

# Značaj kronometra za navigaciju

Kap. Gracija Dapčević, Split

Prvi problemi navigacije potječu iz vremena kada su se stanovnici pribrežnih riječnih i primorskih krajeva, splavima i primitivnim lađama otisli na more i zaplovili pučinom. Stoljećima su se oni držali kopna, i nijesu se udaljivali od kraja nego samo toliko, dokle im je obala bila na vidiku. Ali avanturistički duh i nastojanje za prisvajanje novih krajeva, a osobito neodoljiva želja za otkrićem drugih kontinenata i njihovih bogatstava, postepeno ih je vukla sve dalje na otvoreno more. Tako su se uputili u nepoznato prvi odvažni moreplovci, i mnogi su stradali plativši životom svoju smjelu namjeru.

Međutim, kako su se tokom vijekova poboljšavali uslovi pod kojima se vršila plovidba, tako je od početka XIV. stoljeća — uporedo s napredovanjem umijeća u izgradnji i opremi brodova — izumljeno nekoliko sprava za vođenje navigacije kao: pješčana ura »ampola«, zatim neka vrsta brzinomjera i t. zv. »astrolabij« pomoću kojega se mogla izračunati geografska širina. Ipak što se tiče nautičkog znanja, ono je do tada veoma slabo napredovalo. Tek pronalaskom kompasa kojim se mogao odrediti smjer plovidbe — i njegovim kasnijim usavršavanjem u XV. vijeku, počelo se razvijati pomorstvo i oceanska navigacija. Sasvim tim, koliko god je za pomorstvo i od-

nosnu plovidbu izum kompasa bio ne samo od primarnog, nego i od epohalnog značaja, pitanje kontrole navigacije ostalo je i dalje otvoreno. Mnogo vremena je prošlo i već je oplovljena zemaljska kugla i prokrstareni su uzduž i poprijeko svi oceani, a da još nijesu pronađeni odgovarajući instrumenti, niti metoda koja bi davala točniju poziciju broda na otvorenom moru. I stvarno onim spravama kojima se tada raspolagalo, moglo se dobiti približan položaj broda jedino na kraćim relacijama, dok u oceanskoj plovidbi koja je trajala mjesecima, tako vođena navigacija bila je skroz nepotpuna.

Stoga je Španjolska, u to doba prva pomorska država na svijetu, već u XV. stoljeću odredila iznos od 100.000 kruna onome, koji bi boljom metodom uspio ustanoviti geografsku dužinu. Nešto kasnije i Holandija — kada je postala moćna pomorska zemlja — raspisala je nagradu od 30.000 forinti u istu svrhu, ali praktičnog rezultata nije bilo. Iz navedenog vidi se što je za navigaciju značilo pitanje točnog određivanja geografske dužine, i koliko je napora, vremena i sredstava utrošeno sve dok se strogo naučnom metodom nije pronašlo točno rješenje.

Pojava velikih matematičara i astronoma u XVII. i XVIII. vijeku, kao što su bili Newcomb,

Halley, Newton i drugi, predstavlja prekretnicu na polju nautičke znanosti. Njima pripada zaslu- ga, za konstrukciju oktanta i sekstanta, kao i za pronalaženje metode astronomske određivanja pozicije broda, po kojoj se geografska dužina temelji na razlici između lokalnog i Griničkog vre- mena. Naime, kao prvi meridijan uzet je onaj, koji prolazi kroz Grinič (Greenwich — zvjezdarnica kraj Londona), a kao baza ovakovog računanja vremena, uzeta je zemljina specifičnost i kreta- nje zemlje oko svoje osi, te podjela ekvatora na 360 stepeni ili 24 sata, iz čega proizlazi da jed- nom satu vremena, odgovara 15 stepeni geografs- ke dužine. Sada je bilo potrebno da se izradi točna brodska ura — kronometar — koja će uz minimalnu korekturu pokazivati Griničko vrije- me.

Utoliko je i engleska vlada 1715. godine doni- jela zakon kojim se konstruktoru kronometra do- dijeljuje nagrada od 20.000 sterlinga. Nastalo je natjecanje među stručnjacima i proteklo je neko- liko godina, ali pitanje izradbe kronometra nije bilo riješeno. I kada je izgledalo da su sve nade izgubljene, u pothvatu je uspio do tada nepo- znati seoski drvodjelac, koji se do svoje 30 go- dine isključivo bavio očevim zanatom. Zvao se John Harrison, rođen je u Foulby (Engleska) 1693. godine, a umro u Londonu 1776. godine. Od prirode nadaren smislom za mehaniku, inten- zivno se bavio urarstvom i uspio izraditi sat do tada nepoznate točnosti. Sedam godina uporno je radio na ostvarenju svoje zamisli, i napokon po- šlo mu je za rukom da 1736. godine izradi prvi brodski kronometar. Ovaj je bio dosta glomazan, pa je izradio drugi, koji je zapremao polovinu prostora, a malo zatim dovršio je i treći još ma- nji, za koji je na izložbi 1749. godine bio nagrađen zlatnom medaljom. Konačno izradio je i četvrti kronometar u obliku džepne ure, i ustupio ga jednom ratnom brodu, koji je 1761. godine otplo- vio iz Engleske za Jamaiku. Kada je stigao tamo nakon skoro tri mjeseca putovanja, utvrđena je razlika od svega 26 sekundi. No, ni nakon tog sjajnog uspjeha, Harrisonu još nije dodijeljena od- ređena nagrada, jer je engleska vlada stalno o- dugovlačila isplatom. On je, međutim, već osta- rio i tek 1773. godine — pošto je preko 40 godi- na neumorno radio na svom životnom djelu —

dobio je čitavu nagradu, na koju je već davno imao neosporivo pravo.

Njegova četiri kronometra čuvaju se u astro- nomskom muzeju u Griniču.

O broskom kronometru u općim linijama može se reći samo toliko, da je to sat specijalne konstrukcije naročito podešene za pravilan hod. Njegovi glavni dijelovi sastoje se iz regulatora, pogonskog mehanizma, kolesja, zapornog, protu- zapornog i kazaljnog mehanizma te ostalih ure- đaja. Smješten je u dvostrukoj drvenoj kutiji sa izolacijom i položen horizontalno na kardans- kom vješalu, a to s razloga da ne bude izložen većim promjenama temperature, ni vlažnom vazduhu, kao ni jačim potresima. Nijedan kronometar ne može da ide matematički točno, već se tokom vremena nakupi manja ili veća raz- lika, iz čega proizlazi dnevni hod i stanje krono- metra. Ovo se pribraja ili oduzima vremenu, koje pokazuje kronometar i tako dobije Griničko vri- jeme.

\* \* \*

U razdoblju od preko 150 godina sigurnost na- vigacije najviše je zavisila od ispravnosti kromo- metra. A uprav u tom periodu, pomorstvo je kro- čilo divovskim koracima naprijed, jer je izumljen parobrod i s njime je započelo novo doba u navi- gaciji. Tako su svi brodovi u dugoj plovidbi mor- ali imati po jedan, a na velikim putničkim i rat- nim brodovima bila su tri kronometra, s razloga što je time bila sigurnija plovidba i što se na taj način mogla dobiti još točnija pozicija broda.

Drugi ne manje značajan događaj za naviga- ciju bio je izum radiotelegrafije i odnosna pri- mjena u pomorstvu. Kada se početkom ovog sto- ljeća započelo instalacijom prvih radioaparata na brodovima, bilo je jasno da će radiotelegrafija mnogo pridonijeti bezbjednosti plovidbe. Među- tim, iako se od onda putem radioveze u svako doba i u svim morima može imati točno Griničko vrijeme, kronometar nije ništa izgubio od svog prvotnog značenja. Jer, danas u doba sve bržeg saobraćaja, neophodno je najveća preciznost u vođenju navigacije, kao i najefikasnija kontrola prevaljenog puta, i stoga je kronometar itekako važan instrument za astronomska opažanja u re- dovnoj plovidbi, a nadasve u slučajevima kvara ili smetnje u radiotelegrafiji.