

Izumitelj Faust Vrančić

(predavanje održano 26.03.2016. u Akademiji medicinskih znanosti Hrvatske)

Prof. dr. sc. Gojko Nikolić, dipl. ing. strojarstva
Tekstilno-tehnološki fakultet, Zagreb, Hrvatska (e-pošta: gojko.nikolic@ttf.hr)

Tekst članka u znatno skraćenom obliku prezentira izlaganje predavanja koje je održano u Akademiji medicinskih znanosti Hrvatske 26. 3. 2016. Istaknut je inženjerski pristup Fausta u osmišljavanju novih strojeva prije 400 godina, te je pokazano da su njegovi radovi uglavnom originalni ili je postojeća rješenja odnosno prijedloge znatno tehnički unaprijedio.

Značenje Fausta Vrančića (Šibenik 1. 1. 1551. - Venecija 20. 1. 1617.) veliko je, ne samo za Hrvatsku već i za čovječanstvo. Odajući mu priznanje UNESCO je 2015. godinu proglasio godinom Fausta Vrančića. Ta je godina 400-ta godišnjica početka tiskanja njegove knjige *Machine novae* (Novi strojevi) koja je imala značajni utjecaj na razvoj tehnike u povijesti, a i danas se još uvijek osam njegovih pronalazaka koristi diljem svijeta u suvremenim tehničkim rješenjima. Faust je osebujna ličnost sa širokim znanjem. Bio je poliglot, govorio je sedam jezika. Pisao je djela, osim iz tehnike još i iz lingvistike, filozofije, književnosti, povijesti i teologije. Ovaj članak bavi se samo njegovim tehničkim djelom *Machine novae* koje se smatra njegovim najznačajnijim djelom.

U doba kada je živio Faust Vrančić djelovali su neki od najznačajnijih umova renesanse, koji su postavili temelje suvremene znanosti poput Galilea Galileja, Francisa Bacona, Simona Stevina, Tycho de Brachea, Johannes Kepplera i dr. S mnogima od njih Faust je prijateljevaio ili bio u kontaktu. Poznao je njihova djela, ali poznao je i djela ostalih znanstvenika, inženjera i izumitelja. Tada je takvih osoba bilo malo pa su međusobno izmjenjivali radove i raspravljali o novim idejama.

Postoji opća suglasnost da je knjiga *Machine novae* tiskana u Veneciji 1615./1616. Na njoj nije otisnut datum

tiskanja pa je tijekom vremena bilo mnogih nagađanja o godini tiskanja. Koliko je Vrančić ukupno imao izuma može se tek donekle doznati na kraju knjige pod naslovom *Naše naprave ili strojevi* kojih je navedeno 63. Veći ih je dio u knjizi prikazan crtežima, ali nisu svi. Sigurno ih je bilo znatno više od 63, jer su neki napisani u množini kao npr. *Mlinovi*. U knjizi je za proučavanje na raspolaganju samo 49 crteža, a opisao ih je 57.

Faust Vrančić je također nastojao zaštititi svoje izume, jer je u to vrijeme bilo mnogo kopiranja i prisvajanja tuđih ideja. Budući da je knjiga napisana na pet jezika: latinski, talijanski, španjolski, francuski i njemački, želio ih je zaštititi na tim jezičnim područjima. Tražio je zaštitu i dobio 1614. povelju francuskog kralja, Luja XIII. Pravednog (1601.-1643.), te 1615. povelju toskanskog vojvode Cosima II. Medicija (1590.-1621.). U njima se navodi da se 15 godina ne smije objaviti novo izdanje knjige, te da 30 godina nitko ne smije bez dozvole Vrančića staviti u uporabu navedene strojeve koji su njegov izum. Kako je radio kod kralja i cara Rudolfa II. smatrao je da ima zaštitu od Habsburgovaca na njemačkom jezičnom području. Da li je tražio takvu zaštitu i od Španjolskog kralja nije poznato.

Iako Fausta Vrančića i Mađari i Talijani smatraju svojim velikanom, on je uvijek isticao svoje hrvatsko podrijetlo. Dodavao je svom imenu *Siceni* što označava

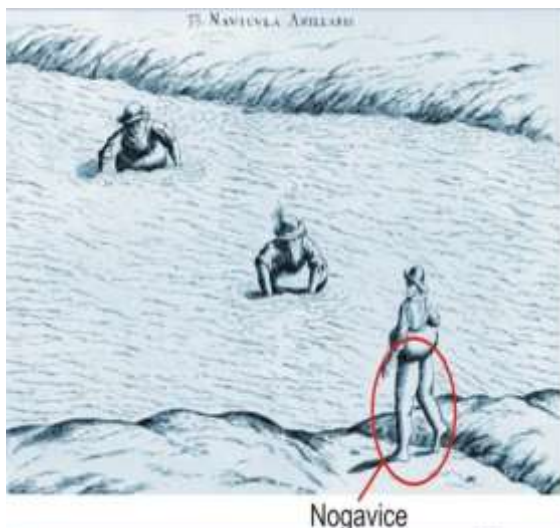
stanovnika grada Siccuma, jer se nekad smatralo da je na njegovim temeljima izrastao Faustov rodni grad Šibenik. Isto je tako u svojim djelima (*Rječniku* i dr.) isticao svoju pripadnost Dalmaciji, Šibeniku i Hrvatskoj. U djelu *Machine novae* dao je nacrtati Šibensku katedralu sv. Jakova, kako bi istakao njenu ljepotu i ponos grada. Čak je i padobranca (*Homo volans*) nacrtao pokraj kneževe palače u Šibeniku, a i sama naslovnica knjige *Machine novae* ukazuje da mu je vjerojatno uzor bio portal crkve sv. Spasa u Šibeniku.

U renesansi bilo je pravilo da kad netko projektira uređaj, napravu, stroj, fortifikacijski objekt ili građevinu ne navodi ime početnog autora čiju je ideju, rješenje ili zamisao možda koristio. Iznimka je Faust Vrančić koji je navodio odakle mu ideja za neki uređaj, ali ni on ne navodi imena. U zadnje vrijeme znanstvenici poput povjesničara Bertranda Gillea i prof. dr. Paolo Galluzzija (autor knjige *Nepoznati Leonardo*) istražuju radove inženjera renesanse, te dolaze do mnogih iznenađenja i konstatiraju da su veličine poput Leonarda da Vinci, ali i neki drugi, koristili tuđe ideje i zamisli. Kopirali su crteže svojih prethodnika, a najviše Mariana di Jacopa zvanog Taccola, kojeg većina istraživača ističe kao početnog inovatora. Morat će se uskoro promijeniti naše spoznaje o genijalcima koji su prije više stotina godina pokrenuli neke ideje koje danas koristimo u suvremenom obliku. Trebat će druge osobe proglasiti izvornim inovatorima kojima trebamo zahvaliti za ta dostignuća. Stječe se neka drugačija slika o Leonardovim izumima koji zbunjuju i iznenađuju zbog našeg dosadašnjeg mišljenja o njemu. Leonardo je umjetnik - najpoznatiji inženjer renesanse i hvaljen kao jedan od najvećih genija u povijesti čovječanstva, ali danas nakon istraživanja, značenje Leonardovih izuma je smanjeno i dovedeno u okvire samo onih izvorno njegovih kojima je zadužio čovječanstvo. Više se ne govori da je on idejni začetnik

ronilačkog odjela, helikoptera, višecijevnih topova, tenka i niz drugih izuma, već se za njih imenuju oni od kojih je on preuzeo ideju.

Analizirajući Fausta Vrančića i njegove izume za knjigu *Život i izumi Fausta Vrančića*, autor ovog članka detaljno je istražio moguće utjecaje njegovih prethodnika ili suvremenika na Fausta. Konstatirao je da osim onih za koje je Faust naveo podrijetlo ideje, ima nekoliko pronalazaka koji su slični rješenjima drugih autora, ali ih je Faust znatno unaprijedio. Kao primjer može se navesti *Brod koji se može prenositi* (sl. 1 - gore), odnosno *Plivač* Leonarda da Vinci (sl. 1 - dolje). Vidljivo je da je kolutu za plivanje Faust dodao nogavice tako da se plivač ne može prelaskom preko rijeke smočiti. To je značajno inovativno unaprjeđenje početne ideje i može se govoriti o novom proizvodu. Kolut za plivanje nije ni Leonardova originalna ideja, jer je prije njega Paolo Santini nacrtao *Plivača s kolutom koji puše u rog*.

Drugi primjer je pogonski kotač odnosno Faustov *Mlin s nagaznim kolom* (sl. 2 - gore). Faust navodi da svi njegovi prethodnici i suvremenici koriste pogonske kotače (nagazna kola) kod kojih čovjek hoda unutar kotača, a da je njegovo rješenje znatno bolje jer ljudi hodaju po obodu čime se ostvaruje znatno veći moment. Napominje da nigdje nije vidio takvo rješenje i da je to isključivo njegov pronalazak. Treba vjerovati Faustu jer je u tom pogledu bio korektan i uvijek navodio kada je koristio tuđu ideju ili je takvo rješenje negdje vidio. Međutim sličnost s rješenjem Leonarda da Vinci je velika (sl. 2 - dolje). Ipak Faust dodaje neke vrlo praktične detalje poput rukohvata za koji se ljudi mogu držati kod dužeg specifičnog i napornog „hoda“ što može izazvati dezorijentaciju. Taj rukohvat možda je i presudan za dugotrajnu primjenu pogonskog kotača. Primijenio je taj kotač za pogon još kod nekoliko korisnih uređaja.

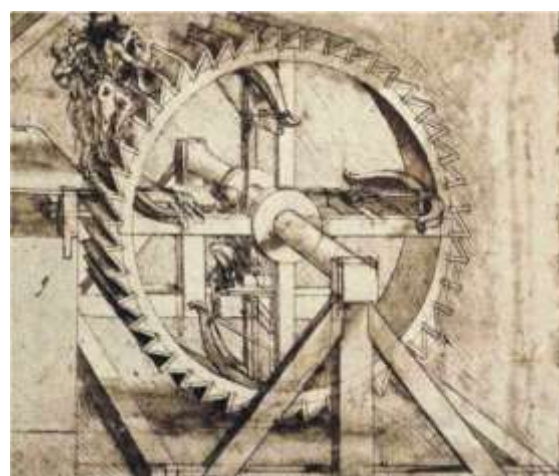
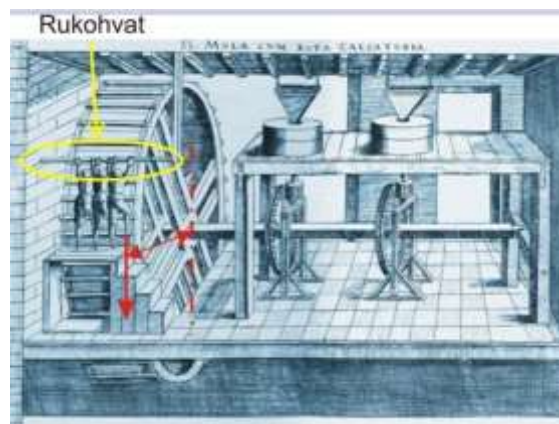


Sl. 1. Korištenje zračnog koluta za plivanje (gore) Faustov Brod koji se može prenositi, (dolje) Leonardov Plivač

To je možda najsljicnije rješenje koje se može naći kod Fausta u odnosu na rješenje njegovih prethodnika ili suvremenika. Što se tiče pogonskog kotača koji pogone ljudi ili stoka s vanjske strane kotača, postoje još neka slična rješenja autora Mariana di Jacopo Taccole i Francesco di Giorgio Martinija kao i Faustovog suvremenika Agostina Ramellija. Ona nisu toliko slična Vrančićevom, a neka nisu ni tehnički doradena, odnosno nemaju prednost većeg momenta koji je suština Faustovog rješenja.

U daljnjem tekstu valja opisati neke izume Fausta Vrančića koji su bili inovativni i koriste se i danas. U knjizi *Machine novae* od ukupno 57 prikazanih i opisanih

naprava i uređaja njih 29, odnosno oko 51%, su inovativni pronalasci ili značajna tehnička unaprjeđenja.



Sl. 2. Rješenja pogonskog kotača pokretanog ljudima na obodu (gore) Vrančićev Mlin s nagaznim kolom (dolje) Leonardo da Vincijev Uređaj za ispaljivanje strjelica

To je iznimno mnogo, a neka od njih su i epohalna, poput (koristeći današnje nazive) padobrana, ovješnog mosta, čeličnog mosta, žičare, ručnog mlina za orašaste proizvode, statora i rotora, lisnatih opruga, te oblika krila vjetrenjača koja su preteča današnjih mjerača brzine vjetra. Ta su rješenja kasnije u tehnici imala značajnu ulogu, a Faust Vrančić je bio njihov idejni začetnik. I danas se primjenjuju, ali s novim suvremenim konstrukcijskim rješenjima.

Ovješeni („*Željezni most*“) i čelični mostovi („*Most od zvonovine*“) sigurno su među najznačajnijim izumima Fausta Vrančića. Ovješeni most, koji danas je najčešća vrsta novih mostova, prvi put je

izgrađen 1956. U Strömsundu, Švedska (sl. 3).

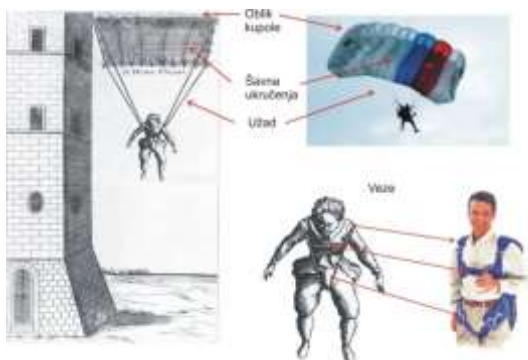


Sl. 3. Prvi ovješeni most u svijetu izgrađen 1956. u Švedskoj

U Hrvatskoj su dva takva mosta: *Dubrovački most „Franje Tuđmana“* i *Domovinski most* u Zagrebu. Takva konstrukcija primijenit će se i kod Pelješkog mosta.

Ideju za čelične mostove Faust je dao svojim *Mostom od zvonovine* (bronz). Namjeravao je lijevati dijelove mosta od bronce i međusobno ih spajati zakovicama i vijcima. Čelični mostovi počeli su se graditi u 18. stoljeću. Prvi takav most izgrađen je 1779. u Engleskoj preko rijeke Severn, i od tada se masovno koriste posebno kao željeznički mostovi.

Faust je najviše poznat po padobranu (*Homo volans - leteći čovjek*). Taj padobran je po detaljima konstrukcije najbliži suvremenom padobranu, što je vidljivo i na sl. 4.



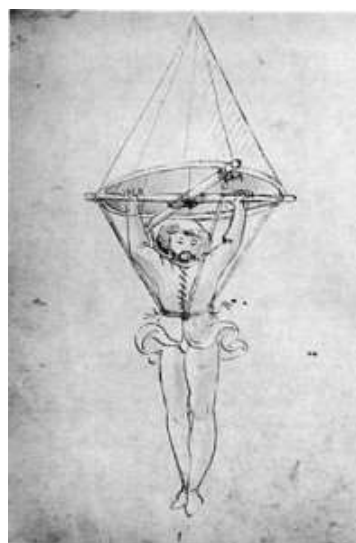
Sl. 4. *Vrančićev Homo volans*, i usporedba detalja sa suvremenim padobranom

Postoji priča da je Faust Vrančić skočio s padobranom i da je to opisao dr. John Wilkins 1648., ali to nije istina, već samo legenda.

Grubu skicu padobrana piramidne kupole Leonarda da Vincija neki smatraju prvim padobranom (sl. 5a). Međutim, petnaest godina prije njega padobran slične konstrukcije, ali stožaste kupole nacrtao je Francesco di Giorgio Martini (sl. 5b). To su ipak samoidejne skice, a ne konstrukcijska rješenja.

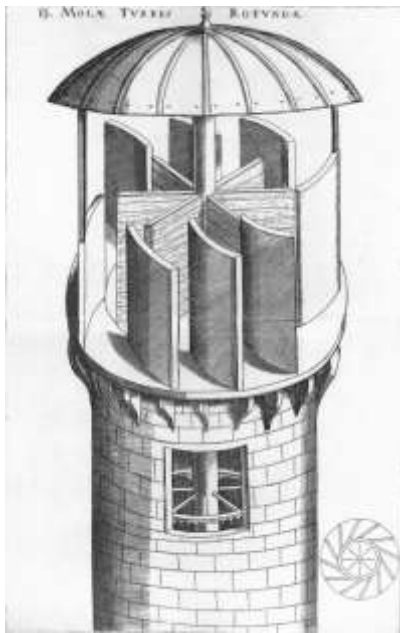


Sl. 5a. *Padobran - crtež Leonarda da Vincija*, 1485.

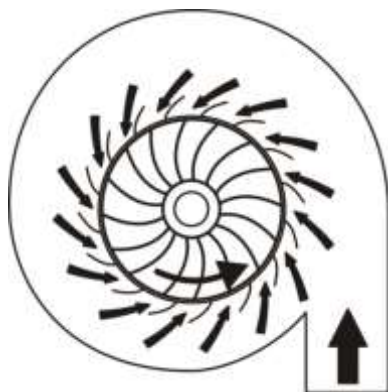


Sl. 5b. *Padobran - crtež Francesca di Giorgio Martini* iz 1470. godine

Još je jedna značajna Faustova inovacija koja se rijetko ističe, a imala je u tehnici značajan utjecaj. Radi se o prvoj primjeni statora i rotora za vjetroturbine. Prikazani su na Faustovom crtežu *Mlin u okruglom tornju* (sl. 6a). Primjenu statora i rotora prikazao je i na crtežu *Mlin u četverouglastom tornju*. U tehnici stator i rotor se u sličnom obliku primjenjuje kod vjetroturbina i vodenih turbina (primjer *Francisova turbina*)(sl. 6b).

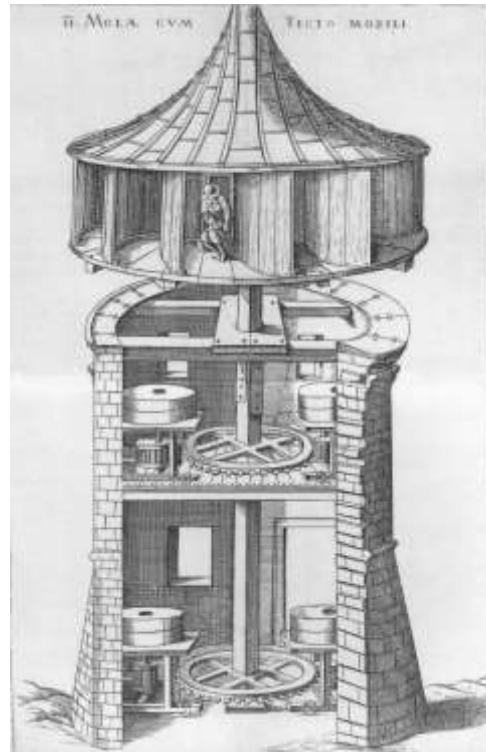


Sl. 6a. Primjena statora i rotora - Faustova vjetroturbina *Mlin u okruglom tornju*



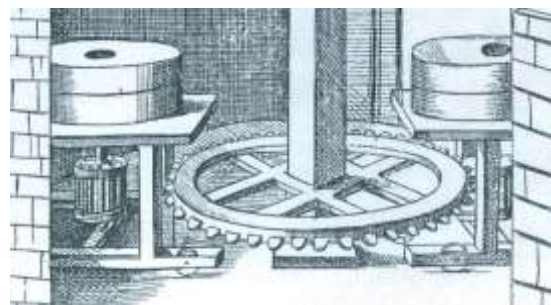
Sl. 6b. Primjena statora i rotora -sadašnje rješenje *Francisove vodene turbine*

Leonardo da Vinci crtao je također skice statora i rotora, ali samo kao ideje i bez primjene na konkretne uređaje, a nije ih ni dalje razrađivao.



Sl. 7a. *Faustov mlin s pomičnim krovom*

Inženjerski pristup Fausta Vrančića može se uočiti na gotovo svakom njegovom crtežu pronalaska. Polagao je mnogo računa o svakom detalju kako bi se uređaj mogao primijeniti u praksi. Možda ipak najviše ukazuju na njegov način inženjerskog razmišljanja detalji crteža *Mlina s pomičnim krovom* (sl. 7a), koji hvata vjetar bez obzira iz kojeg smjera dolazio. Faust je detaljno razradio tehničko rješenje da se, ovisno o jačini vjetra, mogu uključivati pojedini sustavi za mljevenje žita pomicanjem i dovođenjem zupčanika tog sustava u zahvat s pogonskim zupčanicom (sl. 7b).



Sl. 7b. *Detalj rješenja uključivanja sustava za mljevenje žita*

Od ostalih inovacija koje se i danas koriste, osim žičare za prijevoz ljudi (*Most s jednim užetom*), sigurno je važna i lisnata opruga koju je postavio na kočije (crtež *Višeća kola*) da eliminira prenošenje udaraca na kočiju s kotača koji se kreću po neravnoj cesti.

Ovim prikazom nisu obuhvaćene sve inovacije Fausta Vrančića, ali jesu one najvažnije koje su i danas sastavni dio suvremenih tehničkih rješenja.

Iako danas ispravljamo nepravdu prema jednom od naših najznačajnijih, ali donedavno zanemarenog, znanstvenika široke naobrazbe, bogate stvaralačke

energije i velikog broja značajnih radova, Vrančiću trebamo dati još značajnije mjesto. Zbog izuma suvremenog padobrana bilo bi dobro, poput drugih naroda, nazvati jedan aerodrom njegovim imenom. U tom smislu Akademija tehničkih znanosti Hrvatske (HATZ) uz podršku HAZU dala je prijedlog da se Zračna luka Split nazove njegovim imenom, što treba svesrdno podržati. Na političkim strukturama, prije svega na Vladi RH, je da prihvati taj hvalevrijedan prijedlog najznačajnije i najviše znanstvene i tehničke institucije u Hrvatskoj.

Napomena:

Predavanje se temeljilo na knjizi *Život i izumi Fausta Vrančića*, (drugo prošireno izdanje, nakladnika HATZ i POUZ, Zagreb, 2016.) autora ovog članka, a ujedno je to bila i ponovljena promocija tog izdanja. Za ovaj članak korišteni su crteži i podatci iz te knjige. Budući da je to do sada najsveobuhvatnija knjiga o Faustovom životu i izumima preporučuje se zainteresiranima koji žele detaljnije upoznati život i djela tog našeg velikana.