

STOTA JE OBLJETNICA KONVENCIJE O METRU...

Stota je obljetnica Konvencije o metru i to je dobar povod da se podsjetimo na povijest metričkog sustava mjera. Zbog čega treba toliku važnost pridavati rođenju jednoga mjernog sustava? Čovjek je oduvijek mjerio. Usporedno s razvojem civilizacije usavršavala se i mjerna tehnika. Rezultati mjerenja iskazivali su se mjernim jedinicama. Neusklađeno mnoštvo jedinica s regionalnim karakteristikama kočilo je razmjenu dobara i informacija pa se nametala potreba usklađivanja i uređivanja sustava mjernih jedinica, koja je postala imperativna u doba industrijalizacije Evrope. No ta potreba, sama po sebi, nije bila dovoljna da se takav sustav mjernih jedinica stvori i prihvati. U doba Francuske revolucije znanost je bila sposobna dati prihvatljiv prijedlog. Napredan duh koji je lako raskidao sa svim tradicijama i prihvaćao korjenite društveno-ekonomske promjene, bio je prijemljiv i za prijedloge znanstvenika. Tako je i prihvaćen prijedlog prirodnih mjera, koje za svoju osnovu imaju svojstva prirodnih objekata, za razliku od mjera temeljenih na izmjerama ljudskog tijela i slično (rabljenih u to vrijeme). Svojstva Zemlje kao prirodnog objekta smatrana su najpogodnijim uzorom za tvorbu jedinica koje bi činile opći sustav.

Premjeravanja Zemljine kugle provedena su u sedamnaestom i nastavljena u osamnaestom stoljeću. Zanimljivo je da su prvi značajni rezultati premjeravanja Zemlje, i to oni koji su neposredno utjecali na sudbinu metra, proistekli iz rasprave dva tabora znanstvenika. Zaslugom Cassinia (1718.) izmjerena je duljina pariškog stupnja meridijana i prema rezultatima mjerenja izgledalo je da Zemlja ima oblik izduženog elipsoida. Takvim su se zaključcima usprotivili pristalice Huygensovih i Newtonovih nazora, a u spor se uplela i Francuska Akademija koja je naposljetku na poticaj državne administracije 1736. g. uputila jednu ekspediciju u Laponiju a drugu u Peru, jer se očekivalo da će razlika izmjerenih duljina lukova biti zbog različite geografske širine veća od mjerne pogreške. U ono se doba takva premjeravanja nisu vršila tako jednostavno kao danas. Laponska se ekspedicija vratila nakon šesnaest mjeseci mukotrpnih mjerenja, a peruanska tek nakon devet godina svakojakih, za život opasnih peripetija. Naposljetku su pobornici Newtonove teorije trijumfirali, jer je mjerenjem dokazano da je Zemlja spljoštena na polovima. Za metrologiju nije bilo važno pitanje oblika Zemlje, ali je ta znamenita rasprava donijela saznanje o izmjerama Zemlje, pa su nadalje i sami sudionici tih događaja na različite načine predlagali te izmjere za temelj skupa mjernih jedinica. Naš učenjak Ruđer Bošković bavio se u to doba idejom o utjecaju površinskih i unutrašnjih nepravilnosti zemlje na izmjere meridijanskih stupnjeva. Uz pomoć Christofora Mairea započeo je 1750. godine s mjerenjem meridijanskog stupnja od Riminija do Rima. Rezultati su objavljeni krajem 1755. u pet knjiga. To djelo je prevedeno i na francuski (1770). Uz ostale rezultate značajan je Boškovićev način izračunavanja mjerne pogreške, tako da npr. švicarski astronom R. Wolf (1890) žali što se uz Legendrea i Gaussa ne spominje i naš Bošković kao preteča teorije »najmanjih kvadrata«. Usporedno s tim prijedlozima još od Huygensa (1664.) potječe ideja da se jedi-

nica duljine definira kao duljina sekundnog njihala, a to je Talleyrand i formalno predložio Narodnoj skupštini Francuske godine 1790., dakle godinu dana po izbijanju Francuske revolucije. Narodna je skupština dala Akademiji zadatak da razmotri prijedlog o novim jedinicama i izvrši potrebne postupke. U tom poslu su uz ostale sudjelovali i znanstvenici poput Bertholleta, Laplacea i Lagrangea. Nove privremene jedinice već su 7. travnja 1793. uzakonjene, a Mechainu i Delambreu povjerenost je novo premjeravanje Zemljina meridijana, i to ovog puta luka od Dunkerquea do Barcelone. Ni ovaj mjernički pothvat nije prošao bez teškoća. Sudionici su bili hapšeni, zabranjivano im je kretanje, tako da su se u Pariz vratili tek listopada 1798. godine. Nakon primitka izvještaja posebnih komisijâ, zakonom od 1799. stavljena je izvan snage uporaba privremenog metra i kilograma, a usvojeni su novi uzorci pramjerâ koji se danas u stručnoj literaturi nazivaju arhivskim metrom i kilogramom. Tako je u Francuskoj uzakonjen metarski sustav mjera, a 1837. je proglašen jedinim zakonitim sustavom za Francusku. I druge su države postupno prelazile na upotrebu novih mjera, npr. Luksemburg (1815.), Belgija (1816.), Nizozemska (1816.) itd. Upotreba metarskih mjera u sve većem broju država svijeta dovela je do potrebe sazivanja međunarodne konferencije, a ta je održana u Parizu 1870. g. Tada je odlučeno da temelj međunarodnih mjera bude arhivski metar i kilogram. Važna je godina 1872. kada je (opet u Parizu) održano zasjedanje Međunarodne komisije sastavljeno od predstavnika trideset država i odlučeno o načinu izradbe novih pramjera. Usvojen je način usporedbe s arhivskim uzorcima te preporučeno osnivanje međunarodnog ureda za mjere i utege. Na dan 20. svibnja 1875. godine uz sudjelovanje opunomoćenih predstavnika osamnaest država održana je u Parizu Diplomatska konferencija o metru i potpisana *Konvencija o metru*. Ta je Konvencija revidirana 1921. a sadržava definicije metra i kilograma u obliku mjernih svojstava materijalnih pramjera te akte o osnivanju Međunarodnog ureda i komiteta za mjere i utege. Do 1965. Konvenciji je pristupilo četrdeset država, a taj se je broj do danas još znatno povećao.

Spomenimo povijest metrifikacije u našoj zemlji. Prvo su metričke mjere bile uvedene (formalno) u pokrajinama pod turskom vladavinom. Tako su metarske jedinice u Bosni i Hercegovini uzakonjene prvi puta 1869. i ponovno nakon austrijske okupacije 1878. Austrija je uzakonila metarski sustav 1871. a u zemljama pod zajedničkom hrvatsko-ugarskom krunom metarski je sustav uveden 1874. (za Hrvatsku i Slavoniju odlukom hrvatskog Sabora). Srbija je uvela metarske mjere 1883., a u Crnoj Gori se spominju 1888. i uzakonjuju 1903.

Povijest pristupanja Konvenciji o metru za naše zemlje počinje 1875. kada su je potpisale Austrija i Mađarska. Srbija je pristupila Konvenciji 1879. godine. Nakon četrnaest godina rada, dovršeni su uzorci novih pramjera (1879.). Tada je odlučeno koji će se od uzoraka smatrati nadalje međunarodnim prametrom odnosno prakilogramom. Ostali su uzorci podijeljeni državama članicama Konvencije. Za nas je zanimljiva sudbina pramjerâ koje je nabavila ondašnja Srbija, jer je novostvorena Jugoslavija zeuzela mjesto Srbije kao potpisnice Konvencije i s tim preuzela odgovarajuće uzorke pramjerâ. Pramjere su bile pohranjene u Ministarstvu financija u Beogradu. Po izbijanju prvog Svjetskog rata provedena je evakuacija svih vrednota, ali su pramjere ostale zaboravljene. Zaslugom odgovornog službenika pramjere su naknadno evakuirane iz Beograda koji je već bio pod artiljerijskom vatrom. Drugi Svjetski

rat bio je koban za naš prakilogram i certifikat prametra, pa je nakon oslobođenja nabavljen novi uzorak kilograma.

Ovaj slijed događaja vezan uz postanak metarskog sustava ukazuje da je prvotna ideja o prirodnim mjerama djelomično iznevjerena tvorbom materijalnih uzoraka i definiranjem mjernih jedinica prema njima. Tako je urađeno iz praktičnih razloga, zavisno o stupnju razvoja metrologije tog doba. Kasnije je tek uspjelo ostvariti izvornu ideju o prirodnim mjerama, čak u toliko da temelj definicija jedinica ne postaju izmjere Zemlje već kvantne pojave. Nova definicija metra i sekunde oslanja se na zračenje atoma kriptona odnosno cezija. Preostaje još za sada jedino jedinica mase utjelovljena u međunarodnoj pramjeri koja se čuva u Parizu, a i ta čeka da bude zamijenjena prikladnijom, prirodnom mjerom. Metrički je sustav tijekom vremena dopunjavao pojedinim specifičnim jedinicama i ta su nastojanja 1960. godine okrunjena stvaranjem potpunoga i skladnog sustava jedinica. Te je godine Generalna konferencija za utege i mjere usvojila Međunarodni sustav jedinica (Système International d'Unités, SI) koji se unatoč teškoćama zbog dosadašnje uporabe različitih (potpunih) sustava sve više primjenjuje.

Međunarodni sustav jedinica jugoslavenskim Zakonom od 1961. za nas je postao obavezan. Noviji Zakon o mjerilima i mjernim jedinicama predviđa ograničenu (vremenski i namjenski) uporabu jedinica izvan toga sustava, makar se toga, vjerojatno zbog nepostojanja sankcija, malo tko pridržava.

Ova bi obljetnica mogla biti dobar podstrek za daljnja nastojanja da se Međunarodni sustav učini bližim i prihvatljivijim, i to ne samo zbog zakonske obvezatnosti već i zbog njegove univerzalnosti i praktičnosti.

Pri sastavljanju ovog članka poslužio sam se djelima M. Brezinščaka, »Mjerenje i računanje u tehnici i znanosti«, i Ž. Markovića, »Ruđer Bošković« te zbornikom »Mere na tlu Srbije kroz vekove«.

N. KALLAY