

KOLIKO JE SATI ?

Najstariji narodi su smatrali da je Zemlja na miru i da Sunce, obilazeći oko nje, jutrom izlazi, a večerom zalazi. Dok je Sunce iznad horizonta, dok ga je moguće vidjeti, to je dan. Dok, između zalaza Sunca i sljedećeg izlaska, nema Sunčeve svjetlosti, to je noć. Izmjena dana i noći oduvijek je bila temelj osnovnom određivanju vremena. To je dakako i osnova svakoga kalendara.

Danas znamo da Zemlja nije na miru; znamo također da ona, vrteći se oko svoje osi, obilazi oko Sunca. Ipak, mi i danas živimo tako kao da je izmjena dana i noći posljedica kruženja Sunca oko Zemlje. Čitav način života i sav naš tzv. *bioritam* osnovan je baš tako. Najvažniji događaji tijekom dana su izlaženje Sunca i njegovo zalaženje. Taj je vremenski razmak još u davnim kulturama bio podijeljen na dva dijela, na prije podne (lat. *ante meridiem*) i na poslije podne (lat. *post meridiem*), o čemu svjedoče i danas u nekim jezicima (npr. u engleskom) upotrebljavanje kratice *am* i *pm*. Mnogi ljudi svakodnevno upotrebljavaju te kratice i ne znajući im pravoga značenja. Manje dijelove dana trebalo je odrediti za neke praktične životne potrebe. Tako se, npr., još u starom vijeku, u vojsci kao nužnost pojavilo stražarenje, a pojedinom stražaru nije bilo svejedno hoće li na straži ostati dulje od nekog drugog. U starome Rimu je tako pojam *hora* praktički bio usko povezan s pojmom *straže*. I danas se ponekad može i kod nas čuti: "Ustaj, momče, sada je hora", to znači da je došao pravi čas za neki posao ili za neku dužnost.

Pojavila se i potreba, da se na neki objektivan način odmjeri trajanje straže. Jedna od najstarijih sprava koja je mogla poslužiti za to svakako je tzv. *pješčana ura*, u kojoj pijesak pomalo prelazi iz više posude u nižu kroz poseban uski prolaz između tih posuda. Naziv *ura* potječe, očito, od stare latinske riječi *hora*.

G. Galilei još je u svojoj mladosti vidio kako se njišu obješene velike crkvene svjetiljke. Koliko traje pojedini njihaj? Za tu je svrhu trebalo neko mjerilo vremena. Galilei ga je pronašao "pri ruci", jer je brojio udarce vlastitog bila (pulsa), smatrajući da je kucanje srca dovoljno jednolično, da je ta "frekvencija konstantna", kako bismo danas rekli. Galilei je tako mogao ustanoviti da trajanje pojedinog njihaja ovisi samo o dužini užeta, na kojemu svjetiljka visi.

To je kasnije bila osnova za gradnju mehaničkih sprava za mjerenje vremena, tzv. ura s njihalom!

Ali kako odrediti brzinu kojom neka ura mora ići? Osnova je opet bilo prividno obilaženje Sunca oko Zemlje! Kad je Sunce najviše iznad horizonta, tada je podne, koje dijeli dan na dvije polovice. Od polnoći do podneva podijeljeno je vrijeme na 12 prijedpodnevni sati. Od podneva do sljedeće polnoći podijeljeno je opet na 12 sati. To se za neke potrebe, kao što je npr. željeznički promet, pokazalo nezgodnim. Zato se ubrzo prešlo na brojenje vremena bez prekida od polnoći do polnoći – sveukupno 24 sata.

Svaki sat ima 60 minuta (lat. *pars minuta prima*, prvi umanjeni dio), a svaka minuta ima 60 sekundi (lat. *pars minuta secunda*, drugi umanjeni dio). Međunarodna komisija za mjere i utege odredila je da osnovna jedinica za mjerenje vremena bude sekunda. Njezino je trajanje danas određeno kao trajanje 9 192 631 770 titraja posebno određene spektralne linije u svjetlosti koja izlazi iz cezijeva atoma mase 133.

Budući da je priroda svjetlosti ista kao i priroda elektromagnetskih valova, moguće je pomoću odgovarajućih elektroničkih sklopova postići prikladne impulse koji onda kontroliraju hod tzv. *atomne ure!* Hod atomskih ura je mnogo jednoličniji i one su točnije od ura s kristalnim oscilatorom, pa čak i od vrtnje same Zemlje.

Dok se Zemlja okrene za 360°, proteče vrijeme od 24 sata, što znači da se Zemlja u tijeku jednog sata zakrene za $360^\circ/24 = 15^\circ$ ili, drugim riječima, ako je u nekome mjestu upravo podne, onda će čitav sat kasnije biti podne u mjestu koje je 15° zapadnije. Znamo li vremensku razliku između dva mjesta na Zemlji, lako ćemo odrediti i razliku zemljopisnih duljina među njima. To je osobito važno za brodove i letjelice da mogu znati gdje se nalaze. U tu svrhu moraju imati pouzdanu uru, koja pokazuje vrijeme nekog određenog mjesta na površini Zemlje. Na samom brodu treba odrediti mjesno vrijeme. Iz razlike jednog i drugog vremena eto podatka o zemljopisnoj dužini! Što je određivanje vremenske razlike preciznije to je i određivanje položaja broda točnije. Dakako, osim zemljopisne dužine potrebno je poznavati i zemljopisnu širinu, no ova se može odrediti mjerenjem visine Sunca nad

morem ili pomoću položaja zvijezda. S tim se pojavila i potreba za dogovorom o početnom podnevniku (meridijanu). U tijeku vremena bilo ih je nekoliko, ali je konačno kao početni podnevnik određen onaj koji prolazi kroz zvjezdarnicu u *Greenwichu* kraj Londona.

Tako je u pomorstvu tzv. *srednje greenwičko vrijeme* (engl. *Greenwich Mean Time*, GMT) postalo osnovno, *univerzalno vrijeme* (eng. *Universal Time*, UT). Odatle je onda prihvaćeno i za ostale potrebe svjetskog prometa.

Najpreciznijim, tzv. atomnim urama pa se UTC temelji na *Međunarodnom atomnom vremenu* (franc. *Temps Atomique International*, TAI). Danas se TAI održava sa više od 200 atomnih ura širom svijeta. Može se lako opaziti da Zemljina vrtnja oko osi nije sasvim pravilna iz više razloga. Osim toga, nijedna frekvencija, makar kako konstantna bila, nakon stanovitog vremena razlikovat će se više ili manje od stvarnog, postojećeg doba dana. Slično potrebi umetanja prestupnih dana svake četvrte godine, postoji i potreba da se na donekle sličan način uskladi i pokazivanje različitih ura za praktične potrebe. U svijetu postoje posebni znanstveni zavodi u kojima se na najbolji mogući način mjeri vrijeme. Ta se mjerenja onda uspoređuju u Međunarodnom uredu za vrijeme u Parizu (franc. *Bureau Internati-*

onal de l'Heure) i međusobno usklađuju (koordiniraju) ispuštanjem ili umetanjem prestupne sekunde. Vrijeme koje je tako određeno nazivamo "usklađenim univerzalnim vremenom" (engl. *Universal Time Coordinated*, UTC). Ono se može malo razlikovati od GMT-a. Zato se danas posvuda, pa i za radioamaterske potrebe, vrijeme mora označivati kao UTC. Kraća radioamaterska kratica za to jest Morseovo slovo Z ili "zulu". Tako npr. oznaka vremena 1848Z (ili 1848 UTC) znači šest sati poslije podne i četrdeset osam minuta. Sekunde se kod normalnih radioveza redovito ne bilježe! Razumije se, također, da UTC ne pozna nikakvih promjena s ljetom i zimom. Ono teče jednolično cijele godine, a naše ure možemo kontrolirati različitim vremen-
skim signalima brojnih radiostanica.

U običnom građanskom životu služimo se različitim vremenima, već prema položaju na Zemlji. U tu svrhu postoje tzv. vremenska područja široka po 15°. *Nulto područje* je uz početni podnevnik, i to 7,5° istočno i 7,5° zapadno od njega. Takva se područja nižu svakih 15° istočne i zapadne zemljopisne širine, prema priloženoj tablici. Vrijeme u tim područjima, s određenom razlikom, slijedi trajanje spomenutog UTC-a.

Dr. Božo METZGER, 9A2BR