo Volans.

Do punog zbroja nedostaje još par sitnica poput crteža Šibenske katedrale koju je, prema vlastitom priznanju, uvrstio “jer je lijepa”.

Očito, Faust Vrančić bio je jedan od najnaprednijih izumitelja i inovatora cijelog svojeg razdoblja. Što je velika stvar, s obzirom na to da je radio u vrijeme Galilea, Keplera i Braheca, najvećih faca europske STEM elite.

Šteta je što **samo ne znamo** kako je izgledao ...

## LIK FAUSTA

---

Postoje dva portreta Fausta Vrančića.

Na onome iz Šibenika iz 1605. Faust izgleda kao Albus Dumbledore: velika brada, ozbiljan pogled, kapa i sve.

Na onome iz Temišvara iz 1598. je poput Severusa Snapea: glatko obrijan, ravne kose i šiljatog nosa.

Očito na portretima nije ista osoba, a da stvar bude zabavnija, vjerojatnije, da je Faust onaj bradati, što znači da rad našeg istaknutog majstora kipara Radovanija, pa tako i rektorski lanac sveučilišta u Zagrebu, možda prikazuju krivog tipa! Samo kažemo ...

FAUST VRANČIĆ



FAUST VRANČIĆ

## NAŠE UGARSKE LISZT

Kako to već ide s poznatim znanstvenicima, koji su radili u više zemalja, svaka od njih ima ih pravo svojatati.

Tako Mađari tvrde da je Faust bio (i) njihov. Em je godinama radio kod njih, em je bolje govorio mađarski nego dalmatinski, em je njegov rječnik, izgleda, ujedno i najvažniji mađarski.

Šteta je što je Faust Vrančić više od tri i pol stoljeća kod nas bio praktički zaboravljen, dok su ga Mađari cijelo to vrijeme smatrali velikanom vrijednim pamćenja i znanstvenih rasprava.

Szram nas bilo ...

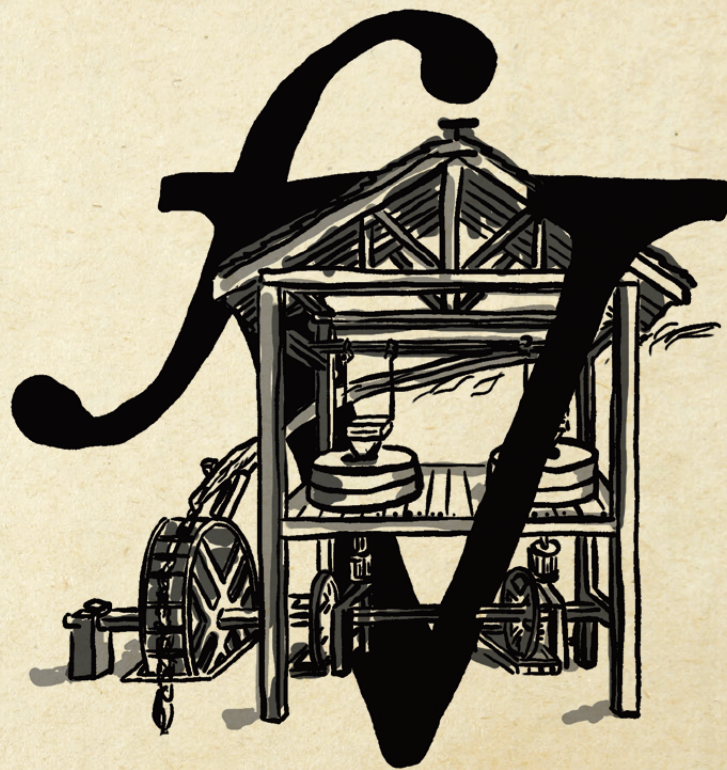
## FAUST DANAS

Faust Vrančić napokon i kod nas zauzima zasluženo mjesto u povijesti.

Osim što se na Prviću nalazi njegov muzej, njegovo ime nose brojne udruge, znanstvene institucije, kao i državna nagrada za znanost.

Čisto usput, Petar Krešimir IV. samo spominje Šibenik, a ni Dražen, ni Arsen nikad se nisu potpisivali sa – Šibenčanin. Zato je, možda, vrijeme da Šibenik počnemo zvati Faustovim gradom?

Prerano?



# FAUST VRANČIĆ



---

**MARIN GETALDIĆ** bio je dubrovački matematičar, autor važnih radova s područja algebarske analize, ali i fizičar, zaslužan za parabolično zrcalo. Učio je kod najvećih autoriteta svog vremena, od Viètea do Galilea, no uvijek se vraćao u rodni Dubrovnik. Iako je bio jedan od najnaprednijih matematičara svoga vremena, zbog činjenice da je matematička analiza relativno komplicirano područje, većina ga pamti po doprinosu optici i lećama. Zato što smo lijeni ...

---

- **ime:** Marin Getaldić (1568.-1626.)
- **poznat i kao:** Marinus Ghetaldus (lat.); Marino Ghetaldi (tal.)
- **zanimanje:** matematičar, fizičar, pravnik, diplomat ...
- **radno iskustvo:** član Velikog vijeća Dubrovačke Republike, upravitelj Janjine, sudac, vojni zapovjednik Stona, ambasador Dubrovačke Republike u Carigradu, ravnatelj Ureda za vino, vunu, carinik, konzul, član Malog vijeća i dubrovačkog Senata ...
- **bez njega ne bismo imali:** suvremenu matematičku analizu, cijelo područje analitičke geometrije, infinitezimalni račun, ali ni refrakcijski teleskop ...
- **nije istina:** da je bio dubrovački knez, ni čarobnjak. Knez Marin Getaldić druga je osoba, slučajno istog imena i prezimena, a mitovi o alkemijskim pokusima u špiljama oko Dubrovnika nastali su samo zato što nitko (osim pravog Marina) nije znao kako rade i čemu sve služe parabolična zrcala ...
- **šteta je jedino:** što je stao korak do svjetske slave. Njegove teorijske matematičke probleme proučio je i nadogrudio tako René Descartes, pa se ocem analitičke geometrije opravdano smatra Francuz, a ne naš Marin ...



MARIN GETALDIĆ

MARIN GETALDIĆ

## RENEŠANSA U GRODU (GRADU DUBROVNIKU)

---

Dubrovačka Republika bila je sredinom 16. stoljeća živa, zdrava i bogata.

Grad je do rođenja Marina Getaldića 1568. već imao cijeli građanski sloj bogatih plemića, pomoraca i trgovaca. No osim robe kojom su trgovali, dubrovački brodovi dovozili su sa zapada sve što je visoka renesansa nudila, a s istoka zaboravljena znanja, nerijetko od zapadnoj Europi mrskih Osmanlija.

Naravno da ih nisu zaobišli ni probuđeno zanimanje za klasična znanja antike, ni uzlet znanosti i umjetnosti. Umjesto života svetaca i ondje se proučavaju grčki filozofi i grčke tragedije; umjesto Franje Asiškog čitaju se Arhimed i Euklid, a umjesto crkvenih epova pišu se drame i komedije. Neki misle da je bilo i vrijeme jer, čisto usput, Osmanskim dolaskom u Europu došle su i novosti, kao što su viša matematika, medicina, arhitektura, a Dubrovnik je bio u jedinstvenoj poziciji da istovremeno bude u miru i s Mlecima i s Carigradom. Jedina prepreka radoznom umu bio je novac kojeg u Dubrovniku nije nedostajalo.

Nimalo ne čudi da biografije većine poznatih Dubrovčana tog vremena, od Kotruljevića i Gundulića do Nalješkovića i Držića, počinju uglavnom riječima: “dijete bogate plemićke obitelji”, a ako su bili muškarci, nastavljaju se pretežno s: “privučeni ljepotom prekrasne Cvijete Zuzorić”, pjesnikinje i učene žene ...

Dubrovnik je, uza sve što je imao među prvima na svijetu (gradski statut, pomorsko osiguranje, karantenu, ljekarnu ...), imao i jednu od prvih *influserica*, dakako plemićke krvi, koja je oko sebe okupljala pjesnike, slikare, pisce i znanstvenike Dubrovnika. Bila je to Cvijeta!

A Marin Getaldić nije bio iznimka što se Cvijete tiče.

Najstariji sin ugledne, ali ne baš bogate plemićke obitelji, školovao se u čuvenoj dubrovačkoj gimnaziji, kretao se u krugu Cvijete Zuzorić, ali za razliku od svojih sugrađana pjesnika i pisaca, Cvijeti nije posvetio ni slovo, tj. ni brojku, jer je prije svega bio matematičar.

Krivac za to nije neki od Getaldićevih nastavnika matematike, jer dubrovačka gimnazija bila je jača u jezicima, gramatici i filozofiji, nego njegov najbolji prijatelj, također plemić Marin Gučetić.

Nije ono što mislite ...

MARIN GETALDIĆ

## OFICIR I GOSPAR

Sami suhi podaci o životu Marina Getaldića dosta su zbunjujuće štivo. Prije svega zato što je obnašao otprilike dvadesetak službenih funkcija u Gradu i Republici.

Počeo je kao 20-godišnji mladi plemić u sastavu Velikog vijeća, s 22 godine bio je civilni upravitelj područja Janjine na Pelješcu, a nakon nekoliko administrativnih službi našao se i kao vojni kapetan utvrde Ston gdje je izgradio najvišu kulu Podzvizd i čuvao dragocjenu solanu. Radio je neko vrijeme i u državnom Uredu za naoružanje, a zatim i u Uredu za vunu te Uredu za prodaju soli na Neretvi.

Vrhunac državničke karijere doživio je 1607. kad je proglašen poklisarom (izaslanikom) harača. U prijevodu, nosio je u ime Dubrovačke Republike gomiletinu novca sultanu u Carigrad da bi tamo bio ambasador punih godinu dana.

Ipak, gotovo ništa od profesionalne karijere (osim, možda, Podzvizda u Malom Stonu) nije bitno u usporedbi s njegovim hobijima: matematikom i fizikom.

Za što je, naravno, kriv spomenuti Gučetić.

Koji nije bio ni matematičar, ni fizičar ...



# MARIN GETALDIĆ

## INTEREUROPA

---

Gučetić je 1595. (ili najkasnije '97.) pozvao Getaldića da pođe s njim u London kako bi mu kao pravnik pomogao oko pospremanja ostavštine njegovog strica Nikole Gučetića (Dubrovčana iz ugledne plemićke obitelji, naravno).

Ne zna se što je točno trebalo odraditi u Londonu, ali put do tamo i nazad trajao je nekih šest godina. (S tim da se sve važno dogodilo izvan Londona).

Getaldić je, naime, prvo otišao u belgijski Antwerpen gdje je učio matematiku kod čuvenog Michela Coigneta.

Naoružan novim znanjima odlazi u Pariz gdje susreće dvojicu najvećih matematičara onog vremena, Škota Alexandra Andersona i Francuza François Viètea.

Oduševljen Vièteovom algebarskom metodom odlazi u Italiju, u Padovu, gdje upoznaje i pohađa predavanja, ni manje ni više, Galilea Galileija.

A put će završiti u Rimu slušajući predavanja astronoma Cristofora Clavija (na istom sveučilištu gdje će kasnije predavati Ruđer Bošković iz, pogadate, ugledne plemićke obitelji iz Dubrovnika).



MARIN GETALDIĆ

Sa svima njima ostat će u kontaktu i dugo nakon bijega iz Rima 1603., što je valjda i najpikantniji detalj Getaldiceve biografije. Naime, nigdje nije zabilježeno zašto je morao pobjeći iz Rima, i to preko noći, bez pozdrava s kolegama i prijateljima.

U duhu ondašnjeg vremena, najvjerojatnije, je sudjelovao u ilegalnom dvoboju.

Ne bi bio ni prvi ni zadnji genijalac s mačem u ruci, primjerice danski astronom Tycho Brahe tako je izgubio nos.

Ali kruže i druge teorije zavjere.

Je li možda bio u “tajnoj službi” Republike? (To je malo vjerojatno, jer imao je javnu službu.) Činjenica je, međutim, da nitko ne zna kako je uspio platiti višegodišnja putovanja najvećim europskim gradovima i školovanje na najuglednijim sveučilištima.

Osim ako za sve nije kriv Marin Gučetić, plemić iz ugledne dub ... (ma znate već).

## DEMON U MATEMATICI

---

Objašnjenje je vjerojatno puno jednostavnije: Marin Getaldić bio je briljantan matematičar. U pravilu, kod koga god je studirao, ubrzo bi mu postao asistent i suradnik.

Njegov dobar prijatelj, i sam znanstvenik Paolo Sarpi s ljubavlju je napisao kako je Getaldić: “U matematici bio poput demona, a u svome srcu poput anđela”.

Vièteu je tako Marin pomagao urediti i objaviti neobjavljene radove, a s Andersonom je razvio prijateljsko rivalstvo i natjecao se u matematičkim dokazima.

Kako je u renesansi bila moda analizirati antičke junake, Getaldić se po uzoru na mentora Viètea uhvatio Apolonija Pergejskog. Postupak dokazivanja starih teorema suvremenom matematikom zvao se restauracija, a malo je tko u tome bio bolji od Getaldića.

Apolonije je, ako ne pratite antičke matematičare, inače rezerviran za one kojima je Euklid prelagan, a Getaldić je o njemu napisao čak tri knjige. Usput je riješio šest Apolonijevih problema koji su Vièteu promaknuli, a samu metodu analize i sinteze dotjerao je do savršenstva.

Njegove dokaze rado su i često koristili deseci najuglednijih matematičara onog vremena, no u njegovom rodnom gradu mislili su da je čarobnjak.

# MARIN GETALDIĆ

## BETINA ŠPILJA

Nakon povratka u Dubrovnik 1603. godine Getaldić je svoje matematičke izračune iz knjige Neki stavci o paraboli, odlučio dokazati i fizikalnim pokusima.

Kako su leće i zrcala u ono vrijeme često sadržavala olovo i druge otrovne materijale, Getaldić je svoje pokuse i mjerenja izvodio daleko od ljudi, u špilji na obiteljskom imanju uz more.

Budući da je matematički savršeno izračunao sve dimenzije, s lakoćom je izradio više paraboličnih leća i zrcala. Naravno da su i mjerenja potvrdila izračune, ali valja imati na umu da su njegova zrcala s lakoćom stvarala temperature iznad 1500 Celzija i sjala neprirodnim sjajem.

Ne čudi zato da su dubrovački ribari, koji su vidjeli kako iz špilje blješti svjetlo i suklja plamen, zaključili da tamo radi čarobnjak. Ukratko, legenda o čarobnjaku Beti stoljećima je bila dio dubrovačkog folklor.



MARIN GETALDIĆ

U istoj špilji, Getaldić je odradio i mjerenja za svoju drugu knjigu o fizici Prošireni Arhimed. U njoj sustavno, uz pomoć tablica, opisuje svojstva različitih materijala. Iako je omjere volumena i težine već opisao matematički, sve je dokazao i mjerenjima, no zanimljivije od samih rezultata dvije su stvari. Prva je pristup problemu. Getaldić je koristio iste znanstvene metode kao i Euklid u čuvenim Elementima, a zaključke izvodio elegantno, analizom i sintezom postavljenih teorema. Prevedeno na naš jezik, demonstrirao je silu.

Druga zanimljivost je praktične naravi. Kako bi dobio što točnija mjerenja, usput je konstruirao vlastitu hidrostatsku vagu, precizniju od manje-više svih koje je u to vrijeme mogao kupiti.

A to nas lijepo dovodi do dvije najvažnije Getaldićeve knjige. Kad kažemo dvije, mislimo zapravo šest, jer druga je imala pet svezaka.

## KORAK DO SLAVE

Knjige Zbirka različitih zadataka i O matematičkoj analizi i sintezi Getaldić je navodno počeo pisati u isto vrijeme, no Zbirka je izdana 1607. u Mlecima, a Analiza tek četiri godine nakon njegove smrti, 1630. u Rimu.

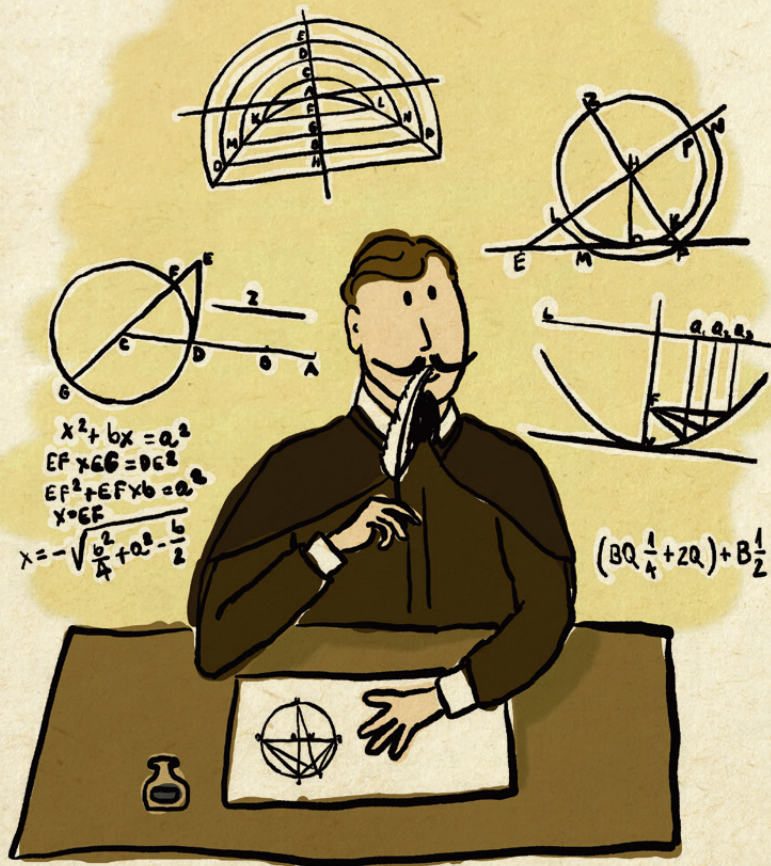
Prva donosi 42 matematička problema i njihova rješenja dobivena isključivo metodama antičke matematike, dok druga donosi različite primjere Viëteove simboličke algebre primijenjene i na druga područja, prije svega geometriju.

U prijevodu, postavio je čvrste temelje, a onda na njima sagradio neboder kakav nitko dotad nije vidio.

Zapravo, uspio je algebarskom metodom riješiti geometrijske probleme, nešto što je dotad bilo nespojivo i učilo se odvojeno. A to je napravio koristeći klasične znanstvene metode analize i sinteze, uz svoj doprinos, *tzv. conspectus*, odnosno shematski prikaz cijelog izvoda uz jasno objašnjenje.

U matematici, ustvari, to je jedan od ključnih trenutaka, vrhunac matematike u renesansi, ali i dalje jedan mali korak od novog doba. Getaldić je sve lijepo opisao, dokazao i pripremio, ali u novo razdoblje matematike nije prvi ušao on, nego veliki francuski filozof, znanstvenik i matematičar René Descartes. Povijest nas uči da je prvi zapis algebarske jednadžbe iz geometrijskog problema objavio Descartes u svojoj Geometriji, sedam godina poslije Getaldića.

MARIN GETALDIĆ



U nogometnom žargonu, naš Marin predriblao je cijelu obranu i golmana, a onda ostavio loptu na crti gola da se s njom u gol ušeta Descartes.

Nismo ljubomorni, samo kažemo, i nek' se zna ...

A ustvari, možemo, zapravo, biti ponosni jer je analizirajući antičku matematiku, Getaldić postavio temelje onoga što će kasnije izrasti u cijelo jedno novo područje: infinitezimalni račun.

(Ali bez panike, to se uči potkraj srednje, zapravo tek na faksu ...)

## ČAROBNJAKOVA FORMULA

Koji je utjecaj i ugled Marin Getaldić imao, danas je teško zamisliti. Bio je jedan od prvih domaćih matematičara slavan diljem Europe. Imao je priliku ne samo slušati predavanja, nego se i družiti s velikim Galileom. Pisao mu je čak i nakon povratka u Dubrovnik. No, unatoč svemu, od znanosti nije mogao živjeti. I ovako je utro put modernoj matematici, ali zamislite što bi sve postigao da nije morao godinama čuvati sol, prodavati vunu i parničiti se na sudu?

# MARIN GETALDIĆ



---

**RUĐER BOŠKOVIĆ** – Više je hrvatskih znanstvenika uživalo ugled izvan svoje domovine. Neki od njih ostavili su nezbrisiv trag u svom vremenu. Nešto rjeđi su oni koji su utjecali i na buduće generacije. A Ruđer Bošković je samo jedan.

Za astronomiju je bitan gotovo kao Galileo ili Kopernik, za matematiku kao Leibnitz, Laplace ili Gauss, a u fizici je negdje između Newtona, Einsteina i Bohra. Zovemo ga najvećim “hrvatskim” znanstvenikom, ali znanstvenici u rangu Boškovića pripadaju cijelom svijetu. Tehnički, u biti, cijelom svemiru...

---

- **ime:** Ruđer Josip Bošković (1711.-1787.)
- **poznat i kao:** *Ruggiero Giuseppe Boscovich* (tal.), *Rogierius (Iosephus) Boscovicus* (lat.)
- **zanimanje:** matematičar, astronom, geodet, fizičar, pjesnik, filozof ...
- **kvalifikacije:** osnovna škola Collegium Ragusinum u Dubrovniku, studij na Collegium Romanum sveučilištu u Rimu
- **radno iskustvo:** profesor matematike i fizike u Rimu, šef Katedre za matematiku u Paviji, voditelj Zvezdarnice u Breri, šef katedri za optiku i astronomiju u Milanu, gost predavač na sveučilištima u Londonu, Beču, Parizu, Ljubljani ...
- **bez njega ne bismo imali:** pojma kako izgleda Zemlja, a ni kako funkcionira (manje-više sav) poznati svemir ...
- **nije istina:** da nije govorio hrvatski jezik
- **istina jest:** da se s braćom dopisivao na talijanskom, ali to im je bio korisniji od dva materinja jezika, a i zna se da je jednom prilikom hrvatskim trupama u prolazu poželio: “Dobar put i srecchiu!” pa ono ...
- **šteta je jedino:** što se rodio prerano, u vrijeme kad uređaji za promatranje i mjerenje nisu bili ni blizu razine njegovog razumijevanja. Ispada da je Niels Bohr dobio Nobela jer je uspio dokazati ono što je puno prije Ruđer tvrdio.



RUĐER BOŠKOVIĆ

RUĐER BOŠKOVIĆ

## NIJE U ŠOLDIMA SVE

Povijest Dubrovačke Republike – male, neovisne, ali bogate i utjecajne europske državice puna je nevjerojatnih priča.

Površinom zanemariva, u svojih 450 godina postojanja nikad se nije protezala sjevernije od Korčule i Hvara (a i to na kratko), niti puno južnije od Konavala.

Nije proizvodila gotovo ništa, ali je trgovala svime.

U vrijeme kad je svaka druga europska država, grofovija, pokrajina i vojvodina bila u ratu, Dubrovačka Republika bila je stoljećima neutralna. Dok su Turci napredovali prema Beču, Dubrovnik je u isto vrijeme prodavao kavu paši u Bosni i bečkim kavanama.

Dok su Englezi i Francuzi vodili sedmogodišnji rat, Dubrovnik je imao posebne ugovore o suradnji i s jednim i s drugima.

A uoči bitke kod Lepanta 1571., najveće pomorske bitke u povi-

jesti, sudara Otomanske mornarice i Svete lige, koja je promijenila tijek povijesti, u isto su vrijeme bili Otomanski vazali i dio Svete lige! A nakon bitke još i posrednici u pregovorima!

Ukratko, Dubrovčani su bili, vjerojatno, najbolji diplomati na svijetu. Trgovci svakako. I to sve u svoju korist!

Početkom 18. stoljeća još su bili bogati i utjecajni, s diplomatskim uredima u više od 80 gradova diljem Europe i Sredozemlja. Posljedice katastrofalnog potresa 1667. već dugo nisu bile vidljive, grad s kavanama, kazalištem, zborovima i plesačima uživao je u bogatstvu.





Samo rijetki su upozoravali da jedan od bogatijih gradova svog vremena više novca daje za kićenje grada u vrijeme blagdana, nego za škole. (U biti samo jedan: Ruđer, naravno ...)

Ulaganje u školstvo bilo je valjda jedino u čemu je Dubrovačka Republika izgubila korak s ostatkom Europe. I to puno prije 18. stoljeća. Najbolju gimnaziju, zapravo osnovnu školu, Collegium Ragusinum držali su isusovci. Nije uopće bila loša, ali tko god je htio dalje na školovanje, morao je ići van ...

## ADIO GRODE

Talentirani Ruđer Bošković (jedan od devetero djece iz ugledne dubrovačke obitelji) krenuo je tako s 14 i pol godina na put prema višim školama.

Isusovci iz Dubrovnika povelu su ga isusovcima u Rim. Samo su ovi rimski vodili nešto bolju školu: Collegium Romanum, vjerojatno, najprestižnije sveučilište na svijetu u to vrijeme. (Ako se pitate, postoji li i danas, postoji, ali je puno poznatije pod imenom Gregoriana.) Studirao je matematiku i fiziku, u oba područja briljirao i 1840. godine postao profesor matematike.

Do kraja života Bošković će službeno biti predavač, isprva na matičnom Romanumu, a kasnije na najprestižnijim školama diljem Europe.

Odgojit će generacije vrhunskih znanstvenika, postati uzor svima od lorda Kelvina do Voltaira, a u svoje redove primit će ga čak devet najuglednijih europskih znanstvenih akademija, osim francuske, jer su bili ljubomorni.

# RUĐER BOSKOVIĆ

Bio je izvanredan predavač, sposoban prenijeti golemo znanje, a njegovi udžbenici predmet su legendi. No, premda je Boškovića profesorska karijera impresivna sama po sebi, ono čime je zadužio svijet su njegove „izvanškolske“ aktivnosti. Što nas lijepo dovodi do problema s Boškovićem.

## RUĐEROVE TEORIJE I OTKRIĆA

Sažeti u nekoliko rečenica sav znanstveni doprinos Ruđera Boškovića jednostavno nije moguće.

Jer područja kojima se bavio idu od teorijske fizike, astronomije i geodezije, do filozofije, teologije i poezije. A u svakom od njih se smatra, najmanje autoritetom, ili, još češće, velikanom povijesnog značaja. Osim poezije. Tu je bio najslabiji. Zapravo, bolji od njega bili su, izgleda, njegova rođena braća i sestre ...

Zato samo djelić najvažnijeg od onoga što je Bošković prvi napravio, izračunao ili teorijski pretpostavio.

Počeo je od Sunca. Dok se Crkva još opirala Koperniku i ideji da živimo na kugli koja kruži oko užarene zvijezde, Bošković je kao student vrlo elegantnom metodom izmjerio sunčev ekvator i točnu brzinu rotacije. A kad se već zaljubio u teleskop, izračunao je putanju Merkura preko Sunca, opisao Auroru borealis, izračunao orbitu kometa, dokazao spljošten oblik Zemlje i prije Gaussa u sve izračune uvrštavao greške i odstupanja.

Suvereno je vladao matematikom, a kad je trebalo, upotrijebio ju je i praktično. Tako je prvo izračunao, a zatim primjenio i svoja otkrića u optici. **Rezultat?** Unaprijedio je teleskop, mikrometar i nekoliko različitih geodetskih uređaja.



ubrao još crviće  
a ma me neće

# RUĐER BOŠKOVIĆ

Arhitekturom se nije bavio, ali zanimljivo je, kad se na kupoli Crkve sv. Petra u Vatikanu pojavila pukotina, za popravak je od tri ponuđena rješenja Papa odabrao upravo Boškovićevo s pet metalnih obruča. (BTW – *By The Way*, kupola i danas stoji.)

Negdje između geodetskog mjerenja meridijana po Italiji i teorije sfernih leća, objavio je 1758. u Beču, činilo se još jednu u nizu svojih knjiga, ali je ova imala kobasicu od naslova Teorija prirodne filozofije svedena na jedan jedini zakon sila koje postoje u prirodi. Kao što ime kaže, bila je to teorija. Bošković je pretpostavio da jedna prirodna sila djeluje na sve u svemiru, samo je na malim udaljenostima (unutar atoma, koji BTW još nisu bili otkriveni) odbojna, a na velikima (planeti, zvijezde ...) privlačna. Preduvjet za teoriju bilo je razumijevanje da se sva tvar sastoji od malih čestica unutar kojih postoji praznina u kojoj su još manje čestice. Zvuči poznato, zar ne?

Gotovo sve poznato do tad u fizici, od razumijevanja gravitacije do nebeskih tijela, Ruđer je okrenuo naglavce, a sljedeća dva stoljeća najugledniji znanstvenici i genijalci proveli su dokazujući kako je cijelo vrijeme u pravu. Da je živio u njihovo vrijeme, sigurno bi i naš Ruđer okitio se Nobelovom nagradom.

I tako je naš Ruđer, stoljeće i pol prije Neilsa Bohra točno pretpostavio strukturu atoma, za što je Bohr 1922. dobio Nobelovu nagradu za fiziku.

Jednako toliko je prije Einsteina uspostavio ideju relativnosti, ali je Einstein barem svog Nobela dobio za fotoelektrični efekt. Pola stoljeća prije Faradaya bavio se područjem polja.

Dva i pol stoljeća prije Higgsa i CERN-a zapravo je teorijski opisao svojstva subatomske čestice, kvarkova i leptona. Samo nije imao imena za njih ...



# RUĐER BOŠKOVIĆ

Usput je opet, gotovo dva stoljeća prije Einsteina, morao srušiti dotad nedodirljive Newtonove zakone. Odnosno, kao i Einstein, ograditi se da oni vrijede samo na Zemlji.

Time je ujedno u fiziku uveo relativnost, objasnio razlike u gravitaciji i dva stoljeća prije Wenera Heisenberga definirao princip neodređenosti.

Zvuči neodređeno, ali sam Heisenberg tvrdio je za Boškovića da je “hrvatski Leibnitz” jer princip neodređenosti je temelj kvantne mehanike.

A kvantna mehanika je budućnost, i to ne predaleka. A jednom kad dođe, izračunat ćemo koliko točno godina prije nas je Bošković sve to lijepo objasnio i objavio u knjizi.

Kako je svoju “teoriju svega” Bošković uskladio još i s prirodnom filozofijom, natjerao je i filozofa Friedricha Nietzschea da prizna kako je to “najveći trijumf nad osjetilima dosad na Zemlji zabilježen.” Otprilike, najtočniji znanstveni prikaz svemira. Što je i dan danas.

E, da! Da zaključimo, nijedno suvremeno znanstveno otkriće, bilo iz fizike, bilo iz astronomije još nije poništilo gotovo nijednu Boškovićevu tezu.

Kažemo “gotovo” jer je Bošković bio zaređeni isusovac, dakle kršćanin, pa je očekivano zaključio da je sve atome i sve sile među njima uspostavio Bog.

Što još uvijek nije moguće znanstveno provjeriti.

Jer da jest, Ruđer bi i to odavno izračunao.

## DŽOKER ZOVİ BOŠKOVIĆA

Uz svoj opsežan znanstveni rad, predavanja, putovanja (i objavu još nekoliko desetaka knjiga koje nema mjesta ni spomenuti) Bošković je cijeloga života stigao u ime Dubrovačke Republike obavljati i diplomatske poslove.

I to ne bilo kakve.

Premda je nakon odlaska s 14 godina samo jedan jedini put u životu navratio u rodni grad, zvali su ga u pomoć svaki put kad bi ozbiljno „zaškripilo“ u pregovorima i među državnim odnosima.

Recimo, ruski admiral Orlov 1771. proglasio je Dubrovnik kršiteljem neutralnosti (što je i bio, jer je u ratu Rusije i Turske nastavio trgovati s Carigradom) i počeo napadati dubrovačke brodove. Ruđer je promptno pisao svom prijatelju, poljskom kralju Stanislavu Augustu Poniatowskom, štićeniku ruske carice Katarine II., a Orlov je morao odustati od napada i potpisati sporazum u Livornu. Bošković je unatoč svemu postao član Ruske akademije znanosti u Sankt-Peterburgu.

U vrijeme Sedmogodišnjeg englesko-francuskog rata (1756.-63.) Dubrovnik je došao na sam rub invazije. Neutralni, kakvi jesu, gradili su u Gružu (jednom od dubrovačkih kotara) ratni brod za francuskog kapetana Vianija. Englezi su odmah zaprijetili napadom, a dubrovački Senat odmah je pisao Boškoviću. Ovaj je, naravno, u Parizu uvjerio francuskog kralja da se odrekne suradnje, a kralja Vianija da se odrekne broda.

Zauzvrat, Dubrovčani su smanjili carinu za francusku robu.

Zatim je otišao u London kako bi prisnažao da je Dubrovnik i dalje neutralan.

# RUĐER BOŠKOVIĆ

Zauzvrat, Britanci ga primaju u Royal Society, iako je bio stranac i katolik!

A Viani? To je riješeno tako da je drvo iz Albanije prekrvano izravno na brodove pod švedskom zastavom. Tehnički, brodovi nisu ušli u neutralni Dubrovnik ...

Vrhunac je možda smjena francuskog konzula u Dubrovniku. Naime, lokalnim gosparima na živce je išao aktualni konzul André Alexandre Le Maire. Pisali su Ruđeru, on pisao vojvodi Choiseuleu, ovaj pisao kralju, a kralj smjenio konzula "zbog posebnih razloga." Et voila!

Intervenirao je Bošković i u brojnim drugim situacijama.

Pomirio je, primjerice grad Luccu i vojvodstvo Toscanu, za što je u Lucci proglašen plemićem.

Čini se, međutim, da u trgovini, pogotovo političkoj, nije uživao. U pismu dubrovačkom Senatu upozorava da je "trgovina danas idol nacija, zbog nje su se vodili svi posljednji ratovi ...", ali bio je uvjeren da svaki građanin ima dužnost stati uz svoje pa makar proveo život u dijaspori.

Sasvim slučajno, 1808., jedva 20-ak godina nakon Ruđerove smrti Dubrovačka Republika prestala je postojati ...



RUĐER BOŠKOVIĆ

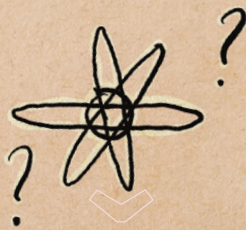
## RUĐER, DANAS, SUTRA

Danas se podrazumjeva da je zemlja spljoštena, svi znamo za subatomske čestice jer ih godinama snimamo u CERN-u, a čak i oni koji nemaju pojma što objašnjava teorija relativnosti, barem su čuli za nju.

Kao što su svi, nadamo se, barem čuli za našu najvažniju znanstvenu ustanovu Institut „Ruđer Bošković“ u Zagrebu.

Sveti gral znanosti - jedinstvena, unificirana “teorija svega”, koja bi objasnila sve četiri temeljne sile materijalnog svijeta, međutim, još nije pronađena.

Einstein i Hawking su joj se približili, mnogi i danas rade na njoj, ali ne bi bilo čudo da se na kraju pokaže kako je, kao u slučaju prirodnih sila, relativnosti, građe atoma i svemirskih tijela, Ruđer Bošković cijelo vrijeme u pravu.



$$\sin \neq \cos$$
$$x = ?$$





---

**NIKOLA TESLA** – Pojednostavljeno, povijest razvoja znanosti glasi otprilike: Aristotel, Galileo, Newton, Einstein. Prvu trojicu odavno smo „pospremili“, a samo se neke Einsteinove ideje još provjeravaju.

No povijest otkrića koja su konkretno, iz temelja i odmah promijenila svijet, glasi nešto drukčije: onaj tip što je izumio kotač, onaj koji je izumio pismo, Nikola Tesla. Jer Teslina otkrića promijenila su svijet kakav je prije njega postojao ...

---

- **ime:** Nikola Tesla (1856.-1943.)
- **poznat i kao:** Niko
- **zanimanje:** izumitelj, elektrotehnički inženjer, mehanički inženjer, futurist ...
- **kvalifikacije:** osnovna škola u Smiljanu, mala matura u Gospiću, velika matura Realna gimnazija u Rakovcu, studij K.u.K. Technische Hochschule u Grazu, te (na kratko) Sveučilište Karla Ferdinanda u Pragu
- **radno iskustvo:** 2 godine u Telefonskoj centrali u Budimpešti, 2 godine u Continental Edison Co. u Parizu, 6 mjeseci u Edison Machine Worksu u New Yorku, 50-ak godina rada u vlastitim (Tesla Electric ...) i partnerskim (Nikola Tesla Co ...) kompanijama i laboratorijima
- **bez njega ne bismo imali:** indukcijski elektromotor – dakle ništa od fena za kosu, električnog tramvaja i Rimca Nevere; bežični prijenos signala – dakle ništa od daljinskog upravljanja, Nasinih svemirskih letjelica, Wi-Fi signala, radija ni televizije; zapravo ništa od 20. i 21. stoljeća kakve poznamo ...
- **nije istina:** da je odbio Nobelovu nagradu – zapravo je odbio nominaciju 1915. jer je bio predložen zajedno s Edisonom kojeg nije podnosio; prvi koji se odrekao osvojenog Nobela bio je francuski filozof Jean-Paul Sartre 1964. godine
- **šteta je jedino:** što je imao fotografsko pamćenje, zbog čega nije imao potrebu zapisivati svaki detalj svojih otkrića (a onda je još požar u laboratoriju 1895. uništio sve najvažnije što je stavio na papir ...)



NIKOLA TESLA

NIKOLA TESLA

## NEW YORK, NEW YORK

---

Potkraj 19. stoljeća New York, grad na istočnoj obali Sjedinjenih Američkih Država, premašio je brojku od milijun stanovnika. Za to mu je trebalo više od 200 godina, no tri milijuna dostigao je u sljedećih dvadeset godina.

Razlog je vrlo jednostavan, tisuće (pretežno) europskih useljenika svakog su dana stizale u Ameriku, a New York, odnosno otok Ellis bio je jedan od glavnih ulaza za imigrante. Kako je u Europi 19. stoljeće bilo, blago rečeno, kaotično, Amerika je značila novi početak.

New York će tako tijekom 19. stoljeća krupnim koracima preći gotovo sve europske metropole. Ne samo po broju stanovnika. Do dolaska Tesle 1885. New York je već imao nebudere, podzemnu željeznicu, električnu rasvjetu, kazališta, muzeje, sveučilišta, luksuzne restorane, hotele i klubove.

Grad ima i vlastitu elitu: generaciju milijunaša bez plemićkih titula. Imena J.P. Morgan, Rockefeller, Westinghouse, Vanderbilt itd. postat će poznata diljem svijeta, a njihove zgrade, željeznice, mostovi i banke, nerijetko pod istim imenima postoje i danas. Imao je grad i prvu *blogericu*, Miss Astor, kraljicu društvenog života, koja je svake godine donosila popis 400 najuglednijih Njujorčanki i Njujorčana. Tko god je imao priliku (i novca) početkom 20. stoljeća ručati u najfinijem njujorškom restoranu Delmonico's, u njihovom je društvu često mogao vidjeti ozbiljnog, visokog i iznimno mršavog imigranta iz Austro-Ugarske ... (bio je to naš Nikola Tesla)



## OD SMILJANA DO MANHATTANA

---

Nikola Tesla rođen je 10. srpnja 1856. godine u selu Smiljan kod Gospića. U ono vrijeme Lika je bila dio Vojne krajine, a Krajina dio Austro-Ugarske. Iako se Teslino skromno podrijetlo često naglašava, istina je da mu je otac (pravoslavni svećenik) na selo došao iz grada, po službi. A imao je i solidnu knjižnicu, premda su knjige bile uglavnom s područja filozofije, povijesti i religije. Nikola je zapravo bio talentirano dijete iz pismene obitelji, ali mit o geniju iz provincije tek je bio u nastajanju.

Nikola je bio prosječan učenik u Smiljanu, ali ne baš zapažen kad je prešao u više razrede u Gospić. Objektivno, nije baš „rasturao“ ni u cijenjenoj karlovačkoj gimnaziji u Rakovcu. Istina, ocjene mu je rušilo crtanje, možda zato što je bio ljevak, dok je iz tehničkih predmeta bio među najboljima. To je primijetio jedan od karlovačkih profesora Martin Sekulić. On je upoznao Nikolu s najnovijim otkrićima iz elektrotehnike, a zatim mu pomogao da dobije stipendiju na Visokoj tehničkoj školi u Grazu.

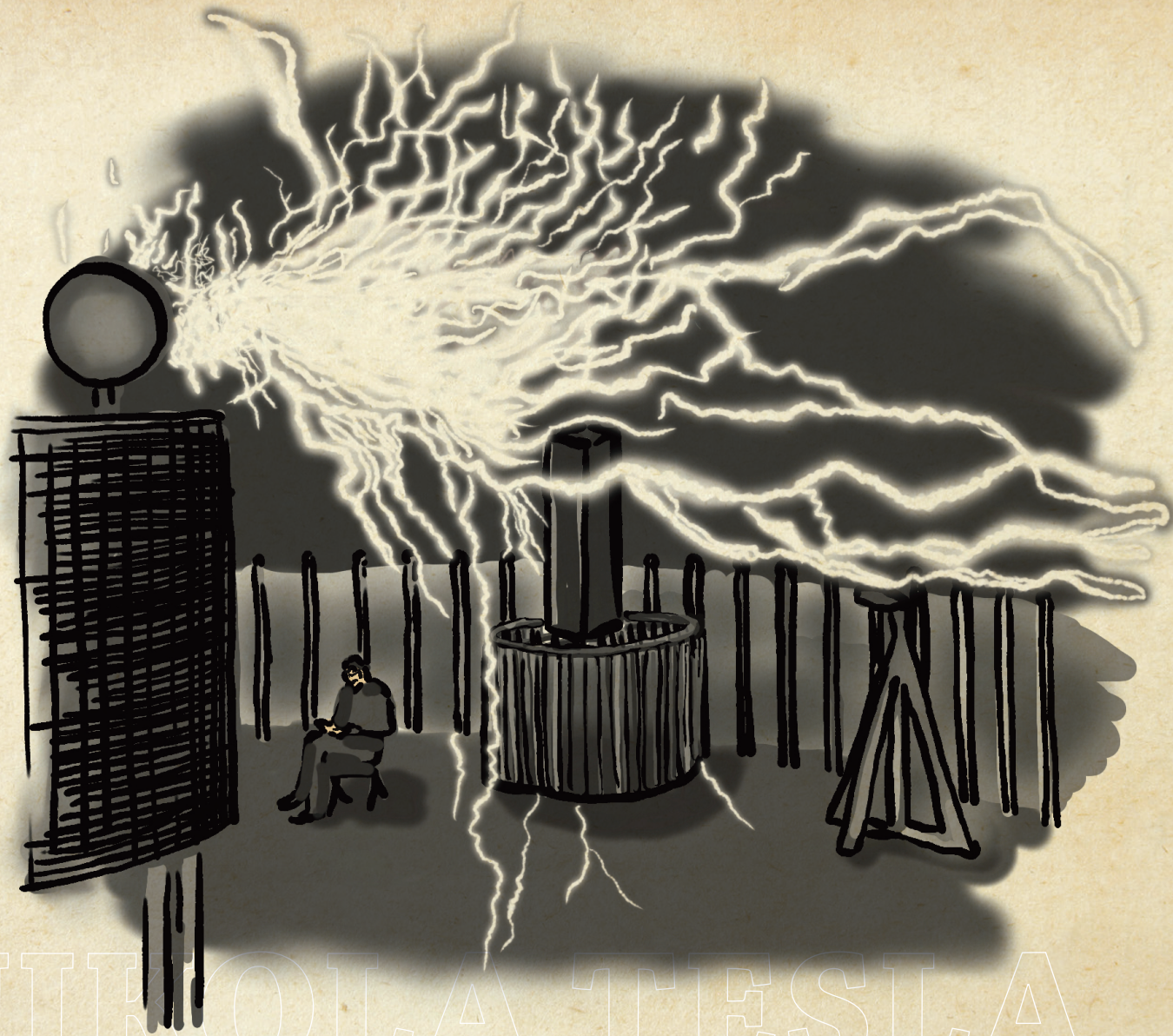
Iako se odmah posvetio učenju i dvije godine strahovito napredovao, Tesla nikad nije završio treću godinu, ni diplomirao. Ovisno vjerujete li više njegovoj autobiografiji ili biografijama drugih autora, Tesla je potkraj studija izgubio stipendiju zbog ukidanja Krajine, doživio živčani slom, a zatim: ili „ženskario“ (za što nema šanse) ili kockao za novac (možda) ili radio fizičke poslove (zapravo je radio kod električara). Živio je malo u Mariboru, nakratko u Gospiću, pokušao nastaviti studij u Pragu, da bi se 1880. našao u Budimpešti gdje je pionir telefonije Tivadar Puškaš upravo postavio centralu.

Puškaš je bio drugi, poslije profesora Sekulića, koji je uvidio da Tesla gubi vrijeme popravljajući telefone u Pešti. Nakon dvije godine poslao ga je u Pariz u europsku podružnicu Thomasa Edisona, gdje su nakon dvije godine shvatili da gubi vrijeme popravljajući rasvjetu u Parizu i da ga treba povući u Centralu u New York. No, u Edison Machine Worksu zadržao se samo pola godine.

To mu je, međutim, bilo dovoljno da shvati kako funkcionira biznis u Americi. Thomas Edison, pisao je Tesla, „bio je običan „izumitelj“, koji iglu u plastu traži slamku po slamku“. A Tesla je genij koji bi otkrio magnet i izvukao iglu, tj. onaj koji otkriva dotad nepoznato na dobrobit svih, što je samo pojačalo mit o genijalcu posvećenom znanosti koji ne mari za novac.

Nakon odlaska od Edisona, Tesla je otvorio prvu vlastitu kompaniju, a uz pomoć investitora poput bogatog Westinghousea godinama će i on biti iznimno bogat. U nekoliko navrata sebi i investorima donijet će milijune dolara i dugo biti rado viđen gost kod Delmonica ili u luksuznoj Waldorf-Astoriji. Družit će se s najuglednijim ljudima vremena, u laboratorij će mu navraćati književnik Mark Twain, a rođendanske čestitke slati i Albert Enistein. Istina, nekoliko puta je i bankrotirao, ali se uvijek vraćao novim genijalnim izumom.

To što je 1943. godine umro sam, zato što se nikad nije ženio, ni imao djecu, a jedini rođak u New Yorku išao mu je na živce, ostavljamo po strani, no i zadnje godine života proveo je u udobnosti finih hotela poput Hotela New Yorker.



NIKOLA TESLA

## POBJEDNIK RATA STRUJA

---

Odmah valja razjasniti, Tesla NIJE izmislio (ni otkrio) izmjeničnu struju, ni elektromotor. Bio je među pionirima, ali Faraday, Ferraris i Mađari iz Ganz Worksa već su riješili neke dijelove. Ono što je Tesla uspio, to je shvatiti rad elektromagnetske sile bolje nego itko ikad.

Imao je, međutim, velik problem.

Cijeli svijet koristio je istosmjernu (DC) struju. Mreže su imale brojne probleme, gubici u transportu bili su veliki. A najveći pobornik DC struje bio je Edison budući da je imao vlasnički udio u svih 13 elektrana koje su proizvodile struju za New York. Tesla je morao, ne samo dokazati da je izmjenična (AC) struja bolja opcija, nego i uvjeriti investitore da odustanu od ulaganja u Edisonov princip.

Zato je odmah krenuo u glavu: napravio je prvi funkcionalan AC elektromotor, jednostavan, elegantan, jeftin za izradu i praktičan za sve - od kućnih aparata do industrijskih pogona. Tesla je još u Grazu 1882. tvrdio da je riješio problem prvih DC motora, no rijetki su mu vjerovali. Kad je 1888. demonstrirao svoju verziju elektromotora Američkom društvu elektroinženjera, postalo je jasno da svijet ide u Teslino stoljeće. Osnovao je novu kompaniju s prijateljem Westinghouseom s kojim će poslovati sljedećih trideset godina. S njim će konstruirati i čuvenu hidroelektranu na Nijagarinim slapovima 1899. te uz njegovu potporu u svom laboratoriju istraživati magnetno polje, višefazne i sinkrone motore te prijenos energije na daljinu. Usput će definirati tzv. Tesline struje, koje se danas koriste u kemiji, medicini i radiotehnici.

S njim će, doduše, i barem dvaput bankrotirati, ali to ga nije spriječilo da otkrije još jedan princip bez kojega bi današnji svijet bio nezamisliv - bežični prijenos.

Naime, Tesla je patentirao više od 300 izuma. No, uz indukcijski elektromotor, bežični prijenos svakako je njegov najvažniji doprinos civilizaciji. Još 1898. s lakoćom je prenio signal na udaljenost veću od 30 kilometara, a zatim je u Colorado Spring-su to povećao na 1000 kilometara!

No to su pratili samo kolege i konkurenti. (Među njima i službeni izumitelj radija, Talijan Marconi, čiji signal nije išao dalje od 16 kilometara, a i to tek desetak godina kasnije ...)

Zato je Tesla u New Yorku prikazao praktičnu primjenu bežičnog signala, tako što je napravio brod na daljinsko upravljanje! Nitko nikad prije demonstracije u Madison Square Gardenu nije vidio ništa slično. Naravno, u upravljaču, prijammniku, pogonu, servomotorima i antenama bili su deseci Teslinih izuma. Među ostalim, Tesla je tako otvorio područje radiotehnike.

Bežičnim prijenosom Tesla se bavio do kraja života. Mislio je da se bez žica može distribuirati struja, a uz dovoljno velik odašiljač može razgovarati s Marsom. Nisu mu baš sve ideje zaživjele, ali o nekima se i danas se priča.

Ukupno, Tesla je samo u Americi objavio 100-njak patenata: 36 vezanih uz elektromotore i generatore, 17 uz visokofrekventne uređaje, 12 uz radio, 7 uz turbine, 6 uz rasvjetu ... Svaki pojedinačno donio je nešto dotad nepoznato ili riješio glavni problem nečega što već postoji. Ne morate ih sve znati, lakše je zapam-

NIKOLA TESLA

titi da su gotovo jedini električni uređaji koji NE KORISTE neko od Teslinih rješenja džepne baterijske svjetiljke (i još poneki uređaj s baterijama). Manje-više sve ostalo, što ima električni napon, u nekom je trenutku Tesla poklonio svijetu. A izučavao je i vodene turbine, X-zrake, žarulje, oscilatore i još brdo toga ... Tesla je do kraja života redovito predstavljao nove ideje, govorio na znanstvenim skupovima i objavljivao stručne članke, ali prestao je eksperimentirati 1917. godine. U to je vrijeme na Long Islandu imao laboratorij s tornjem visokim gotovo 50 metara. Plan mu je bio istraživati bežičnu komunikaciju i prijenos energije, ali netko „Nepoznat“ dinomitom je srušio Teslin posljednji projekt. Kako se pričalo da mu je laboratorij srušila vojska, to je samo doprinijelo tezi da je Tesla imao i brojne tajne projekte ...

## TESLA I TEORIJE ZAVJERA

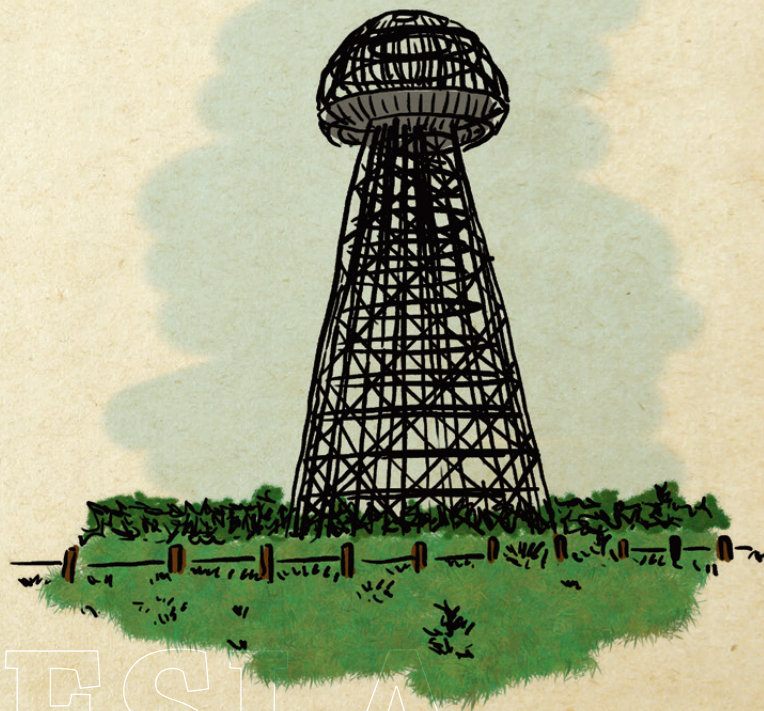
---

Misteriozan, kakav je bio za života, Tesla je omiljeni junak teoretičara zavjera. Ovisno na koji dio Interneta navratite, može se pronaći na desetke zavjerničkih teorija o Tesli.

Ovo su najčešće: Navodno je imao stroj za potres! Nije. Imao je zapravo veliki oscilator. Izmislio je “zraku smrti.” To je tvrdio on sam, zvao ju je “teleforce”, i tvrdio da može snopom elektrona uništavati sve od tenkova do aviona. Nacrte nije nikad pokazao, a nešto slično napravio je tek redatelj George Lucas, na filmu.

Prvi je uspio teleportirati predmete! Nije. Za rada u Colorado Springsu bavio se bežičnim prijenosom energije, a ne tvari. Ali opet, velik dio njegovih patenata i danas skrivaju ljubomorni vlasnici, priča se i vojska ...

FBI je ukrao (i skrio u tajni sef!) sve Tesline dokumente nakon smrti. I jest i nije. FBI je zamolio profesora s privatnog istraživačkog sveučilišta Massachusetts Institut of Technology (MIT-a) Johna G. Trumpa (strica budućeg predsjednika Donalda) da pregleda što je ostalo u Teslinoj hotelskoj sobi u New Yorkeru. Ovaj se, međutim, razočarao jer “gotovo sve



# NIKOLA TESLA

čime se Tesla bavio zadnjih 15 godina bilo je filozofske i spekulativne naravi". Drugim riječima, nije bilo planova ni za "zraku smrti", ni "beskonačnu energiju." A dobro bi im došle, jer 1943. godine Amerika je tad bila već duboko u Drugom svjetskom ratu ...

## DRUKČIJI OD DRUGIH

---

Jedan od razloga zašto kruže brojne mistične priče o Tesli njegov je životni stil. Naime, Tesla je spavao najviše tri sata u komadu. Tvrdio je da mu je to, uz nekoliko kraćih odmora dnevno, sasvim dovoljno.

Bio je germofob, tj. bojao se klica (bakterija) pa je stalno prao ruke. Uvijek je bio besprijevano odjeven, počešljan i izbrijan, za razliku od Edisona koji je bio, onako, više američki kauboj, bez osobite brige za higijenu i bez ukusa za fine stvari poput glazbe, umjetnosti ili poznavanja vina i hrane, u čemu je Tesla uživao.

Uz to, zaboravlja se da je Tesla, premda privatno povučen, na prezentacijama bio pravi *showman*. Njegovi nastupi na znanstvenim skupovima, svjetskim sajmovima ili gostovanjima na stranim sveučilištima uvijek su bili spektakl. Frcale su munje, golim rukama držao je svjetleće lampe ili sjedio između zavojnica koje iskre. Nehotice je tako bio i Jobs prije Stevea Jobsa.



NIKOLA TESLA

## TESLA DANAS

---

Stotine ulica, trgova i institucija diljem svijeta nose Teslino ime. Ne samo u zemljama bivše Jugoslavije. U Zagrebu njegovo ime nosi Tehnički muzej, a na početku Tesline ulice je i kip, rad čuvenog hrvatskog kipara Ivana Meštrovića. U Smiljanu se čuva njegova rodna kuća, u Beogradu se nalazi Teslin muzej, u New Yorku Tesla Corner, na Nijagari još jedan kip, a svaki put kad nešto platite kovanicom manjom od jednog Eura, pogledajte poledinu.

Znamo da znate da je Tesla Motor Company ime dobio po Nikoli, ali jeste li primijetili da je T u logotipu zapravo presjek dijela Teslinog elektromotora?

Možete pokušati, ali ne isplati se, Teslu je i danas nemoguće zaobići ...

## NAŠ, VAŠ, SVAČIJI

---

Je li rodni grad Alberta Einsteina bio pretežno katolički ili protestantski?

Je li njegova obitelj pripadala Aškenazima ili sefardskim Židovima?

Koliko je ijedna od tih informacija bitna za teoriju relativnosti? E, toliko je (tj. još manje) bitno je li Nikola Tesla bio Srbin ili Hrvat?

Nije bio religiozan, još manje nacionalist i nisu ga opterećivala etnička pitanja (a ni žene, ali to je druga priča ...).

Sve svoje najvažnije patente registrirao je u Sjedinjenim Američkim Državama, većinu kad je već imao američko državljanstvo. Tehnički, umro je kao Amerikanac, ali kao i svi velikani – Nikola Tesla bio je građanin svijeta!



NIKOLA TESLA



---

**SLAVOLJUB PENKALA** bio je svjetski poznat izumitelj, inovator i općenito čovjek s genijalnim idejama. Zagrepčanec iz Slovačke svojim najpoznatijim patentima – mehaničkom olovkom i nalivperom – utjecao je na tijek, ako ne čitavog 20. stoljeća, onda svakako obrazovanja u 20. stoljeću. Imao je jednu od prvih i najvećih tvornica pisaćeg pribora na svijetu, a ime Penkala postalo je sinonim za tehničku olovku. Ukupno je imao više od 80 izuma s različitih područja, od kemije do aeronautike. I da, napravio je prvi hrvatski avion!

---

- **ime:** Eduard Slavoljub Penkala (1871.-1922.)
- **poznat i kao:** gospon' Slavek, ne? (zag.)
- **zanimanje:** kemičar, mehaničar, inženjer, poduzetnik ...
- **kvalifikacije:** osnovna škola u rodnom, danas Slovačkom, Liptovský Mikulášu; srednja u Poljskoj Bielsko-Biały; fakultet i doktorat: sveučilište u Beču, Visoka kemijska škola u Dresdenu
- **radno iskustvo:** 1900. dolazi sa suprugom u Zagreb; 1904. za Hrvatsko-Ugarsko ministarstvo financija počinje raditi kao kontrolor mjera; iste godine prisegom postaje naturalizirani Hrvat, imenu dodaje Slavoljub i postaje omiljeni Zagrepčanec; odmah pokreće tvrtku Penkala, a ostalo je povijest (odnosno budućnost, jer piše u nastavku ...)
- **bez njega ne bismo imali:** tehničke olovke, moderna nalivpera, manje-više sav pisaći pribor za posao i školu, prvi avion (pa tako i zračnu luku) u Zagrebu, kao i neke od najpoznatijih tvornica u Zagrebu od nekadašnje Tvornice olovaka do današnje diskografske kuće Croatia Recordsa ...
- **nije istina:** da je bio prvi hrvatski pilot: prvim Penkalinim zrakoplovom poletio je Dragutin Novak, dok je Penkala testirao samo vožnju po tlu uz pokoji skok
- **šteta je jedino:** što je prerano umro; Penkala je u 51-oj bio u naponu kreativne snage kad se razbolio i naglo umro od posljedica upale pluća ...



SLAVOLJUB PENKALA

SLAVOLJUB PENKALA

## AGRAM CALLING

---

Uoči dolaska 20. stoljeća Zagreb je bio uzbudljivo mjesto za život. Iako je 1900. dočekao s manje od 50 tisuća stanovnika, vladala je dobra klima za znanost, umjetnost, ali i poduzetništvo, a da nije bilo ministra Hedervaryja, i za nacionalnu svijest.

Iako ne baš centar Austro-Ugarske, Zagreb je po uzoru na Beč i Peštu već imao nacionalno kazalište, javni prijevoz, telefonsku mrežu i plinsku rasvjetu. Uz to, tvornica Badel je već proizvodila pića, a tvornica Franck kavu.

U Zagrebačkom društvu za tjelovježbu „Hrvatski Sokol“ se već igrao nogomet, sa željezničkog kolodvora moglo se putovati u Rijeku, Sisak i Ljubljanu, uz presjedanje i dalje u Trst, Budimpeštu ili Beč.

Kotrljali su se i prvi tramvaji, isprva uz konjsku vuču, ali vrlo brzo, već 1910. zamijenit će ih prvi električni.

Zapravo, većina poznatih zagrebačkih institucija, od Zagrebačkog sveučilišta i bolnice Rebrowa, do Glavnog kolodvora, Botaničkog vrta i tvornica poput Plive ili Kraša, utemeljena je krajem 19. i početkom 20. stoljeća.

Iako se u školama češće uči povijesni značaj Zagrepčana, poput iliraca Ljudevita Gaja ili Ivana Kukuljevića, činjenica je, međutim, da Zagreb u 20. stoljeće nisu uveli članovi Ilirskog pokreta i hrvatski jezik, nego imigrant iz Slovačke koji je tečno govorio pet europskih jezika, ali ne i hrvatski.

Nisu ga morali ni zvati, došao je sam (i to sa ženom glazbenicom, pijanisticom Emilijom Stoffregen) ...

## EDO U ZAGREB, SLAVEK IZ ZAGREBA

---

Eduard Penkala rođen je 1871. u mjestu Liptovský Mikuláš. U ono vrijeme, poput Zagreba, to je bio dio Austro-Ugarske, danas je u Slovačkoj.

Rutinski je odradio školovanje i 1898. se našao na raskrižju: u jednoj ruci imao je friški doktorat iz Kemije s Visoke škole u Dresdenu, a na drugoj vjenčani prsten. Prihvatio je siguran posao kemičara u Košicama, ali nakon dvije godine shvatio da ga zanima puno više od miješanja kemikalija.

Odlučio je sreću potražiti – u Zagrebu.

Zvuči hrabro, ali spomenuli smo, Zagreb se 1900. silno trudio ići ukorak s Bečom, a kako je u Beču već boravio tijekom studija, Penkala je kupio kuću na današnjem Tomislavcu (a tada Trgu cara Franje Josipa). Novo stoljeće dočekao je tako oženjen, u srcu Zagreba, s gomilom ideja u rukavu ...

Kad je 1904. i službeno uzeo hrvatsko državljanstvo (što je zapravo morao, zbog državne službe), dodao si je i hrvatsko ime Slavoljub (što nije morao). Time je postigao dvije stvari: dao je figu Héderváryju i mađaronima, te u isto vrijeme ušao u krug uglednih sugrađana. Pomoglo je i to što je privatno bio vrlo simpatičan, omiljen jednako kod konobara u Jägerhornu i članova Akademije. Najbolji prijatelji su mu godinama bili gradonačelnik Heinzel, profesor Kršnjavi, arhitekt Erlich, kipar Franješ-Mihanović i slična družina.

Čak i ako niste (još) učili o njima, znajte da svi imaju ulice i trgovce u Zagrebu. Svi su na ovaj ili onaj način bitni za razvoj grada, ali gospon' Slavek?

E, on je utjecao na cijeli svijet! Evo kako!

SLAVOLJUB PENKALA



SLAVOLJUB PENKALA

## PATENTIRANJE BUDUĆNOSTI

Eduard Slavoljub Penkala ostavio je iza sebe više od 80 patenata, od kojih su mnogi bili njegove izvorne izmišljotine, a neki poboljšanja postojećih. Bio je industrijalac, dakle izumitelj s ciljem da svoje izume nekome i proda, ali zapravo je bio vrlo praktičan.

Većinu svojih izuma smislio je jer mu je trebalo nešto što još ne postoji. Tako je nastala i prva mehanička olovka – legendarna Penkala. Olovka koju ne treba šiljiti postala je svjetski hit. Svim inženjerima, studentima i općenito pismenim ljudima od Amerike do Azije olakšala je život. Reklama za olovku, onaj poznati Uško (inače ilustracija Penkalinog šogorice iz Slovačke) postala je jedan od najprepoznatljivijih zaštitnih znakova, a ime Penkala počelo se po cijeloj Europi koristiti za sve tehničke olovke, nerijetko i za nalivpera, jer je patentirao i nekoliko rješenja za njih. Od suhe tinte, do kapica i držača za džep.

Vrlo brzo, radionica na Trgu cara Franje Josipa postala mu je premala. Nakratko je proizvodnju preselio u današnju Prašku ulicu, ali vrlo brzo je prerastao i tu radionicu te zajedno s partnerima, braćom Moster, otvorio je u današnjoj Branimirovoj ulici veliku tvornicu tvrtke Penkala - Edmund Moster d.d. Ta će tvornica nakon Drugog svjetskog rata postati Nada Dimić, a proizvodnju Penkalinih proizvoda preuzet će Tvornica olovaka Zagreb, poznatija kao TOZ.

Koliko je Penkalin pisaći pribor bio tražen dovoljno govori da je u tvornici radilo više od 800 radnika, izvozili su olovke svih vrsta u 70 zemalja, a kad su narudžbe preplavile pogon, pokrenuli su dodatnu proizvodnju prvo u kaznionici Lepoglava, a nedu-



go zatim i u Berlinu. Ukratko, između 1910. i 1920. Penkala je izrastao u najvećeg svjetskog proizvođača pisaćeg pribora. No to je samo onaj najpoznatiji dio Penkalinog karijere.

Desetke inovacija izveo je na područjima koja nemaju veze s tintom, nalivperama, ni grafitnim olovkama. I to, opet, jer su mu trebale stvari koje još ne postoje.

Tako je nakon boravka u hotelu, gdje su ga izgrizli kukci, patentirao prvi insekticid koji nije štetan za ljude – *krepax*.

Razočaran kvalitetom i vijekom trajanja gramofonskih igli prvo je popravio akustične elemente gramofona, a onda, kad je već bio u zaletu, izmislio je i vlastiti materijal za izradu ploča. Nazvao ga je ebonit, a koliko je bio dobar govori partnerstvo s američkim gigantom Edison-Bell. Štoviše, taj pogon za ploče kasnije će postati diskografska kuća Jugoton, a od 1990-ih Croatia Records.

Drndajući se vlakom, smislio je sredstvo za zaštitu pragova, ali i novi način spajanja tračnica bez razmaka.

A do zbroja tu još dolaze i prvi deterdžent za pranje rublja, manometar, princip *hovercraft* lebdjelice, lijek za reumu (kostobolje, zglobolje i sl.), kao i čitav niz briljantnih ideja ispred svog vremena koje nikad nije do kraja razvio ...

## ŠBBKBB

Zapravo, popis Penkalinih neostvarenih ideja, nije ništa manje impresivan od onih koje su ga proslavile.

Recimo, doslovno usput, Penkala je za potrebe lova napravio baterijsku svjetiljku. Osim što je stala u džep, imala je i jednu važnu inovaciju - suhu bateriju. Ne zvuči kao nešto veliko, dok ne shvatite da su proizvođači automobila Toyota i Tesla trenutno u mrtvoj utrci tko će prvi napraviti isplativu bateriju sa suhim elektrolitom. Sto godina poslije Penkale.

Nikad nije pokrenuo ni proizvodnju rotirajućih četkica za zube. Patent koji je prijavio, bio mu je jedan od prvih uopće, ali početkom 20. stoljeća jedva da je bilo svijesti o važnosti oralne higijene, a kamoli o vrstama četkica. Njegove četkice tako su koristila samo njegova djeca, koja su, jasno, imala zdrave zube, a rotirajuće četkice u modu su došle otprilike sto godina kasnije. Mnogi suvremenici spominju kako je Penkala uvijek sa sobom nosio malu bilježnicu. Navodno je u nju zapisivao sve ideje koje bi mu pale na pamet.



# SLAVOLJUB PENKALA

Nažalost, nakon Slavkove smrti nije pronađena "tajna bilježnica", ali njegovi nasljednici i danas čuvaju nekoliko istrgnutih listova iz nje.

Kak' se veli u Zagrebu: „Vrag zna kaj je taj sve 'zmislil'!“

Ono što znamo svi, međutim, je da je 'zmislil' prvi hrvatski avion!

## SLAVEK I DRAGEC

Posebno mjesto u Penkalinoj biografiji zauzimaju, naravno, prvi hrvatski zrakoplov, zajedno s hangarom i pistom na Črnomercu.

Kako je bio iznimno radoznao i pratio manje-više sve znanstvene i inženjerske trendove, Penkala je temeljito pratio i razvoj aeronautike. Bio je upoznat s prvim letovima braće Wright 1903., pa već 1907. prijavljuje prve patente za zračni potisak, a 1909. i za konstrukciju vlastitog aviona.

Posebnost Penkaline letjelice bilo je stražnje krilo, odnosno sustav upravljanja zakretanjem repa. Navodno je ideju dobio promatrajući leptire pa je svoj projekt nazvao Neptis Lucilla, odnosno Veliki leptir.

Bio je uvjeren da je njegov sistem bolji od američkog Wright Flyera i francuskog Demoisellea, ali suočio se s dva velika problema - Zagreb 1910. nije imao ni aerodrom, ni pilota.

Prvi problem riješio je general Rade Grba. Na Penkalinu molbu službeno mu je ustupio vojno vježbalište uz potok Črnomerec. Ondje je 1910. izgrađen prvi hangar, a livada je postala prva pista u Hrvatskoj.

Drugi problem riješio je 18-godišnji Dragutin Novak, mehaničar i zaljubljenik u avione koji će u lipnju 1910. postati prvi hrvatski pilot.

Prva probna rulanja po pisti Penkala je napravio prije dolaska Novaka, ali već tad je zaključio da treba bolju elisu za jači potisak. Zajedno s Novakom radio je do ljeta na ugradnji Laurin i Klement motora i poboljšanjima trupa aviona.

A onda je 22. lipnja 1910. Dragutin Novak poletio novim Velikim leptirom više od 5 metara u vis, izveo zaokret od 180 stupnjeva i sigurno sletio. Taj se dan do danas smatra službenim početkom hrvatskog zrakoplovstva.

Već sutradan Novak je izveo nekoliko letova za oduševljeno građanstvo, a Penkala ponosno objašnjavao detalje višegodišnjeg rada.

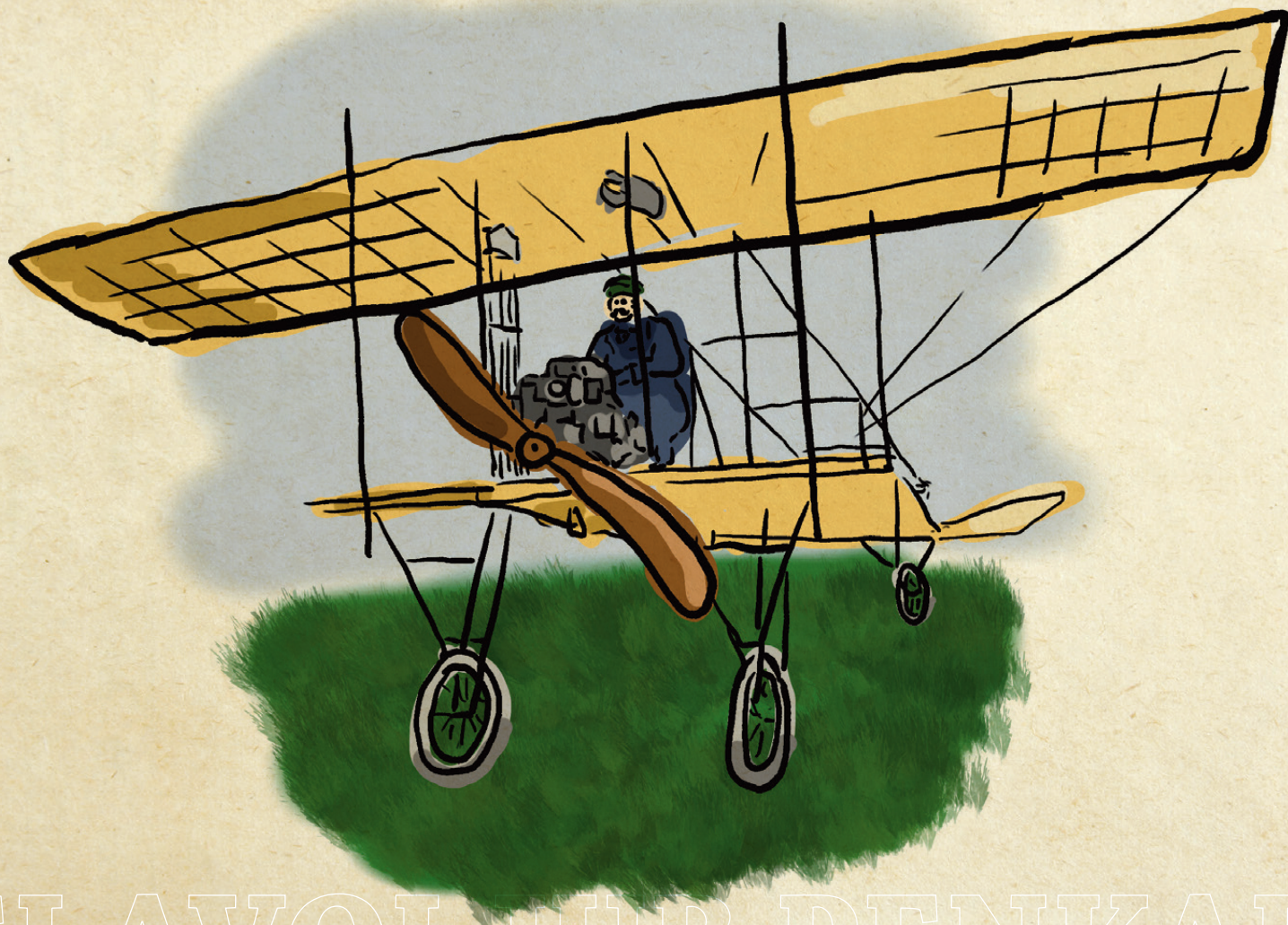
Nažalost, projekt Veliki leptir završio je krajem iste godine.

Iako je izveo niz uspješnih letova u Zagrebu i Osijeku, Novak je doživio nezgodu prilikom jednog slijetanja. Dragecu nije bilo ništa, ali je bilo očito da avion nije bio dovoljno upravljiv.

Prema jednoj verziji, Penkala je odustao od daljnjeg razvoja jer je avion bio preopasan. Ali, prema kazivanju Penkalinog unuka, za njegov zrakoplov odmah se zainteresirala vojska, koja mu je i ustupila livadu, a miroljubivi Penkala nije htio da se iz njegovih letjelica bacaju bombe.

Kakogod bilo, za zrakoplovstvo u nas, to je bio tek početak!

Uvidjevši potencijal aeronautike, odmah do Penkale svoj hangar sagradio je još jedan zagrebački poduzetnik i sportski djelatnik Mihailo Merćep. Samo par godina kasnije Dragutin



SLAVOLJUB PENKALA

Novak u Merćepovom avionu pobijedio je na aeromitinzima u Grazu i Budimpešti. Sam Novak je početkom Prvog svjetskog rata postao vojni pilot u Austrijskom zrakoplovstvu. Postao je heroj, nagrađen brojnim odlikovanjima, kasnije i instruktor pilotima.

Ni čudno upravljanje repom nije bilo potpuni promašaj. Neki od suvremenih američkih aviona, primjerice nevidljivi *stealth* bombarderi zapravo upravljaju samo repom.

A onu dvojicu od kojih su kupili motor, Laurina i Klementa, možda ne znate po imenima, ali svakako znate njihov *brand*. Oni su se kasnije posvetili proizvodnji automobila koji se do danas zovu – Škoda.

## OMILJENI DOTEPENEC

---

Slavoljub Penkala spada među najvažnije svjetske inovatore s početka 20. stoljeća, pri čemu nije bio osobenjak, niti “mad scientist” zaljubljen samo u znanost i eksperimente. Štoviše, bio je omiljen u društvu, fin gospodin i srdačan šef. Broj njegovih izuma zvuči nestvarno, kao i to da je sve napravio u dvadesetak godina rada.

I bez obzira što nije rođen u Zagrebu, do danas je jedan od najpoznatijih Purgera. Možda zato što je imao najbolje brkove u povijesti hrvatske znanosti?



# SLAVOLJUB PENKALA



**ZDRAVKO ŠARČEVIĆ (ŠARAC)** je rođen na Zemlji, manje-više periferiji Mliječnog puta.

Vidio je Halleyev komet kad mu je bilo 12, a Hale-Bopp s 22 godine. Radio je na televiziji kad su mapirali ljudski genom, pisao za tiskane magazine kad su u CERN-u snimili Higgsov boson, a do lansiranja Webbovog teleskopa prošao doslovno sve medije kao urednik, autor, scenarist, producent ili sve od navedenog ... Zabavlja ga kako Tesla nije "vjerovao" u subatomske čestice, kako je Einstein godinama računao s nepostojećom "svemirskom konstantom", a Niels Bohr mislio da DNK ima "tri" zavojnice. On sam mislio je da su *MySpace* i *Napster* budućnost interneta ...

Dok se znanstvenim putem ne dokaže suprotno, misli da je *kulje* pisati o sebi u trećem licu.

I u stvarnosti uopće ne izgleda kao na ovoj ilustraciji ...

**NATAŠA GULIN** vjeruje da su bicikl, teleskop i tenis najbolji izumi svih vremena. Kaže i da je planinarski ruksak jako koristan, a ni brod na vesla nije loš. Jedva čeka da netko napravi teleporter. I vremenski stroj.

I da bi bilo odlično kad bi netko izmislio nešto da spriječi prašinu da uopće ulazi u kuću ...



U ovoj ilustriranoj publikaciji o pet hrvatskih izumitelja koji su promijenili svijet (kronološki): **Faust Vrančić, Marin Getaldić, Ruđer Bošković, Nikola Tesla i Slavoljub Penkala**, uz lepršavi tekst autora Zdravka Šarčevića te duhovite i razigrane ilustracije Nataše Gulin upoznat ćete što su radili i kako su živjeli prvi hrvatski, europski, svjetski “STEM-ovci”. Današnjim “STEM rječnikom”, Šibenčanin Faust Vrančić, “hrvatski Leonardo” jezikoslovac i izumitelj mostova, mlinova, letjelica. Dubrovčanin Marin Getaldić, matematičar, ekspreimentirao je s optikom i lećama, a družio se s Galileom Galileijem. Ruđer Bošković, fizičar, matematičar, astronom, geodet, prijateljevao je s francuskim filozofom Voltaireom. A bez izumitelja i inženjera Nikole Tesle, ne bismo danas imali fen, električna vozila ni WI-Fi. Slavoljub (Eduard) Penkala, kemičar i izumitelj, napravio je prvi hrvatski avion, tehničku olovku, a kad se sljedeći put obranite od komaraca, sjetite se da je upravo on otkrio sprej protiv insekata. Zato sad je red na vama! Otkrijte sve što (ne) znate o ovih pet genijalnih izumitelja jer se možda i među vama već sad skriva neki budući izumitelj koji će promijeniti svijet ...

