

Boris Franušić \*

ISSN 0469 - 6255  
(3 - 16)

## KOLUMBO KAO NAUČAR

UDK 94"15" : 656.61.052 "KOLUMBO"

Originalni znanstveni rad

### Sažetak

*U povodu 500 godina od otkrića Novog svijeta, ovaj rad posvećen je rasvjetljavanju Kolumbova nautičkog znanja i sposobnosti u prvom vođenju oceanske navigacije bez sigurnijih pomagala i teorijskih metoda. Analizira se na kojem je stupnju bila nautička znanost u 15. st. i na kakvim je znanstvenim osnovama Kolumbo postavio ideju plovidbe na zapad. Zaključuje se da je on morao biti iskusni pomorac i teoretski dobro potkovan nautičar kad je u ondašnjim nepovoljnim uvjetima uspio ostvariti svoje epohalno putovanje.*

### UVOD

Ove godine slavi se 500 godina od slavnog Kolumbova otkrića Novog Svijeta. Ponovno će se pisati knjige, monografije, stručne rasprave, popularni feljtoni i scenariji, snimati filmovi i TV - serije. Održavaju se izložbe, simpoziji i prekoceanske regate krstaša, a čak je američki "Komitet za proslavu petstogodišnjice" predložio Međunarodnoj astronomskoj federaciji (IAF) da 12. listopada ove godine organizira let svemirskih letjelica do Marsa. Povezanost Kolumbova otkrića s plovljenjem kroz Sunčev sustav upravo je u jedrenju. Tako bi se morski prostor, vjetar i jedra zamijenili svemirskim prostorom, Sunčevim vjetrom i solarnim jedrima.

I kod nas u Hrvatskoj ovaj će se jubilej označiti ne samo reklamama novih proizvoda s Kolumbovim imenom, sudjelovanjem na izložbi u Genovi i na prekoceanskoj regati krstaša, već i raznim novinskim člancima i feljtonima. Također će se organizirati dva znanstvena skupa. Jedan u Zagrebu pod nazivom "Susret dva svijeta (1492 - 1992), Hrvatske i Amerike" (studenj), a drugi u Dubrovniku pod nazivom "Hrvatska i Novi svijet 1492 - 1992" (prosinac).

Vjerojatno se kod nas nitko neće ovom prilikom baviti Kolumbom kao nautičarom ili općenito pomorcem, pa je svrha ovog rada da se prigodom jubileja doprinos tog svjetskog velikana u jedinom našem

stručnom pomorskom časopisu i s te strane promotri i rasvijetli.

### Nautička znanost u 15. stoljeću

Nautička se znanost razvijala po epohama koje su označili instrumenti za vođenje navigacije. Tako su postojale: dokompasna, kompasna i kronometarska epoha, dok današnju navigaciju označava elektronička i satelitska epoha.

Da bi se moglo Kolumba ocijeniti kao nautičara, mora se prvo ustanoviti na kojem je stupnju bila nautička znanost za njegova života. Kolumbo se rodio 1451. godine u Genovi, tada već velikoj luci Sredozemlja.

Navigacija u 15. stoljeću ide u kompasnu epohu, jer je magnetski kompas bio najvažniji instrument kojim se tad koristilo u plovidbi. Flavio Gioia iz Amalfia smatra se prvim izumiteljem kompasa, i to zato što je oko 1302. godine sjedinio iglu s ružom vjetrova tako da su igla i ruža bili nezavisni od gibanja broda. To je bio veliki korak naprijed za pomorsku znanost. Prvi opis tog kompasa nalazi se u komentaru Danteovih stihova Francesca da Butija iz 1324. godine. (Jelčić, /a/ 1890, str.31. i 37.)

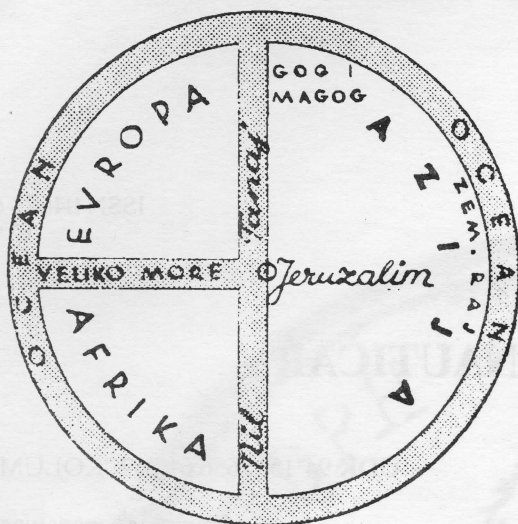
Takvim kompasom, koji još nije bio postavljen u kardansko vjesište, služili su se pomorci 15. stoljeća.

Preko Grka i Arapa, koji su grčka djela prevodili, astronomija je prešla u srednjovjekovnu Europu. Tako su Portugalci, početkom 15. st., prvi počeli primjenjivati astronomske metode u pomorskoj navigaciji. Oni su, trežeći pomorski put za Daleki istok, dolazili do zapadne obale Afrike i koristili se zvjezdom Sjevernjačom, (onda udaljenom oko 4° od pola) za određivanje geografske širine, a za područje oko ekvatora i južnije primjenjivali su metodu određivanja geografske širine s pomoću meridijanskih visina Sunca. (Hekman, 1974, str. 151.)

Vrlo je vjerojatno da su već u 14. st. problem nalaženja geografskih koordinata s pomoću astronomskih opažanja rješavali pomorci Indijskog oceana.

Prvi instrument na brodu koji se upotrebljavao za mjerenje visine bio je najvjerojatnije astrolab. Njega je

\* dr. Boris Franušić  
Pomorski fakultet Dubrovnik, Dubrovnik



Slika 1. Slika Zemlje po davnom mišljenju

Raimundus Lullus (1234 - 1315) preuzeo od Arapa i upotrebljavao ga je za određivanje vremena. Ti su astrolabi bili jednostavne izrade, od drva, velikog promjera i obješeni o nogare.

Martin Behaim (1459 - 1507) predložio je da se za potrebe na brodu koristi malim metalnim astrolabima, koje je konstruirao njegov učitelj Johannes Müller (1434 - 1476), poznatiji kao Regiomontanus. (Simović, 1952, str. 1.)

U Europi i za navigaciju na Atlantskom oceanu najviše je zasluga stekao portugalski princ Henrik (1394 - 1460), kojeg su zbog ljubavi prema moru, navigaciji i pomorskim istraživanjima nazvali Henrik Pomorac (Henrique El Navegador). Kad se 1438. on povukao iz javnog života u svoj zamak Sagres u blizini Rta St. Vincent, pozvao je tamo najbolje astronome, matematičare, kartografe, geografe, kapetane i izrađivače karata iz cijelog portugalskog kraljevstva, te osnovao prvu Nautičku školu. Ravnatelj škole Jacobo de Minorca i suradnici poznavali su aleksandrijsku i arapsku znanost, a time i tadašnje instrumente astrolab i kvadrant, te građiranu kartu i metodu određivanja geografske širine na osnovi meridijanske visine Sunca.

Položaji nebeskih tijela donosili su se u obliku tablica, koje su se osim za astronomske svrhe upotrebljavale i za potrebe astrologije i kalendara.

Marinos iz Tira (100. g.n.e.) prvi je nacrtao ravnu kartu s meridijanima i paralelama kao međusobno okomitim pravcima, pa tako osnovao kartografijsku znanost. U karti je sačuvao udaljenosti od srednje paralele, točno vodeći računa o Zemljinu sferoidnom obliku. Za srednju paralelu uzeo je onu od  $36^\circ$ , a prvi meridijan mu je prolazio Kanarskim otocima. Ta teorija o cilindričnoj projekciji uvedena je u pomorstvu u 15. st. pod imenom *carta piana*.

Te karte još nisu imale stupanjsku podjelu po širini i duljini. Na centralnoj točki bila je nacrtana ruža sa 16 vjetrova, a druge ruže s 32 vjetra bile su smještene na kružnicama nacrtanima oko središta prve ruže. Da ne bi nastala zbrka zbog toliko narisanih vjetrova na karti,

označavali su razne vjetrove raznim bojama, a tim istim bojama su se crtali isti vjetrovi i na kompasu.

Na brodu je još bila pješćana ura ili *ampolletta*, koja bi iscurila za pola sata, a nalazila se do kompasu. Kormilar bi je svako pola sata okretao i zazvonio brodskim zvonom, a na pilotovoj bi ruži (okrugla tablica s ručkom), koja je od središta prema rubu imala osam rupica u svakom vjetru, zadjenuo oznaku u kojem se kormilarilo, da bi se tako mogao izračunati smjer prevlaženog puta.

U blizini obale mjerila se dubina spuštajući uteg na konopcu. Zvali su ga *guzilo*, a dubinu su mjerili u hvatima.

Što se tiče i instrumenata i pomagala, to je bilo sve što su pomorci 15. st. imali pri ruci. Sigurno je da se mnogi zapovjednici brodova nisu svime ni znali služiti, jer je prije svega trebalo znati manovrati brodovima na jedra i poznavati obale između kojih se plovilo uglavnom na njihovu vidiku. Tako se sve do 19. st. susreću na brodovima potpuno nepismeni zapovjednici.

Vodeće pomorske zemlje, a među njima su u 15. st. Portugal i Španjolska, unapređuju nautičku znanost i od svojih brodskih zapovjednika zahtjevaju neka znanja.

U to vrijeme udaljenost i prijedeni put na moru mjerili su se legama (ligama) i miljama. Nije se znala prava dužina jedne lege, a milja je bilo različitih. U *Tratato del Espehera Falero* je 1535. pisao: "I treba se znati da okruglost Zemlje i vode sadrži 6 000 lega, koje kada se krene od  $360^\circ$  površine daju 16 i  $\frac{2}{3}$  lega po stupnju; međutim neki računaju  $1^\circ$  za 17 lega, a drugi 17,5, a ako bi bilo 17 lega po stupnju, površina Zemlje bi imala sve skupa 6 120, a ako bi bila 17,5 lega, cijeli bi univerzum imao 6 300 lega. Mene i druge koji su dugo proučavali ovo pitanje najviše zadovoljava 6 000. Ali svatko može slijediti svoj stav kojemu sam najviše vjeruje, jer nitko ne može točno odrediti koji je broj tih lega i ja sam držim da je to nemoguće, a po mom mišljenju svaki stupanj meridijana ili velike kružnice maksimalno ima 16 i  $\frac{2}{3}$  lega. Ali u manjim paralelama ne odgovara ova proporcija (...) To kozmografi računaju svaki za sebe, pa se nije moglo nikada sa sigurnošću doći do točnog rezultata." (Jelčić /b/ 1890, str. 42-43)

"Kolumbo je iz d'Aillyeve knjige doznao da dužina jednog geografskog stupnja iznosi 56,6 pomorskih milja. No to nije bila španjolska milja od 1 481m, nego arapska od 2 160m (...) Postupajući tako, Kolumbo je našao da udaljenost između obala Portugala i Kataja iznosi nešto više od 6 700 milja ili 1 675 lega." (Maksimović, 1955, str. 258.)

Eugen Jelčić (1854 - 1915) spominje legu definiranu po Foxu od 6 545 yardi = 3,18 M ( $M = 1 852$  m), što je velika veličina. Računajući njezinu duljinu po nekim označenim daljinama otkrivenih otoka, dolazi i do rezultata od 1,8 do 2 M. Čak je izračunao odnos između Španjolske i, kako on kaže Kolumbove lege (1 : 1,2048), pa dobiva da Španjolska lega ima 1,43, a Kolumbova 2,08 M. Prema udaljenosti Kube i Ferra od 1 142 lege, izišlo bi da je lega 2,7 M. Iz svega toga Jelčić zaključuje da je Kolumbova lega imala srednju vrijednost oko 2,3 M. (Jelčić, 1885, str. 314-315.)

"Legu ili liga sastojala se od četiri (kraće) talijanske, ili od tri (dulje) španjolske milje. Kolumbo se služio talijanskom miljom" (Carić, 1980, str. 76). To potvrđuje



i ovaj slijedeći citat: "Kolumbo se služio talijanskim miljama koje su kraće od španjolskih, jer četiri talijanske milje odgovaraju trima španjolskim ili jednoj ligi." (Vinja, 1955, str. 404)

Ovo je bilo važno upoznati jer uspoređujući ove milje s duljinom lege kako je Kolumbo računao, izlazi da je lega imala dužinu od 4 443 m ili približno 2,4 današnje morske milje (M).<sup>1</sup>

## Uvjeti plovidbe u 15. stoljeću

U 15. st. na veća putovanja išlo se drvenim jedrenjacima - karavelama, koji nisu bili veliki brodovi. Da bi se shvatilo u kojim je uvjetima Kolumbo poduzeo plovidbu prema novim nepoznatim krajevima, mora se nešto reći o plovidbi u to doba.

Portugalci su imali velikih teškoća da na svojim putovanjima duž afričke obale prema jugu, tražeći morski put do Indije, kompletiraju brodsku posadu. Nitko nije želio prijeći zloglasni Rt Bojador.

"Nije lako danas uopće predočiti, kako su plovili oni veliki pomorci XV. stoljeća, kojima kulturni svijet toliko duguje. Onodobna navigacija ne bijaše ničim olakoćena osim kompasom, koji na onim drvenim brodovima i s onakvim teretima nije trebao nikakve kompenzacije. Inače su pomorca pratile nebrojene poteškoće i goleme opasnosti. Stoga kod prvih početaka oceanske plovidbe pomorac bijaše izložen trajnoj kušnji, a bez ikakova iskustva.

Ali i pomorac, kao i svaki čovjek, bijaše po naravi pristupačan i svakojakim sugestijama. O nepoznatom



Slika 2. "More tmine" iz 15. stoljeća

oceanu, moru tmine, kako su ga nazivali, kolale su najvjerojatnije izmišljotine, koje ni pričama skoro ne bismo mogli nazvati. Uz to su se ponavljale i fraze i poslovice, koje su odbijale od plovidbe; pričale se svakojake bajke o nesvladivim opasnostima, o nevidljivim grebenima i pličinama, o strujama i prudovima, o morskim nakazama, koje samo proždiru do čega dođu. A sve se to izmišljalo i uveličavalo, ne samo da kapetanu bude teže naći brodsku momčad već da se i najodvažniji kapetan odbije od plovidbe u krajevima gdje drugi pomorci ne bijahu poželjni. Takve nepoželjne pomorce trebalo je zastrašiti nepoznanicama bajnog Oceana.

U takvoj sebičnoj raboti, u doba otkrića isticali su se Portugalci i Španjolci, baš onako kao što su to radili u staro doba Feničani, koji su morskim prolazima i rtovima nadijevali najstrašnija imena: *vrata smrti*, *rt sprovoda*, i dr., i izmišljali priče o pomičnim pećinama, koje se, kad među njih dospije brod, jednostavno sklope, stisnu ga i potpuno zgniječe. Ni portugalski ni španjolski kapetan nije smio nikome odati kuda će otploviti, a iza povratka nije smio javno govoriti ne samo o smjeru, kojim je plovio, već ni koliko je puta prevalio. Takovo što ne bi se doduše moglo opravdati, ali bi se moglo pojmiti s obzirom na čovjekov egoizam. Ali, što se ne da ničim opravdati, jest to da su Španjolci naumice širili među pomorce ostalih naroda krivo risanje karte, ne bi li se upropastili brodovi onih naroda koji bi njima mogli postati takmaci na moru, ili bi htjeli tražiti putove koji bi i njih doveli do *mirodijskih otoka*". (Poparić, 1932, str. 149-150)

Osim tog opisanog straha i osjećaja ljudi koji su plovili u nepoznate krajeve treba reći da su i uvjeti života na ondašnjim jedrenjacima bili teški. Hrana je bila slaba i nedostatna, a voda često pokvarena. Zato je bilo vrlo teško sastaviti brodsku posadu. To se pogotovo odnosilo na one brodove koje je Henrik slao sa zadatkom prolaska zloglasnog Rta Bojadora, jer Henrik nije vjerovao u sve mornarske predrasude, da "(...) s druge strane rta nema nikakvog stanovništva, drveća ni zelene trave i da je silina morskih struja tamo tako velika, da se brodovi, koji se tamo nađu ne mogu nikada vratiti natrag." (Maksimović, 1955, str. 215). Ako se tome doda kako je to cijelo doba bilo pod utjecajem učenja grčkog filozofa Aristotela, koji je još u starom vijeku tvrdio da u tropskom pojasu nema nikakvih organizama zbog velike vrućine, onda je razumljiv strah ondašnjih pomoraca. Osim toga, Ptolemej je u svojoj *Karti svijeta* opisao Indijski ocean kao zatvoreno more.

Pod takvim uvjetima i uz takvu duljinu putovanja, smrtnost je posade bila zbog raznih bolesti velika. "Ljudi su trpjeli silne boli i zubi su im ispadali. Barrosa pripovijeda, kako je Gama, sam pošteđen od bolesti, u nedostatku ikakvih lijekova, preporučivao bolesnicima od skorbuta, da usta ispiru svojom mokraćom. I tvrdi da je to mnogim pomoglo." (Maksimović, 1955, str. 236)

Da bi se pridobili ljudi za posadu, kršćanske zemlje Portugal i Španjolska tražile su i od pape dobivale oprost za grijeh svim mornarima koji bi pošli na putovanje za otkriće novih krajeva.

<sup>1</sup> Lague (mjera za dužinu) Razlikuje se u raznim zemljama i raznim vremenima, a danas se u Engleskoj uzima da je 4,8274 km na kopnu i 5,565 km na moru (Englesko - srpskohrvatski ekonomski riječnik od Šefhija Bubića, Sarajevo, 1959, str.433).

Marko Polo je donio vijest u Europu o basnoslovnom bogatstvu u zemlji *mirodija*. Do njih je Europa mogla doći samo dugim karavanskim i mediteransko-pomorskim putem, koji je zbog velikog broja posrednika i pljačkaša bio opasan i skup.

"Dva su krupna politička događaja, međutim, iz temelja promijenila te prilike. Godine 1368. Ming je uništio Mongolsko Carstvo, a 1453. Turci su osvojili Carigrad. Zatvorili su sve karavanske putove i Evropa je ostala bez *mirodija*. Cijene su još više porasle, jer je potražnja premašila ponudu, i sasvim je prirodno, da je misao o traženju morskog puta u Indiju počela sve više proganjati pomorce i trgovce. Ako se od pet ili šest brodova vrati samo jedan jedini nakrcan *mirodijama*, a ostali potonu, trgovci će ipak zaslužiti golem dobitak, a izgubljeni ljudski životi u tim poslovima nisu ih nikad zanimali. Kad su se svim tim planovima još pridružile i misli o zlatu, onda je već sama ta riječ dovela ljude do ludila. A zlata je bilo u izobilju u Cipangu (Japanu) jer Marko Polo tvrdi u svojoj *Knjizi o svjetskim čudesima*, da su tamo krovovi, podovi i zabati na palačama od suhoga zlata. Cipangu, Kataj (Kitaj) i Moluci nedokučivi su cilj svih pomoraca, pustolova, trgovaca, zanešenjaka i romantičara, a zatvorenu i bijednu Evropu zahvatila je otkrivačka groznica. Trebalo joj je proširiti zidove, naći oduška u nepoznatom svijetu i otkriti bogatstva, koja se u starom skučenom domu tek naslućuju. Čovjek koji je shvatio tu groznicu i prvi pošao preko oceana bio je Kristofor Kolumbo." (Mardešić, 1955, str. 8-9)

U 15. stoljeću je dakle sazrelo vrijeme za otkriće Novog svijeta. To prijelomno stoljeće u povijesti naše civilizacije označili su Kolumbo (1451 - 1506), Leonardo (1452 - 1519) i Kopernik (1473 - 1543).

## Kolumbovo nautičko predznanje

Ima dosta kontradiktornih tvrdnji o Kolumbovoj mladosti kod raznih njegovih biografa. Svi se slažu u tomu da je već kao dječak pomagao ocu u njegovoj tkalačko-vunarskoj radnji u Genovi i Savoni. Genovljani su bili hrabri i poznati pomorci, pa se i Kolumbo rano ukrcao na brod. Neki tvrde da je plovio već od 14. godine po Ligurskomu moru (PE, str. 639), a iz Dnevnika prvog putovanja čita se da su se 21. prosinca 1492. napunile 23 godine njegove plovidbe, što upućuje na zaključak da je počeo ploviti od 18 godina. (Mardešić, 1955, str. 11)

S kakvim predznanjem? Prvi pisac koji je o Kolumbu pisao na hrvatskom jeziku, Juraj Carić, ističe: "Stoji, svakako, da je Kolomb zarana učio matematiku, kosmografiju i latinski, jer drukčije ne bi bio mogao čitati klasike i po njima misliti sam svojom glavom. Peshel i Ruge, a za njima mnogi drugi naučnjaci, izgubili su dosta vremena da svijetu predoče koliko je bilo veliko neznanje Kolumbovo. Teško da su uspjeli u svojim dokazima, jer se na glavno nijesu osvrnuli na vremena i okolnosti. U tamnoj i dugoj noći srednjeg vijeka bilo je nestalo traga svakomu napretku geografske znanosti, i cjepidlačarenje skolastika trošilo je vrijeme i varalo misao prelom praznih tančina i sofizama. Nije se dakle mogla zahtijevati strukovna obrazovnost u čovjeka, koji

u prvoj svojoj mladosti ostavi školu i pođe na more." (Carić, 1980, str. 74)

Carić također piše da je skupa s bratom Bartolomeom učio u Genovi, gdje su naučili i crtanje hidrografskih karata koje su prodavali, dok neki autori knjiga o Kolumbu pišu kako je on kao dječak učio na sveučilištu u Paviji matematiku, geografiju, astronomiju i latinski. "Do tada se držalo da je Kolumbo studirao u Paviji, pa su se čak spominjala imena učitelja Antonia da Terzago i Stefano di Faenza, koji bi trebali biti njegovi prethodnici u astronomskoj znanosti. Tamo je on prošao redovnu mornarsku karijeru." (Jelčić, 1890, str. 113). I u Enciklopediji Britanici piše da se školovao u Paviji kod spomenutih učitelja, ali s naznakom da je to moglo trajati samo nekoliko mjeseci, jer se u petnaestoj godini uputio na more. Međutim, u Jelčićevoj monografiji iz 1885. daju se rezultati istraživanja u to vrijeme suvremenog američkog povijesničara Enrica Harrissea, koji je tvrdio da je Kolumbo svoj pomorski život počeo u Portugalu 1773. ili 1774. godine. Prema tome on ne vjeruje da se Kolumbo školovao u Paviji, već da je u Genovi naučio samo čitanje, pisanje i računanje, koje su dobivali pripadnici staleške organizacije obrtnika, u ovom slučaju trgovaca vunom.

Ploveći po Levantu punom gusara, Kolumbo je stekao svoja prva pomorska iskustva, pa se čak drži da se i sam bavio gusarenjem. Mardešić je napisao kako je jednu od tri nevjerojatne priče iz *Historie* napisao Kolumbov sin Fernando, prema kojoj je on na putovanju za Tunis, da bi umirio prestrašenu posadu, po noći "(...) potajno izvadio vjetrulju iz kompasnog kotla, zakrenuo na njoj magnetsku iglu i ponovno sve namjestio na staro mjesto. Brodom je zatim polagano okrenuo opet prema jugu, ali je vjetrulja pokazivala sjever, i tako je prevario posadu. U zoru su se našli kod Kartage, dok su svi mislili da su pred lukom Marseille. Taj događaj nema nikakve potvrde u povijesti." (Mardešić, 1955, str. 11). U PE piše da je 1472-73, bio gusar u službi Renea d'Anjou. (str. 639)

Ipak, to potvrđuje, (ako je priča istinita), da je Kolumbo prije dolaska u Portugal imao ne samo neko pomorsko iskustvo već je čak bio zapovjednik i znao je svojom snalažljivošću zavarati i tako umiriti ljude. Sigurno je da to znanje nije bilo još dovoljno za veća putovanja po oceanu.

Još je poznato da je Kolumbo u tom vremenu plovljenja po Mediteranu na brodovima genovskih trgovaca bio na grčkim otocima, između kojih i na otoku Khiosu u Egejskomu moru (1473-74), koji je onda pripadao Genovi. Jedna priča iz *Historie* kaže da je s genovskim brodom sudjelovao u bitki kod rta St. Vicent 1476., te da se sa zapaljenog broda spasio plivajući do obale.

U svakom slučaju, Kolumbo se polovicom sedamdesetih godina 15. st. nalazi u Portugalu, tad najrazvijenijoj pomorskoj zemlji. U njoj se već navigacija učila i njezini pomorci su plovili duž obale Afrike, koju su oplovili, a otkrili su bili Kapverdsko i Azorsko otočje. "Odat je živio u Portugalu, gdje je istraživanje nepoznatih zemalja bilo u središtu zanimanja pomorskog svijeta. Uz to je Lisabon bio jedno od žarišta tadašnje kozmografije i astronomije." (PE, str. 639)



Mardešić je napisao da je Kolumbo i u Lisabonu neko vrijeme crtao pomorske karte, od čega je živio.

### Sazrijevanje ideje o plovidbi na zapad

U Lisabonu je nakon smrti Henrika Pomorca osnovana *Casa da India*, druga pomorska škola u svijetu, a 1481. Ivan II. je osnovao *Odbor eksperata (Junta)*, koji je imao zadatak unaprijediti astronomsku navigaciju na temelju zvijezde Sjevernjače i Sunca.

Pouzđano se zna da je Kolumbo plovio na portugalskim brodovima. "Putujući od Lisabona do Gvineje i opažajući pomno, imao sam se prilike uvjeriti da je jedan stupanj najvećega kruga dug 56 2/3 milja. A u nekoj bilješci, u kojoj raspravlja o stanovljivosti svih pojasa zemaljskih, govori da je februara mjeseca godine 1477. bio sto lega dalje od Izlandije." (Carić, 1980, str. 76)

Oko 1480. Kolumbo se oženio Filipinom da Monis Parrestrello, kćerkom jednog talijanskog plemića, guvernera otoka Puerto Santo, kojega je još princ Henrik Pomorac bio postavio za kapetana istoimene luke. "Taj brak bio je od znatna utjecaja za daljnji rad Kristofora; tast njegov bio je vrlo ugledan pomorac a uopće kulturni čovjek. Iz njegovih knjiga, bilježaka i crteža crpio je Kristofor poticaje svojoj veličanstvenoj zamisli o oceanskoj ekspediciji." (Gavazzi, 1939, str. 108)

Izgleda da je kroz plovidbu, proučavanjem knjiga i slušanja raznih mornarskih priča u Kolumba sazrela ideja o mogućoj plovidbi prema zapadu do bajne zemlje Indije.

"Po povratku u Lisabon proučavao je *Imago Mundi* kardinala Pierrea d'Aillya, *Il Milione* Marka Pola, te djela Ptolemeja, a poznavao je i gledište Paula Toscanellia da se putujući na zapad može i stići na istok. Uz to je proučavao udaljenost do Indije, što je uza sve njegove pogreške dalo povoljan rezultat." (PE, str. 639)

Medutim, u knjizi Mardešić piše da je Kolumbo proučavao samo enciklopedijska djela na latinskom, talijanskom i španjolskom jeziku, u kojima se veoma opširno obrađivala kozmografija. Uz spomenutu knjigu *Imago Mundi* dodaje se i *Historia rerum ubique gestarum* (Povijest svjetskih događaja) iz 1477. godine. (Mardešić, 1955, str. 13-14)

*Imago Mundi* (Slika Zemlje) bila je knjiga koju je kardinal Pierr d'Ailly (1350 - 1420) napisao 1410., ali je tiskana između 1480. i 1488. godine, a bila je sastavljena na temelju Ptolemejeve *Geografije*, koje je novo izdanje iz 1478. proučavao Kolumbo. Te se dvije knjige nalaze u Kolumbovu muzeju u Sevilli. Na rubovima *Imago Mundi* ima dosta bilježaka i primjedba što ih je Kolumbo napisao, a jedna se napomena bavi mišljenju o kratkoći puta između Europe i Azije preko zapada. Zapadni dio Atlantskog i cijeli Tihi ocean su bili nepoznati. U Kolumbovo doba još uvijek vlada Ptolemejev geocentrični, a objavljen je bio i Kopernikov heliocentrični sustav svijeta, po kojima se Zemlja uzimala kao kugla. U Europi je ipak bilo malo ljudi koji su u to vjerovali.

"Promatrajući globus Ptolomejev i najstariju kartu Marina Tirsskog, zaključio Kolumbo da je već Marin Tirski znao zemlju za 15 sati, to jest za 225<sup>o</sup> u duljini. S krajnje poznate točke na zapadu bijahu otoci Kanarski, a na istoku azijska rijeka Thinaje. Sad se Portugizi bjehu tisljali na jug od otoka Kapverdskih, a na zapad do Azora; tako da je poznati prostor u duljini narastao na 16 sati. Još je dakle ostajalo nepoznato 8 sati u duljini to jest 120<sup>o</sup>. Ova mu je praznina zapinjala za oči a po njegovu mišljenju mogla je donekle biti popunjena i nepoznatim zemljama same Azije." (Carić, 1980, str. 77)

Slušajući od pomoraca razne priče o nalazu u moru izrezbarena drva, trstike (jednake onoj u Indiji), dvaju leševa nepoznate ljudske rase, pa čak i navodnog viđenja nekih otoka u Atlantiku zapadno od Madeire, Kolumbo je sve više vjerovao da bi se ploveći Atlantikom na zapad moralo doći na istok u zemlju *mirodija* - Indiju.

Uz spomenutoga Marina Tirsskog, Kolumbo je znao da Seneca, Esdra, Bacon i Albert Veliki drže kako je prostor između istočnog ruba Azije i zapadnog Europe vrlo malen. Iako je Eratosten oko 240. pr.n.e. izračunao da Zemljin opseg iznosi oko 40 000 km (po današnjem mjerenu), što za udaljenost od zapadne obale Europe prema zapadu do istočne obale Azije iznosi 25 000 km, kasniji geografi su mislili da je Zemljin opseg manji, a oni u 15. st. vjerovali su da je manji od 29 000 km. Marko Polo je k tome istočnu obalu Azije smjestio još istočnije, pa je put na zapad od Europe do Azije izgledao samo oko 4 800 km, što je manje od petine njegove stvarne duljine. Tvrdi se da je Kolumbo čitao knjige drvenih geografa, između kojih i Strabona iz 1. st., a koji je napisao: "Oni koji su se vratili nakon pokušaja da oplove Zemlju, kažu da ih u tome nije spriječio kontinent koji im se našao na putu, jer more je ostajalo stalno otvoreno pred njima, već znatno prije gubitak odlučnosti i nestašica namirnica i vode ..."

Eratosten kaže da, ukoliko veličina Atlantskog oceana ne bude prepreka, mogli bismo morem stići od Iberije do Indije... Posve je moguće da u umjerenom pojasu postoje jedna ili dvije nastanjive zemlje... Dapače, ako je (taj drugi dio svijeta) nastanjen, on nije nastanjen ljudima kakvi postoje u našim područjima, tako da bismo taj dio morali smatrati za jedan drugi nastanjeni svijet." (Sagan, 1982, str. 16)

Je li onda Kolumbov put u nepoznato bila i njegova originalna ideja? To se ni danas sa sigurnošću ne može znati, kao ni mnogo drugih detalja iz života ovoga glasovitog pomorca.

Fioretinski liječnik, fizičar, astronom i kartograf Paolo dal Pozzo Toscanelli (1397 - 1482) u pismu Fernandu Martinezu, dvorskom kapelanu u Lisabonu (1474), ističe da je put od Portugala do Cipanga (Japana) kopnom puno dulji nego morem. Pismu je priložio i nacrtanu kartu u kojoj je napisao da je "(...) nacrtan konac zapada uzevši Izlandiju s juga sve do Guineje, sa svim otocima koji su na ovom putu; prema kojima ravno na zapad stoji nacrtan početak Indije s otocima i s mjestima, ka kojim možete poći." (Carić, 1980, str. 76)

Kolumbo je navodno nabavio kopiju tog pisma i pisao je Toscanelliju o svom planu putovanja na zapad. Toscanelli ga je u odgovoru ne samo ohrabrio i podržao u toj ideji već mu pošalje svoju pomorsku kartu na kojoj je nacrtao stari kontinent, te na zapad od Portugala do

Kine s Atlantikom u sredini kao velikim kanalom. Jelčić smatra da je baš Toscanelli idejni otkrivač Novog svijeta, o čemu je napisao i ozbiljnu studiju. (Jelčić, 1885.)

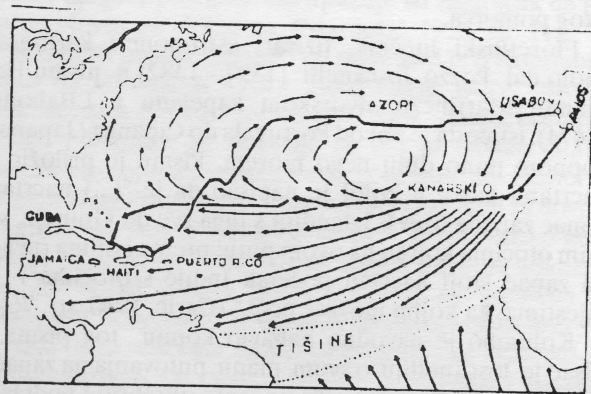
Mardešić to ne prihvaća kao vjerodostojno i smatra kako je Kolumbo prije upoznavanja s Toscanellijevim pismom i kartom imao ideju o plovidbi na zapad. I da je njega to samo utvrdilo u uvjerenju moguće plovidbe. Mardešić tvrdi da se Kolumbo uopće nije dopisivao s Toscanellijem: "Temeljita su proučavanja dokazala da su ta dva pisma, bez datuma, najobičniji falsifikat." To zaključuje i po tome što je Toscanelli umro 1482., a prve su Kolumbove bilješke iz 1488. godine. (Mardešić, 1955, str. 16)

Ali taj isti Mardešić je u PE zapisao da je Kolumbo "(...) poznao gledište Paola Toscanellija da se putujući na Zapad može stići na Istok. Uz to je proračunavao udaljenost do Indije, što je uza sve njegove pogreške dalo povoljan rezultat." (PE, str. 639)

Da je Kolumbo ipak imao neku kartu, za koju mnogi drže da je Toscanellijeva, svjedoči podatak iz dnevnika za dan 25. rujna 1492.: "Admiral je razgovarao s Martinom Alonsom Pinzonom, zapovjednikom druge karavele Pinte, o nekoj karti, što mu ju je prije tri dana bio poslao na karavelu. Kako izgleda, na toj su karti bili ucrtani neki otoci toga mora, koji su se, po mišljenju Marina Alonsa, morali nalaziti negdje u tim krajevima. Admiral odgovori, da tako izgleda i njemu, ali ako do sada nisu na njih naišli, to se mora pripisati morskim strujama, koje su stalno zanosile brodove prema sjeveroistoku, tako da nisu prevalili onoliko puta, koliko to piloti tvrde.

I dok su o tim stvarima govorili, Admiral rekne Martinu Alonsu, nek mu pošalje tu kartu, i kad mu je poslao pomoću konopa, počne Admiral po njoj risati i računati zajedno sa svojim pilotom i mornarima." (Vinja, 1955, str. 53)

Tako se proračun udaljenosti od Portugala do istočne Azije preko zapada zasnivao na pogrešnim pretpostavkama Toscanellija i Kolumba. "Opseg Zemlje iznosi (po tadašnjem vjerovanju) 5 100 lega ili 20 400 milja. Budući da se od Portugala prema istoku do krajnjih obala kopno veoma izdužilo i zauzelo dvije trećine opsega Zemlje, to je more sa zapadne strane Portugala moglo biti dugo samo jednu trećinu opsega. Na kopno dakle otpada 13 600 milja, a na more 6 800 milja." (Mardešić, str. 15)



Slika 3. Kolumbovo putovanje u odnosu na vjetrove

Za velika djela treba imati i vjeru i maštu. Kolumbu ih izgleda, nije nedostajalo. "Smatrao je sam sebe nebeskim izaslanikom, kojemu providnost bijaše dosudila, da izvrši njene velike snove... čutio je u sebi onu iskru genija koja daje novi neslućeni pravac i ljudima i mislima, pak je stoga i mogao i znao i hotio da u odnošaju s okruženim glavama opći kao jednak s jednakima." (Carić, 1980, str. 78)

Vjerovao je i u samo etimološko značenje svoga imena, jer Kristofor znači *nositelj Krista*.

Dakle, u Kolumbu se što pomorskim iskustvom, što stečenim znanjem i fanatičnoj vjeri itjelovila ideja, spremnost i odvažnost da se poduzme jedno takvo putovanje u nepoznate i zloglasne prostore oceana. Zato je morao imati brodove, ljude i novac, a to su mogli osigurati samo kraljevi. Nakon mnogo muke, strpljenja i čak sirotinjskog okapanja, Kolumbo je uspio jedva španjolske kraljeve pridobiti, nakon što su njegov plan odbili Genovljani, Venecijanci i Portugalci. Ni Španjolci možda ne bi odriješili kesu da nije bilo zavisti na uspijehe pomorskih otkrića susjednog Portugala, ali i obećanja da će tako doći i do zlata, za kojim je Europa bila naročito pohlepna, a koje je španjolskim vladarima trebalo osigurati sredstva za konačno oslobađanje Kristova groba.

Ništa se u to doba nije moglo poduzeti a da se ne poveže s vjerom. Papa je dodjelivao zemlju onim državama koje ih otkriju, pa je i to bio razlog da Španjolska, nakon što je protjerala Arape i Židove sa svog teritorija, lakše prihvati opremanje jednog tako problematičnog, ali izazovnog putovanja. Taj je zadatak preuzeo Kolumbo. On je zahvaljujući pogrešnom proračunu bio uvjeren u mogućnost ostvarenja takva pothvata. Je li bio svjestan pogreške ili je bio u zabludi?

"Kolumbo je bio strastveni sakupljač starih mapa i marljiv čitalac knjiga drevnih geografa, kao što su Eratosten, Strabon i Ptolemej, odnosno djela o ovim ljudima. Ali da bi se *pothvat Indija* mogao poduzeti, da bi brodovi i posada bili u stanju obaviti to dugo putovanje, Zemlja bi morala biti manja nego što je to Eratosten izračunao. Kolumbo je zato varao u proračunima, kao što su korektno primjetili stručnjaci iz Salamance. On je upotrijebio najmanji mogući opseg Zemlje i najveće prostiranje Azije na istok, kakve je uspio naći u knjigama koje su mu bile dostupne, pa je čak i tu pretjerao. Da mu se Amerika nije prepriječila na putu, Kolumbove bi ekspedicije potpuno propale." (Sagan, 1982, str. 17-18)

Vjerojatnije je da je Kolumbo bio u zabludi o udaljenosti koju je imao prijeći, jer u 15. st. nije bilo broda koji bi za tako dugo putovanje mogao ponijeti toliko zaliha za sigurno ostvarenje puta do Azije. Po njegovu proračunu "(...) udaljenost između obala Portugala i Kataja iznosi nešto više od 6 700 milja ili 1 675 lega." (Maksimović, 1955, str. 285).

Međutim, današnjom duljinom morske milje (M) dobiva se da je stvarna udaljenost zapadne Europe od istočne Azije oko 13 500 M, a Kolumbo je računao samo 2 600 M. Na primjer, avionski let od Gibraltara do New Yorka po najkraćem putu (ortodromi) iznosi 3 156 M, od New Yorka do San Francisca 2 227 M, a od San Francisca do Yokohame 4 472 M, što ukupno iznosi 9 854 M. Ukupna loksodromska udaljenost između istih



gradova je 10 254 M. Dužina luka velike kružnice od Lisabona do Shanghaja preko zapada iznosi 15821 M.

Bilo kako bilo, sazele je vrijeme za otkriće Novog svijeta i Kolumbo, u zabludi ili ne, u petak 3. kolovoza 1492. iz Palosa, malog gradića na jugu Španjolske, krene u nepoznatu plovidbu tražeći kraći put do Indije.

## Kako je Kolumbo vodio navigaciju

Odmah treba reći da izvornih zapisa o vođenju navigacije nema. Zna se da je Kolumbo vodio dnevnik, koji je prvi pisani pomorski dnevnik. Ali nažalost nije sačuvan njegov original. "Original Kolumbova Dnevnika izgubljen je, osim jedne strane omota i dva listića. Kolumbo ga je predao kralju i kraljici i ovi su mu ga povratili pošto su ga prepisali, ali, kako je predstavljao veoma povjerljiv dokument, sva je prilika da su kasnije prepisi bili brižljivo cenzurirani u prvom redu zbog neposredne opasnosti od sukoba s Portugalijom baš oko novootkrivenih zemalja.

Prvi historičar Novoga svijeta fratar Bartolome de Las Casas (1474 - 1560), sin jednog od Kolumbovih pratilaca, pišući svoju veliku nedovršenu *Historiu general de las Indias*, obilato se koristio i mnogim Kolumbovim zapisima, prepiskom i jednim prijepisom Dnevnika, koji je prepričao - ne znamo uz koliko poštovanje izvornika - ostavljajući tu i tamo po koji odlomak u njegovu izvornom obliku." (Vinja, 1955, str. 403)

Svaki je brod imao svog peljara, koji su vodili brigu samo o navigaciji, ali ništa nije poznato jesu li i oni vodili zapise.

U PE piše da Kolumbo "(...) svakog dana upisuje prevaljeni put i kurs, a bilježi i sve ostalo što smatra važnim" (str. 640). Međutim, čitajući Dnevnik ne može se naći ništa od načina računanja pozicija broda, već samo opći smjer i procjena prevaljenog puta po danu i po noći, a ponekad i brzina kojom su jedrili.

Po slici se vidi da je Kolumbo ili imao ludu sreću, ili je bio toliko vješt pomorac da je imao "nosa" za pronaći najpovoljniji vjetar. "Svakako je zanimljivo da je plovio onako kako to i danas savjetuju *Pilot charts*" (PE, str. 641).

Od navigacijski zanimljivih detalja iz Dnevnika, koji je preveo Vojmir Vinja, i tiskao ga u knjizi *Kolumbo i Novi svijet* izdvajamo zapisano u polasku:

"Srijeda 8. kolovoza. Nasta razmimoilaženje među pilotima triju karavela o mjestu, gdje se nalaze. Admiral se na kraju najviše približio istini.

Nedjelja 9. rujna. Prešao toga dana 19 liga i odlučio, da će zabilježiti manje nego je ustvari prevalio, kako mu se momčad ne bi obeshrabila i prestrašila, ako se put preko mjere otegne. Kroz noć je prešao 120 milja ili 10 milja na sat, što znači 30 liga. Mornari su slabo krmilarili i brod je skretao iz svog smjera sve do zrake, pa čak i pola zrake od sjeverozapada k zapadu zašto ih je Admiral više puta ukorio."

Tu se prvi put spominje Kolumbovo vođenje dvostrukog dnevnika. Za sebe je pisao realno pricijenjen put, a za posadu kraći put. Naš povijesničar Poparić odbija tu mogućnost sa stručne strane, jer da su put znali procjenjivati i ostali zapovjednici i piloti. (Poparić 1932, str. 161). Ali, kako se u La Casasovu prijepisu Dnevnika

svakodnevno sreću brojke prijednog i zapisanog puta, a s obzirom na nužnost zavaravanja prestrašene posade, ipak je vjerojatno da je Kolumbo tako postupio. Što se tiče ostalih zapovjednika i pilota, oni su kao i Kolumbo prijedeni put procjenjivali na osnovi kursa i brzine.

"Dok su se za određenje i izračunavanje smjera plovidbe pomagali pilotovom ružom, prevaljeni su put izračunavali nekom vrsti *bjegomjera* (solcometro), koji nam, što se djelovanja tiče, u tančine nije potpuno poznat." (Poparić, 1932, str. 146)

Osim određenih pravila pri kojima se to radilo točnost računa u mnogome je ovisila o sposobnosti pilota. Brzina, pa prema tome i prijedeni put, određivalo se procjenom, a kako se nepoznavanjem varijacije kompasa nije znalo koliko brod odstupa od kursa održavanoga preko kompasa, zbrojena pozicija bila je vrlo nepouzdana. Svaki pilot je, obračunavajući prijedeni put, dolazio do pozicija koje su se dosta razlikovale. Jedan navigacijski udžbenik iz 1554. daje upute za procjenu brzine odoka. Tako procijenjenom brzinom i kursom dobivala se točka koju su Španjolci zvali *echor el punto per fantasia*.

Po prijevodu Dnevnika vidi se da su karavele znale ploviti i po 10 do 12, a na mahove čak i fantastičnih 15 ondašnjih milja na sat. Međutim, i uz tako nepouzdanu određivanje pozicije bilo je vještih pilota koji su bili sigurni na kojoj se približno poziciji nalaze, dok je većina ostalih bila nesigurna ili potpuno izgubljena. To pogotovo vrijedi za doba Kolumbove plovidbe, jer su Portugalci, ploveći uglavnom uz duž meridijana prema jugu Afrike, lako kontrolirali širinu, a duljina im nije bila toliko važna. Oni su preciznijim mjerenjem s kopna, s točnošću od pola stupnja, određivali širine mjesta i udaljenost od Lisabona.

U tako poduzetoj prvoj oceanskoj navigaciji i nemogućnosti kontrole promjena geografske dujine, jedino je mjerenjem Sjevernjače određivana širina, a pozicija broda je ostala u domeni snalažljivosti pilota. Pogotovo zbog toga što se tad još ništa nije znalo o strujama, koje su osjetno mogle zanositi nezgrapne karavele.

U daljnjem proučavanju Dnevnika uvjerit ćemo se o toj nesigurnosti pilota u poznavanju pozicije:

"Četvrtak, 13. rujna. Toga su dana i noći ploveći svojim smjerom, to jest prema zapadu, prevalili 33 lige, a Admiral zabilježi 3 ili 4 manje. Plovio je protiv struje. Prednoć toga dana igle u kompasima pomicale su se prema sjeverozapadu, a k jutru su se okretale nešto prema sjeveroistoku."

Tu pojavu Kolumbo prvo prešuti, ali nakon četiri dana otkrili su je i drugi piloti. "Piloti su izračunali položaj, odredili sjever i ustanovili, da se igle za dobru zraku pomiču prema sjeverozapadu. Mornari su se prestrašili i bili snuždeni, ali nisu govorili zbog čega. Admiral to opazi i naredi pilotima, da u cik zore opet utvrde položaj. Kad su odredili sjever, ustanoviše, da su kompasi ispravni. Bilo je tome tako s razloga, što se ne miču igle, već zvijezda Sjevernjača."

Iako se mislilo da su već Portugalci znali za postojanje magnetske varijacije, ali da su to ljubomorno tajili, ipak to nije sigurno i teško da bi se tako nešto moglo prešutjeti. U PE Mardešić piše da je 17. rujna mornare "(...) prenerazila vijest da magnetska igla ne pokazuje sjever. Kako se, međutim, poslije 9 sati ponovno usmjerila

prema sjeveru, Kolumbo je zaključio da se Polarna zvijezda ne nalazi točno u polu, već da kruži oko nje. Poslije je primjetio da se magnetska igla otklanja još više prema zapadu i na taj način otkrio promjenu magnetske deklinacije." (str. 640)

Kolumbo je, dakle, prvi otkrio promijenljivost magnetske deklinacije, koju pomorci zovu varijacija kompasa. Budući da su isto skretanje igle zapazili i ostali piloti, uznemirili su se i preplašili da u njima nepoznatom svijetu ne vladaju isti prirodni zakoni, pa da im zbog toga kompas ne postane neupotrebljiv. Međutim, Kolumbo ih uvjeri da se i zvijezda Sjevernjača okreće oko nepomične točke koju pokazuje kompas, pa ih tako njegova snalažljivost, autoritet i uvjerljivost umiri. "Danas znamo da je Kolumbo otkrio postojanje zapadne magnetske varijacije. Tada je varijacija u Mediteranu bila istočna; znači magnetska igla je bila usmjerena istočno od pravog meridijana. Prvi put tu pojavu zapazio je Kolumbo 13. rujna 1492. otprilike 600 milja zapadno od Kanarskih otoka. Iгла je skrenula približno 6° zapadno od pravog meridijana. Četiri dana kasnije, promjena je bila još veća, što je uzбудilo i obeshrabrilo Kolumbovu posadu. Iako se znalo da Polarna zvijezda ne pokazuje pravi sjever, već da kruži oko sjevernog nebeskog pola, ipak tako velika razlika nije mogla biti jedino posljedica kruženja Polarne zvijezde." (Hekman, 1990, str. 76)

Nakon što je Kolumbo nekako umirio posadu zbog neobičnog otklona igle, u Dnevniku 19. rujna piše: "Piloti ustanoviše položaj brodova: prema pilotu s Nine nalazili su se na 440 liga od Kanarskih otoka, prema onome s Pinte 420, a prema pilotu admiralskog broda točno 400." (str.50) To pokazuje (prije rečeno o) mogućnosti veće razlike te točnosti procijenjene pozicije po ondašnjim uvjetima vođenja navigacije. Za ilustraciju pogledajmo Jelčićevu rekonstrukciju zbrajanja kursova uz pretpostavljenu struju do otkrića zapadne varijacije na prvom Kolumbovu putovanju. (Tablica 1)

Kursovi kompasa uzeti su po vjetrovima, a kursovi pravi u stupnjevima kvadrantalno. Ovdje je Jelčić uzeo da je lega 3,18 M po Foxu.

Računanje počinje s pozicije  $\varphi = 28^{\circ} 00' N$  i  $\lambda = 17^{\circ} 19' W$  (jedna točka malo južnije od Gomere na Kanarskim otocima). Za zbrojenu širinu dobiva se  $27^{\circ} 48,9' N$ . Razmak pretvoren u razliku duljine daje vrijednost  $854,1' = 14^{\circ} 14,1' W$ , pa je dobivena zbrojena duljina  $31^{\circ} 33,1' W$ .<sup>2</sup>

Datum	Kk	var	Kp	Lega	milja	struja	razmak	$\Delta\varphi$
7.	tišina					SSW 8	W	
8.	W	+3°	N-87°	9	28,6	"	28,6	+1,5
9.	W1/2N	+2°	N-82°	49	155,8	"	154,3	21,7
10.	W	+1°	N-89°	60	190,8	SWzS 8	190,8	3,3
11.	W	0°	W	73	232,1	WSW 18	232,1	0
12.	"	"	"	"	"	"	"	"
13.	W	-1°	S+89°	33	104,9	W 14	104,9	-1,8
Smjer struje SSW = S+22°					24		9,0	-22,2
" " SWzS = S+34°					8		4,5	-6,6
" " WSW = S+67°					18		16,6	-7,0
" " W					14		14	0
							754,8	-11,1



Slika 4. Motrenje Sjevernjače astrolabom u 15. stoljeću

Jelčić ističe da je Humboldt (1769 - 1859) ne uzimajući u obzir struje izračunavao da je do 13. rujna Kolumbo prešao 672 milje na zapad i tako dobio duljinu  $29^{\circ} 50' W$ , ali od duljine prelaska  $17^{\circ} 08' W$ . (Jelčić, 1885, str. 312 i 1890, str. 126).

Portugalska škola navigacije uvela je razvijenu praksu motrenja Sjevernjače i određivanja geografske širine s pomoću izmjerene njezine visine. Ali kad se navigacija proširila na niske širine i na jug, onda su širinu kontrolirali meridijanskom visinom Sunca. Za mjerenje visine prvo se koristilo astrolabom. "Astronomskih sprava, ako se izuzme *astrolabij*, ne bijaše uopće. Ni za tu se spravu ne zna tko ju je iznašao. Bila je nesavršena, a imala je svrhu, da s pomoću opažanja zvijezda odredi geografsku širinu, na kojoj se brod nalazi. Počeli su je upotrebljavati u plovidbi za Ivana II. portugalskog u XV. stoljeću i s njegovom su je pomoći, kad su se složile i tzv. deklinacione tablice za svaki dan, mogla u tili čas odrediti udaljenost od ekvatora." (Poparić, 1932, str. 146)

Na Kolumbovu putu prema zapadu koristilo se astrolabom, ali izgleda samo za motrenje Sjevernjače. Jedan naš prirodnjak je napisao: "Kao vješt pomorac, Kolumbo je dobro rukovao busolom, astrolabom i Jakobovim štapom, kojim se tada određivala geografska širina." (Maksimović, 1955, str. 254). On nije bio nautičar, pa ne zna da se Jakobov štap ili *balestrilja* u Europi upotrebljava tek 1499. godine.

"Danas se zasigurno zna da su Portugalci upotrebljavali kvadrant i astrolab u 15. st., a zna se da su ih koristili Kolumbo i Magelan." (Hekman, 1990, str. 135). Kolumbo je, izgleda, samo motrio i mjerio visinu Sjevernjače. Tako za 30. rujna u Dnevniku piše: "Treba zapaziti, da se zvijezde nazvane Stražarnice<sup>3</sup>, kad padne noć, nalaze u smjeru praće na zapadu, a u zoru stoje nešto bliže od smjera praće prema sjeveroistoku, i izgle-

<sup>2</sup> Neki podaci iz Jelčićeve tablice su pogrešni, pa je rezultat u zbrojenoj poziciji nešto drukčiji.

<sup>3</sup> Stražarnice (*gvardas*) su dvije zvijezde u zvijezdu Malog medvjeda najudaljenije od Sjevernjače.



da, da kroz čitavu noć ne učine više od tri crte, što znači 9 sati. I tako svaku noć. Tako o tome piše Admiral. A predvečer se igle u kompasima pomiču za jednu zraku prema sjeverozapadu, a u praskozorje su točno upravljene prema Sjevernjači, i zato izgleda, da se ta zvijezda kreće kao i drugo zvijezde, a igle da označuju uvijek točno." (str. 55)

O zbrojenoj poziciji čita se iz Dnevnika za 1. listopada: "Plovio svojim putem prema zapadu. Prevalio kroz dan i noć 25 liga, a posadi rekao 20. Žestok pljusak. Admiralovu pilotu je izlazilo po računima, da su od otoka Ferro dovede prevalili 578 liga prema zapadu. Onaj manji broj, koji je Admiral imao za posadu, iznosio je 584 lige, ali onaj pravi koji je skrivao i držo točnim, pokazivao je 707 liga." (str. 55) I to je sve što je u vezi s navigacijom zapisano do petka 12. listopada, kada su ugledali kopno. Kolumbo je uspješno doveo svoje brodice i ljude u do tad nepoznati kraj.

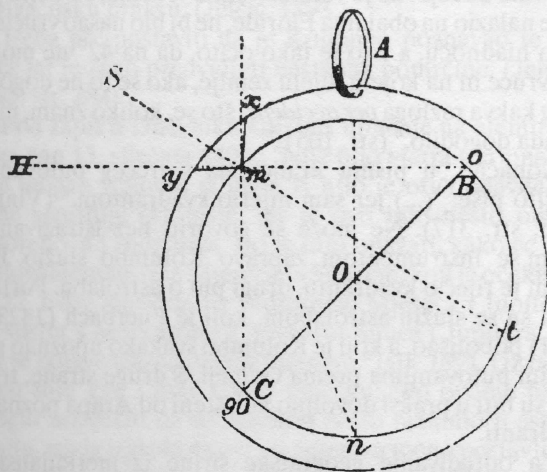
Ploveći kod Bahamskih otoka i Antila između više otoka, dojedri i do Kube, pa za 30. listopada između ostalog čitamo: "Po mišljenju Admiralovu u to su se vrijeme nalazili na 42° prema sjeveru od ravnodnevnike crte, ako nije iskrivljen rukopis, iz kojega ovo prepisujem." (str. 86) U bilješci na stranici 405. je zapisano: "Zapravo na 21°. Kvadranti onog vremena bili su podijeljeni na 180 podjela, tako da su dvije podjele odgovarale 1 stupnju."

To je najsporniji navigacijski podatak od svih poznatih na prvom Kolumbovu putovanju.

Naš najveći i svjetski poznati povjesničar navigacije E. Jelčić je pred sto godina napisao uz knjigu i više rasprava o Kolumbu, ali nažalost samo na njemačkom i talijanskom jeziku. U jednoj je posebno analizirao Kolumba s nautičkog gledišta. Iz te rasprave se vidi da je on želio procijeniti objektivno nautičko znanje Kristofa Kolumba, kojeg su neki pisci nepravedno, zbog navodnih pomanjkanja podataka u Dnevniku, kao i nekih tobože pogrešnih rezultata, olako proglasili pomorcem bez pravoga znanja ili čak i nezalicu.

Za analizu mjerenje visine s tzv. astronomskim prstenom, koji je bio od drva ili metala, donosi se slika 5.

Astronomski prsten je bio kod A opskrbljen jednom ručicom, a kod m uskim otvorom. Luk Am bio je od 45°.



Slika 5. Astronomski prsten

Na jednom isječku xym bio je otvor, koji je iznosio nešto više od 90°. Promjer alhidade BC bio je okomit na polumjer Om. Polukrug BnC imao je raspodjelu u stupnjevima od 0 do 90°. Drugim riječima, dana je podjela svaki put perifernog kuta koji odgovara jednom danom središnjem kutu. Ako se na primjer kod n odčita 55°, bit će zapravo središnji kut Bon = 110°, a odčitavanje odgovara perifernom kutu Bmn. Pri odčitavanju visine držao se prsten u vertikalnoj ravnini nebeskog tijela. Ako se zvijezda nalazila na obzoru projektirala se upadna zraka kod m na B, pa se odčitavala visina od 0°. Kad je nebesko tijelo bilo u zenitu, odčitavao se kut c = 90°. Ako se nebesko tijelo nalazilo u S, visina je bila poznata h = HmS = Bmt = 1/2 Bot. Ako je BnC bilo razdijeljeno od 0 do 180°, odčitavao bi se središnji kut i moralo bi se stvarno odčitavanje uvijek reducirati na polovicu.

Taj instrument - otvorena modifikacija astrolaba - imao je za cilj da se poveća podjela na stupnjeve, kako bi se omogućilo točnije mjerenje. Je li on u vrijeme otkrića našao primjenu, to je drugo pitanje. Ipak je taj instrument postojao i mogao je dovesti do pogrešaka. (Jelčić, 1885, str. 292-293)

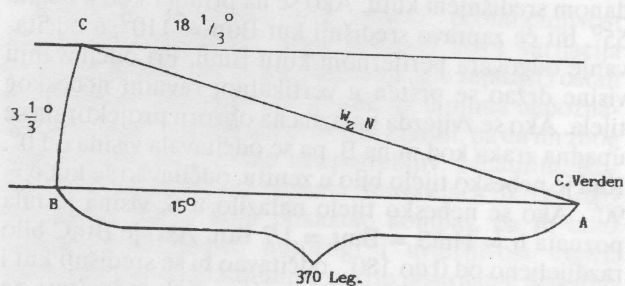
Međutim, mogućnost nastale pogrešno čitane širine s takvim instrumentom Jelčić ipak odbacuje jer se on ne nalazi ni kod jednog španjolskog pisca do kraja 17. stoljeća.

Drugi uzrok ove navodno grube pogreške može biti u namjernom Kolumbovu bilježenju viših vrijednosti širina. "Kolumbo je zabilježio da se prvo otkriveni otok nalazi na geografskoj širini Ferra (29°N), iako mu je točan položaj 4° južnije. Položaje otkrivenih zemalja Kolumbo je u izvještajima svjesno premještao više na sjever da ne budu u portugalskom ugovorenom području." (PE, str. 640). U knjizi je Mardešić još dodao: "Često se spominju Kolumbove pogreške u geografskim položajima, čak i do 20 stupnjeva. Pomna istraživanja, naprotiv, dokazuju, da je on dobro poznao astronomsku nautiku, a položaje je hotimično bilježio pogrešno prema sjeveru, da otkrivene zemlje ne pokaže južno od Kanarskih otoka, u španjolskom ugovornom području." (Mardešić, 1955, str. 24). Ipak, ta pretpostavka nije sasvim povijesno potvrđena, a i kad bi bila, ona ne bi morala izgledati tako velika.

Istu širinu od 42° daje Dnevnik za 30. listopada i 2. studenog. Mogla bi to biti pogreška u Kolumbovu pisanju, ili je rukopis bio tako nečitljiv kao onaj Vespuccija, pa je Las Casas loše pročitao podatke, koji za njega nisu imali neku važnost. Jelčić ne vjeruje da je Kolumbo pisao o tako velikoj širini, a to zaključuje iz zapisa o širini prvootkrivenog otoka.

Na povratnoj plovidbi Kolumbo je prvo jedrio prema sjeveru do područja promjenljivih zapadnih vjetrova, pa je onda skrenuo prema istoku. Za 3. veljače 1493. u Dnevniku piše: "Učini mu se da je Sjevernjača odveć visoko kao i kod rta Svetog Vincenca u Portugaliji. Nije joj mogao izmjeriti visinu ni astrolab ni kvadrantom, jer mu to valovi nisu dopuštali." (str. 200). Znači da je nakon dulje plovidbe prema sjevernijim predjelima odredio širinu koja odgovara Rtu St. Vicenta (37°).

Također je nemoguće da je Kolumbo 30. listopada na približno 28°. U međuvremenu je uglavnom plovio



Slika 6. Određivanje generalnog kursa

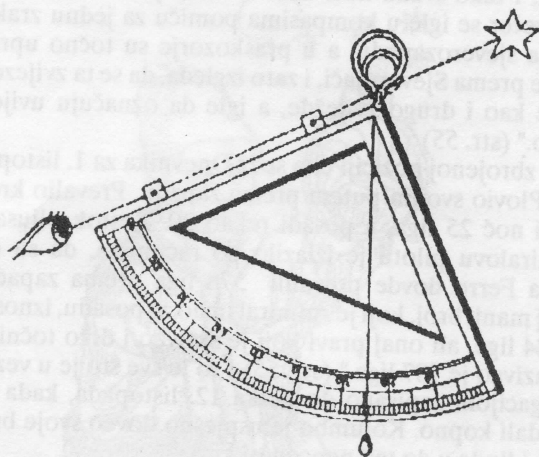
prema jugu na vidiku obale, pa nije mogao toliko pogriješiti u određivanju širine.

Polovicom mjeseca prosinca bio je na Espanjoli (Haiti), a to znači ispod širine od  $20^{\circ}\text{N}$ . Na povratku je 15. veljače 1493. znao da se nalazi u visini Azora (ispod  $40^{\circ}\text{N}$ ), pa iz svega izlazi da je brojka od  $42^{\circ}$  širine Kube nevjerovatna kao izvorni Kolumbov podatak. U Dnevniku ima mjesta u kojima nedostaje potrebni podatak o širini. Vidjeli smo iz zapisa 9. rujna da je Kolumbo opazio skretanje broda na sjever, a to znači da je morao odrediti širinu da bi skretanje pripisao lošem kormilaranju.

Jednako tako 25. rujna su Kolumbo i M. A. Pinzon razgovarali o položaju broda, čudeći se da nisu zapazili otoke na pola puta, koji su bili nacrtani u karti. Tu također nedostaje logičan podatak širine kako bi se ustanovilo da li otoci uopće postoje. Ali Las Casas nije pridavao važnosti podacima o širini na moru. Da je taj španjolski prelat mogao predvidjeti probleme koji su izišli iz njegova kraćenja, sigurno bi nam ponudio vjernu kopiju dokumenta iz koje ne bi bila moguća tumačenja po volji. Cijeli dio koji se odnosi na oceansku navigaciju obrađen je bez imalo nautičkog znanja i sasvim površno. Tek s pojavom kopna nalaze se neki podaci koji nemaju nautičku, već geografsku vrijednost radi ucrtavanja na karti. Zato poslije ima više podataka o širini.

Jelčić zaključuje da je Kolumbo pri svojim računanjima od podne pronašao generalni kurs, a to je bilo moguće samo ako je određivao širinu astronomskim putem.

Ako je na primjer A (slika 6) početna podnevna točka ( $\varphi = 15^{\circ}$ ) a AB prevaljena udaljenost do jedne druge po-dnevne točke, kad je Kolumbo našao da se nalazi na paraleli točke C ( $\varphi = 18\frac{1}{3}^{\circ}$ ) onda je on morao otvorom šestara AB opisati luk BC, koji siječe nadenu paralelu u C. Generalni kurs je onda AC (WzN). Tako Jelčić zaključuje da je Kolumbo morao određivati podnevne širine, a to znači da je mjerio meridijanske visine Sunca. (Jelčić, 1885, str. 321). Nažalost, izravnog dokaza za to nigdje nema kao za Sjevernjaču, pa mnogi Kolumbovi



Slika 7. Motrenje s kvadrantom

biografi drže da se on u astronomskoj navigaciji služio samo mjerenjem Sjevernjače.

Kako su o Kolumbu kao čovjeku, pomorcu i istraživaču razni autori iznosili sasvim suprotne tvrdnje, tako je bilo i onih koji su tvrdili da se on nikad nije koristio ni jednim instrumentom za mjerenje visine nebeskih tijela. Takve tvrdnje nisu dobronamjerne jer je u samom dnevniku nekoliko puta spomenut astrolab i kvadrant.

Za 21. studenog u Dnevniku između ostalog piše: "Sad je Admiral bio na  $42^{\circ}$  na sjever od ravnodnevnike linije kao i u Puerto de Mares, ali kaže, da mnogo ne vjeruje kvadrantu dok ne dode na zemlju i ne popravi ga i dodaje, da ne vjeruje, da je daleko od nje. I imao je pravo, jer nije bilo moguće, da se oni otoci nalaze na samih --- stupanja. Uza sve to bio je sklon vjerovati da je kvadrant još točan, jer je obilježavao sjever na istoj visini kao u Kastiliji, ali da je to bilo točno, Admiral bi se tada bio nalazio na visini i u blizini Floride. Ali u tom slučaju gdje bi onda bili otoci, za koje on kaže da su pred njim?"

Tome dodaje, da je vladala velika vrućina, ali očito je, da se nalazio na obalama Floride, ne bi bio našao vrućinu nego hladnoću, a isto je tako očito, da na  $42^{\circ}$  ne može biti vruće ni na kojem dijelu zemlje, ako se to ne dogodi zbog kakva razloga *per accidens*, što se, koliko znam, nije nikada dogodilo." (str. 105)<sup>4</sup>

Konačno, u pismu kraljevima s trećeg putovanja izričito piše: "(...) jer sam mjerio kvadrantom." (Vinja, 1955, str. 317). Ne može se govoriti bez istraživanja kojim se instrumentom zapravo Kolumbo služio. Jednom je riječ o kvadrantu, drugi put o astrolabu. Portugalci su se služili astrolabom, koji je Puerbach (1423 - 1461) poboljšao, a koji je Kolumbo svakako upoznao na svojim putovanjima prema Gvineji. S druge strane, trebali su biti u praksi dovoljno korišteni od Arapa poznati kvadranti.

Za određivanje geografske širine iz meridijanske visine Sunca i visine Sjevernjače navigatori su morali

<sup>4</sup> Crtice znače da se nije mogao pročitati točan broj.



imati neko znanje. "Na kvadrantima i astrolabima bile su određenim simbolima označene visine koje su odgovarale geografskim širinama za glavne luke, odnosno točke za određene mjesece. Navigator je mjerio visine i ukoliko bi odgovarale označenim visinama, znao bi da se nalazi na geografskoj širini određene luke." (Hekman, 1990, str. 135)

Kolumbove širine svakako nisu bile dobre ni sigurne. Kad je otkrio otok koji je nazvao San Salvador (Waiting  $\varphi = 24^{\circ}\text{N}$ ), mislio je da je na visini otoka Ferro ( $\varphi = 27^{\circ} 45' \text{N}$ ). Haiti se protežu od  $17,5^{\circ}$  do  $20^{\circ}\text{N}$ , dok Kolumbo određuje širinu od  $26^{\circ}\text{N}$ . To su svakako znatne razlike, ali u tom vremenu nije bilo čudno toliko pogriješiti. Poznati astronom i kozmograf Martin Behaim, rodom iz Nurnberga, plovio je i usavršio portugalsku plovidbu. "Prema Ptolemejevu shvaćanju izradio je globus koji Zemlju prikazuje u pogrešnoj veličini što je na putovanjima zavelo i K. Kolumba. Usavršio astrolab." (PL, 1990, str. 68-69). Na njegovu globusu ima pogreška u širini do  $16^{\circ}$ . Na karti Kolumbova brodarika<sup>5</sup> s prvog putovanja (ujedno i vlasnika Santa Marije), a poslije poznatog kozmografa Juan de la Cosa (otac Kolumbova biografa), Prolaz Dragon ( $\varphi = 10,5^{\circ}\text{N}$ ) nacrtan je na paraleli Buona Viste (grupa otoka s Capo Verde  $16^{\circ}\text{N}$ ). Zatim Rakova obratnica ( $\varphi = 23,5^{\circ}\text{N}$ ) dodiruje južnu obalu Haitija ( $17,5^{\circ}\text{N}$ ), Azori se nalaze na paraleli Bahamskih otoka iako je razlika širina više od  $14^{\circ}$  itd.

"Dakle, nikakvo čudo nije ako nam Kolumbo ne nudi veću točnost od astronoma Behaima, Juana de la Cose, od Herrere, Gomore i Ovidia za kojeg se kaže da je najsposobniji pilot tih mora." (Jelčić, 1890, str. 66)

Ako je Kolumbo mjerio meridijanske visine Sunca, on je morao imati i neke tablice Sunčeve deklinacije. Zna se da su prije otkrića Andalone de Nero i Johan Bianchini izradili nove Sunčeve tablice. Čuveni Johan Muller - Regiomontanus (1436-76) izračunao je 1474. efemeride za godine 1475 - 1506. U njima je dao i pregled pomrčina za razdoblje 1475 - 1530. U Portugalu je Martin Behaim stekao slavu i priznanja zbog unapređenja nautičke znanosti. On se hvalio time što je bio učenik Regiomontanusa, a E. Jelčić je napisao raspravu u kojoj dokazuje da je on slavu dobio na temelju uvođenja Regiomontansovih olakšanih tablica deklinacije Sunca u navigacijsku praksu. (Jelčić, 1893.)

Treba pretpostaviti da je Kolumbo poznao te tablice jer je znao predvidjeti nastanak pomrčine. (Jelčić, 1885, str. 284)

Prvi zapis u Dnevniku koji nas upućuje na efemeride je za dan 13. siječnja 1493.: "Nije bilo vjetrova s kopna pa nije mogao isploviti iz luke. A htio je otići odavde da nađe sigurnije sklonište, jer je ovo bilo nešto odveć otvoreno, a i zbog toga, što je htio opažati, kako će biti djelovanjem susreta Mjeseca sa Suncem, koji je očekivao za 17. ovog mjeseca, pa suprotnost Mjeseca i Jupitera, pa susret s Merkurom, a nasuprot Sunca i Jupitera, jer sve te pojave izazivaju jake vjetrove." (str. 187). Uz taj je tekst sam Las Casas stavio bilješku: "Po ovome bi se moglo zaključiti da se Admiral nešto razumio u astrologiju, mada izgleda da ovi planeti nisu točno postavljeni zbog griješaka lošeg prepisivača." (Vinja, 1955, str. 408)

Također se pouzdano zna da je na svom posljednjem - četvrtom putovanju (9. svibnja 1502. - 7. studenog 1504.) u pismu što ga je pisao kraljevima označio kako je uspio skriti, čak i svojim sposobnim pilotima, gdje se nalaze. "Ima jedan račun ili podatak, koji se zasniva na astrologiji, i on je siguran, i onome, koji ga shvaća, ne treba drugo." (Vinja, 1955, str. 356). Mora se napomenuti da je astrologija u to vrijeme značila isto što i astronomija.

Za ovo putovanje poznato je da je Kolumbo svoju družinu spasio od gladi znajući da će nastati pomrčina Mjeseca. Naime, zaprijetio je domorocima da će ih Bog bijelih ljudi, zbog toga što im ne daju hranu, kazniti glađu i teškim bolestima, a da se u to uvjere dat će im znak tako što će se Mjesec zatamniti. I kako se to doista odigralo, domoroci su donijeli brzo hranu, a Kolumbo je zamolio Boga da im se smiluje, pa je Mjesec izašao iz sjene. (Carić, 1980, str. 224-225).

Sve ovo dokazuje da je Kolumbo uz instrumente imao i Regiomontanusove efemeride, pa je već time bio i teorijski i praktički bolji nautičar od svih pilota koji su ga pratili. Ipak teško je utvrditi da se on bavio mjerenjem visina bilo kakvih nebeskih tijela osim Sjevernjače. "Valja spomenuti da je Kolumbo iako je tada u Portugalu metoda određivanja geografske širine iz meridijanske visine sunca bila ustaljena, primjenjivao jedino metodu s Polarnom zvijezdom." (Hekman, 1990, str. 190)

S time bi se moglo složiti, ali ostaje činjenica da je Kolumbo neusporedivo bolje od ostalih zapovjednika i pilota znao procijeniti prijedeni put. Na povratku za Europu ima nekoliko zapisa koji to potvrđuju. Za 7. veljače 1493. u Dnevniku piše: "Jutros je Admiral po svom računu bio 75 liga na jug od otoka Flores, dok je pilot Pero Alonso smatrao, ako se uzme smjer prema sjeveru, da bi se prošlo između otoka Terceira i Santa Maria, a ako bi se uzeo smjer istok, prešlo bi se sa strane vjetrova kojih 12 liga od sjeverne obale Madeire."

Zatim za 10. veljače: "Na Admiralovoj karaveli su Vicente Yanez, dva pilota Sancho Ruiz i Pedro Alonso Nino i s njima Bartolomeo Roldan određivali na karti točku gdje se nalaze. Svi su oni držali, da se nalaze dosta na istok od Azorskih otoka, i na jug od otoka Santa Maria, koji je posljednji od Azorskih otoka. Što više, po njihovu se računu udaljili 5 liga od toga otoka i morali su se nalaziti negdje oko Madeire i Porto Sanda. Admiral se međutim nije slagao s njihovim računom i znao je, da se nalazi mnogo više natrag nego što su oni mislili, jer mu je noćas otok Flores bio na sjeveru, a ploveći prema istoku bio je na visini Nafe u Africi, a prolazio je s privjetrine Madeire na --- liga sjeverno od nje. Tako su piloti mislili, da su 150 liga bliže Kastiliji nego što je mislio Admiral, da će se, kad s božjom pomoći ugledaju zemlju, znati tko je bolje računao (str. 201 i 202)

Dva dana nakon toga upadnu u veliko nevrijeme s olujnim vjetrom i morem, pa su se samo jarbolima i trupom morali prepustiti kuda ih more nosi, jer nisu mogli ni održavati brod prema vjetru. Predavši se sudbini i s vjetrom u Božji spas obećali su izvršiti zavjete, ali nas zanima zapis u Dnevniku od 14. veljače, u kojem se govori o sigurnosti broda zbog nesigurnog stabiliteta: "Pogibelj je bila uvećana i time, što je brodu manjkalo sovrnje, jer su potrošena hrana i popita voda i vino

<sup>5</sup> Na jedrenjacima izravno nadzire rad i manevar s jedriljem.

znatno olakšalo brodski teret. Ono stalno lijepo vrijeme, koje ih je pratilo po svim otocima, bilo je uzrokom, da Admiral nije odmah snabdio svoj brod potrebnom sovrnjom, jer je to mislio učiniti na Ženskom otoku, kamo je smjerao otići. Jedino, što mu je preostalo, bilo je, da je - čim mu je to more dopustilo - napunio morem prazne bačve, u kojima je bilo vino i pitka voda, i nekako doskočio nevolji."

Sutradan se tek počelo smirivati vrijeme i računala se pozicija. "U istok sunca ugledaše zemlju. Ukazala im se pred pramcem u smjeru istok-sjeveroistok. Neki odmah rekoše, da je to otok Madeira, drugi Roca de Cintra u Portugalu, blizu Lisabona. Odmah im zatim zapuše protivni vjetar u pramac, a sa zapada su se valjali golemi valovi. Od karavele do zemlje moglo je biti 5 liga.

Admiral se po svom računu nalazio negdje oko Azorskih otoka i držao je, da je zemlja pred njim jedan od tih otoka, dok su piloti i mornari mislili da su već uz obale Kastilije." (str. 207). Nije trebalo dugo da se uvjere gdje su, jer se 18. veljače usidre u jednoj uvali otoka Santa Maria na Azorima.

Neki biografi su tvrdili da Kolumbo nije znao da je došao na Azore, već na Kanare zbog nekih navodnih Kolumbovih pisama s istim datumima i oznakom Kanara. Ali takve tvrdnje Jelčić odbacuje. "U užasnom vrtlogu vjetra, bez jedara i mogućnosti manovre, bez zvjezdanog neba i bez mogućnosti izvršavanja astronomskih motrenja, niti Kolumbo, a ni pomorci današnjih dana ne bi bili u mogućnosti odrediti mjesto sa sigurnošću.

Nesigurnost od 200 milja u konkretnom slučaju potpuno može biti opravdana. Takva nesigurnost međutim ne postoji. ... To da je Kolumbo znao točno da se nalazi u blizini Azora proizlazi iz jasnog karaktera njegovog Dnevnika." (Jelčić, 1890, str. 68-69)

Pri kraju Dnevnika s prvog putovanja karakterističan je zapis od 18. veljače 1493. : "Dodaje, da je njegov put bio izveden s mnogo sigurnosti i da je ispravno računao na karti - zato neka je hvala Bogu - osim što je mislio, da je nešto više puta prevalio, iako je uvijek bio siguran, da se nalazi negdje oko Azorskih otoka, a ovo ustvari i jest jedan od njih. Uostalom, namjerice je bilježio malo dulji put, da bi smeo pilote i mornare, koji su vodili računa o smjeru i prevaljenoj udaljenosti, jer je htio biti jedini čovjek, koji posjeduje podatke o putu za Indije, kao što to ustvari i jest, budući da nijedan od njih nije siguran za put koji su prešli, pa, prema tome, nitko ne može sa sigurnošću govoriti o točnom putu za Indije." (str. 208-209)

Nakon kraćeg prisilnog još jednog zaustavljanja zbog nevremena u Lisabonu, Kolumbo je s brodom Nina uplovio u Palos u petak 15. ožujka 1493. Tako su na ovom epohalnom Kolumbovu putovanju tri petka bila sudbonosna: onaj na odlasku, zatim pri otkrivanju Novog svijeta i povratku. Kolumbov Dnevnik završava riječima: "Po ovom putovanju vidim, da je Gospod to čudesima potvrdio, kao što se može razabrati iz ovih bilježaka po mnogim značajnim čudesima, koja nam je za puta pokazao, a osim toga potvrdio je to mojim primjerom, koji sam toliko godina na dvoru Vaših Veličanstava nailazio na neprestan otpor i protivna mišljenja tolikih značajnih članova kuće Vaše, koji su uvijek bili protiv mene i smatrali moju zamisao šalom i prijevarom. A ja vjerujem u našeg Gospodina, da će ovo

izvršenje te zamisli biti najveća čast kršćanstva i da nje-dna neće jasnija biti od ove". (str. 223)

Dakle usprkos svemu, Kolumbo je uspio u realizaciji svoga plana.

## Kolumbove dileme i zablude

Svakako da su neke dileme ostale neobrazložene. Tako se znalo da je Kolumbo crtao karte, ali nikad nije kraljevima predao obećanu kartu otkrivenih zemalja. Izgleda da je tome razlog njegova nepovjerljiva priroda jer nije želio otkrivati drugome svoj put. "Da Kolumbo nije gledao tajiti svoja otkrića, već da ih je nastojao rastrubiti u svijet kao i što i Vespucci, danas bi Amerika nosila možda drugo ime." Tako je napisao Carić, uz koji tekst u novom izdanju je dodana napomena: "Pri upoređivanju Kolumba i Vespuccija moramo odmah navesti da su se silno razlikovali u naravima. Prvi je bio sumoran i podložan raznim kompleksima, dok je drugi bio vedar, prijazan i bez ikakvih drugih ambicija osim ambicije da otkrije što više zemalja, zvijezda, da stekne što više praktičnog navigacijskog iskustva itd. ... On je prvi ustvrdio da novo otkrivene zemlje nisu Azija, nego jedan novi veliki kontinent na zapadu od Evrope, a između nje i Azije. Njegov izvještaj *Mundus novus* izazvao je mnogo veći dojam u cijeloj Evropi, nego sama činjenica Kolumbova prispjeća u *Aziju ploveći zapadnim putem*. Inače je poštivao Kolumba, kao i ovaj njega, te su ostali u stalnom prijateljstvu." (Carić, 1980, str. 199)

Kraljevi su tražili da sobom na drugom putovanju vodi jednog astronoma, jer su tako radili i ostali istraživači. Spomenuti Martin Behaim pratio je Diega Caua (1484), Vespucci je vodio Hajdu i Solisa, a Magellan Andrea di San Martina itd. (Jelčić, 1980, str. 67) Nešto zbog naravi, nešto zbog lošeg iskustva, Kolumbo nije imao povjerenja ni u kraljeve, a pogotovo suparničke istraživače.

Kolumbo je do kraja ostao uvjeren u neke svoje zablude. Jednu čitamo iz njegova pisma kraljevima s trećeg putovanja (30. svibanja 1498. - 20. studenog 1500.) napisanoga na otoku Espanjoli: "Kad sam plovio iz Španjolske prema Indijama, čim bih prešao stotinu liga na zapad od Azorskih otoka, nailazio bih na veoma značajnu promjenu i u nebu i u zvježdima i u toplini zraka i morske vode i tome sam u budućim iskustvima poklonio veliku pažnju --- Tu pojavu smatram novinom, i možda će je i drugi držati za takvu, jer je čudno, da se u tako malenom razmaku nalaze takve nebeske promjene.

Uvijek sam čitao, da je svijet - zemlja i voda - okrugao, i učenost i pokusi Ptolomejevi i svih drugih, koji su pisali o tom pitanju, utvrdili su to i dokazali koliko s pomoću Mjesečevih pomrčina i drugih dokaza izvršenih od istoka do zapada, toliko i elevacijom pola od sjevera na jug. Ali, evo, sad vidjeh toliko nepravilnosti, da sam počeo drugačije misliti o obliku svijeta, i to ovako: našao sam, da nije okrugao onako kako ga opisuju, već da ima oblik kruške, koja je sva veoma okrugla, osim na mjestu gdje joj je peteljka, koje je uzvišenije. Ili, da ima oblik jedne veoma okrugle lopte, samo da joj se na jednom mjestu nalazi kao bradavica ženske sise i da je taj dio s peteljkom ili bradavicom najviši i najbliži nebu i da je ispod



ravnodnevnicičke crte, u moru oceanskom na kraju istoka. Krajem istoka ja nazivam mjesto, gdje svršavaju sve zemlje i otoci. Podupiram to svoje tvrđenje navođenjem gore iznijetih činjenica o crti, koja ide od sjevera na jug na stotinu liga od Azora, jer se iza te crte brodovi, koji plovo na zapad, blago uspinju prema nebu, i zato se tamo uživa blaža klima, a igla zbog te umjerenosti skreće za jednu zraku, i što više idemo naprijed i što se više dižemo, igla se sve više okreće prema sjeverozapadu, i ovo dizanje uzrokuje mijenjanje kruga opisanog od polarne zvijezde sa *Stražaricama*, koje se, što se prolazi bliže ravnodnevniku, sve više dižu i sve će biti više razlike u njima i u njihovim putanjama.

I Ptolomej i drugi mudraci, koji su pisali o svijetu, smatrahu, da je okrugao, misleći da je ova polutka okrugla kao i ona, koju oni nastavahu, i da svijet ima svoje središte u otoku Arin, koji se nalazi ispred crte ravnodnevnik između Arapskog i Perzijskog zaljeva, i da kružnica prolazi iznad rta Sv. Vicenca u Portugaliji za zapad i Kangarom i Serima na istok. Nemam prigovora nikakvoga, da taj otok ne bude potpuno okrugao, kako ono kažu, ali ovaj drugi je kao polovica posve okrugle kruške, kojoj je, kako rekoh, peteljka uzdignuta, ili kao ženska bradavica na okrugloj lopti. Ni Ptolomej ni drugi, koji su pisali o zemlji, nisu znali mnogo o ovom dijelu, jer im je bilo dobro nepoznat, i osnovali su svoja učenja na polukugli, koju su sami obitavali, a ona je, ponavljam, loptasto okrugla." (str. 314-315)

Kolumbo se ovdje upušta u kozmografske probleme kojima nije bio dorastao, ali ipak nas ovaj citat upućuje na to da je o tome imao određeno znanje.

Zbog druge zablude Novi svijet nije dobio ime po njemu kao prvom otkrivaču. U napomeni drugom izdanju Carićeve knjige piše: "Kolumbo je bio fanatik svoje vrste, pa je do kraja svog života tvrdio i vjerovao kako je zapadnim putem stigao do istočnih obala Azije, pa stoga nije čudo što su kanonici - učenjaci u samostanu St. Die u Lorraini, u svom djelu *Cosmographie Introductio* nazvali Novi svijet imenom Ameriga, tj. America. To ime pojavilo se prvi put i u glasovitoj Waldseemüllerovoj mapi 1507. i od tada ga nitko više nije mogao izbrisati iz svijesti svih ljudi." (Carić 1980, str. 237)

Jednako je tako ustrajao u zabludi da je Kuba kontinent. Čak je pilote natjerao na prisegu uz prijatnju globe i odrezivanja jezika onome tko bude tvrdio da otkrivene zemlje nisu Indija. Takvu je prisegu morao na drugom putovanju dati i već spomenuti Juan de la Cosa, koji je 1500. sastavio prvu kartu Novoga svijeta, ali je na njoj ipak nacrtao Kubu kao otok.

## ZAKLJUČAK

Nakon sve ove analize može se zaključiti da Kolumbo svakako nije bio veliki znanstvenik, jer ga je surovi pomorski poziv rano odveo na more s nekim prethodnim općim znanjem. Istina je da je on, bilo kroz plovidbu, bilo učenjem na kopnu, svoje znanje širio, pa iako mu je nedostajao određeni stupanj u ostalim granama opće izobrazbe u pomorsko-nautičkom znanju nije bio inferiorniji od svojih suvremenika, već je čak bio vrhunski pomorac i istraživač. "Kolumbo je bio čovjek osrednje kulture i zbog toga nije mogao proučavati znanstvene

rasprave i rukopise na latinskom, grčkom i arapskom jeziku, već samo opća i enciklopedijska djela na latinskom, talijanskom i španjolskom." (Mardešić, 1955, str. 13-14). To je opet dokaz njegova znanja koje je bilo veće od prosječnoga za kapetana jedne karavele.

Da je bio priznati nautički stručnjak svoga vremena, ne potvrđuju nam samo njegovi rezultati već i poziv kraljeva da im pomogne u određivanju linije razgraničenja između španjolskih i portugalskih područja. Kolumbo je prvi prepoznao promjenljivost magnetske varijacije i po njoj je prvi dao jednu pristojnu osnovu za računanje duljine kad se ona na moru nije uopće mogla još odrediti, a bila je nužna i zbog postavljanja demarkacijske crte. Zato mu kraljevi pišu: "Znajući da o ovoj materiji vi znate više od ostalih, molimo vas da nam iznesete vaše mišljenje, kako bi smo mogli načiniti modifikaciju demarkacijske crte. Sami Iaimes Ferrer, cijenjeni izraelski znanstvenik, pozvan da prezentira svoje prijedloge o demarkacijskoj crti, preporučio je kralju da za savjet upita Kolumba *jer je Kolumbo čovjek od teorijske i praktične kulture, najpodesniji za rješavanje sličnih problema.*" (Jelčić, 1890, str. 70)

Bez obzira na sve Kolumbo je bio veliki pomorac, a to znači za ono vrijeme i vrhunski nautičar. To potvrđuju i njegovi dobri odnosi sa spomenutim Martinom Behaimom, najslavnijim kozmografom cijeloga Pirenejskog poluotoka, na kojem su bile tad vodeće pomorske zemlje svijeta. Behaim je bio jedina osoba u Portugalu koja je podržavala Kolumbove ideje, a to znači da je kao prvi matematičar kraljevstva bio uvjeren i u nautičke sposobnosti slavnog Genovljanina.

Michele de Cuneo iz Savone bio je s Kolumbom na drugom putovanju i u pismu od 15. listopada 1495. Garalomu Annariju (prijatelju Kolumbovog brata Bartolomea), koje je objavljeno tek 1885. godine, ovako je zapisao: "Ali mnogo mi je do toga, da dobro znate jednu stvar: koliko ja kao mali čovjek mogu vidjeti, čini mi se, da otkada je Genova Genova, nije se rodio čovjek, koji bi bio tako mudar i oštrouman u pitanju plovidbe morima, kao što je rečeni gospodin Admiral. Jer, kad on plovi, dostatno mu je da vidi oblak ili zvijezdu, pa da zna, kojim mu je putem ići; kad se sprema nevrijeme, on sam upravlja i stoji uz kormilo, a kad oluja mine, on sam razapinja jedra, dok drugi spavaju". (Vinja, 1955. str. 299-300)

O njegovu podrijetlu, mladosti i znanju ima raznih sudova, ali bez obzira na sve može se zaključiti da je "(...) pomorac bio svakako izvrstan i najveći u povijesti. Dokazi su njegova putovanja s brodicama, koje su bile nešto veće od naših obalnih ribarica, ali mnogo trošnije i slabije. S njima je on sedam puta preplovio ocean i krstario vodama antilskih orkana, i zimi i ljeti. Plovio je uz obale, koje prije njega nitko nikad nije vidio. Nije na njima bilo svjetionika kao danas, niti je bilo o njima pomorskih karata, što upozoravaju na opasnosti. Kolumbo je u teoretskoj grani pomorstva na visini. Otkriva magnetsku deklinaciju i naslućuje njezine varijacije u doba, kad se vjerovalo, da češnjak djeluje na snagu magnetske igle. On shvaća i okretanje polarne zvijezde oko pola, pa o tome vodi računa, kad određuje geografsku širinu broda. Kolumba kao pomorca cijenimo i po njegovim bilješkama o morskim strujama, o promjenama temperatura, o toku ekvatorske struje, o vjetrovima

Atlantskog oceana i o utjecaju morskih struja na oblikovanju otoka u blizini obale. Ako sve to gledamo očima mornara petnaestog stoljeća Kristofor Kolumbo postaje još veći." (Mardešić, 1955, str. 32-33)

Kolumbo, izmučen kostoboljom i nakupljenim jadima, umre 20. svibnja 1506. u jednoj gostionici Valladoli da skoro kao siromah. Pokopan je u franjevačkom samostanu. Podno noga stavljeni su mu lanci s kojima je vraćen okovan s trećeg putovanja. Kostu su mu 1513. prenesene u Sevillu i pohranjene u samostanu Santa Maria de la Couvas. Međutim, velikom svjetskom putniku nije bilo suđeno da mu i kosti miruju jer su ih 1541. opet prenijeli preko oceana i položili u katedrali San Dominga, kako je navodno sam bio zaželio. Haiti dolaze pod vlast Francuza 1795. pa se zbog toga Kolumbovi ostaci te godine sele u Havanu na Kubi. Posljednje putovanje Kolumbovih kosti navodno je bilo 1898. kada je izbio rat između Španjolske i Sjedinjenih Država, pa su one dovezene opet u Sevillu. Tvrdi se da su pri tim prijenosima napravljene zamjene, pa se tako danas tri grada otimaju u čast da čuvaju kosti velikog pomorca.

Dakle, unatrag točno polovice tisućljeća odigrao se ovaj važni događaj. Gledajući iz današnjih naših spoznaja i mogućnosti, može se zaključiti da je to bio suludi pothvat: tri orahove ljuske uputiti u nepoznato *more mine*. Zato će netko Kolumba nazvati morskim Don Quijoteom.

Činjenica je da ni Jurij Gagarin, kao prvi čovjek koji je 1961. upućen u stazu oko Zemlje, ni Neil Armstrong, koji je 1969. prvi stupio nogom na Mjesec, nemaju tako epohalno značenje kao što je bilo Kolumbovo ostvarenje prvog prekooceanskog putovanja pred 500 godina. "Jedino će možda posada prve rakete kad bude odletjela sa Zemlje na koji drugi planet, imati prava da se uspoređuje s tim pomorcima na Kolumbovim karavelama." (Mardešić, 1955, str. 22)

Ima ljudi koji svojim djelom obilježe povijest čovječanstva i pridonose njezinu razvoju. Jedan od takvih svakako je i Kolumbo. On je, svjesno ili u zabludi, uspio uvjeriti kraljicu Izabelu u ispravnost svoje ideje. Tijek ljudskog napretka bio je stigao do točke kad se taj događaj mogao očekivati.

"Sa druge strane, zamislimo da je naš vremenski putnik uspio uvjeriti kraljicu Izabelu da je Kolumbov zemljopis pogrešan, odnosno da, sudeći po Eratostenovoj procjeni Zemljinog opsega, on nikada ne bi mogao stići do Azije. No, čak i da se to dogodilo, gotovo je sigurno da bi neki drugi Evropljanin, koje desetljeće kasnije, poduzeo putovanje na zapad, prema Novome Svijetu. Napredak na polju navigacije, privlačnost trgovine začinima i nadmetanje među konkurentnim evropskim silama određivali su da otkriće Amerike bude manje više neizbježno oko 1500. godine. Razumije se, u tom slučaju ne bi bilo države imena Kolumbija, oblasti Columbia u saveznoj državi Ohio, niti Columbia sveučilišta u New Yorku. Ali glavni tok povijesnih zbivanja bio bi po svoj prilici uglavnom isti." (Sagan, 1983, str. 208)

Dakle, Kolumbo nije bio znanstvenik kao Kopernik, ali se isticao pred ljudima svojim originalnim razmišljanjima i jakom voljom. U sebi je ujedno nosio osobine pjesničke duše i gramzljivog trgovca. Bio je u nekim

slučajevima vrlo smion, a u drugim isuviše obazriv. U mnogim svojim shvaćanjima bio je genijalan, a u drugim nevjerojatno tvrdoglav. Kolumbo je čovjek koji je otkrio potpuno nov dio svijeta, a da to sam nikada nije shvatio. Time je ipak učinio najveće i najčuvenije otkriće u povijesti.

Eto tako, u ovom globalnom svetkovanju Kolumbove obljetnice 1492 - 1992, pokušala se ovim prilogom rasvijetliti jedna važna komponenta znanja koja je morao imati otkrivač Novoga svijeta.

## IZVORI:

1. Carić, Juraj: Kristof Kolumbo i otkriće Amerike. Zagreb 1892, Split 1980. (str. 25 - 254)
2. Gavazzi, Arthur: Otkrivanje zemalja, Zagreb 1939.
3. Hekman, Ivo: Kratak povijesni pregled razvitka tablica deklinacija Sunca, s naročitim osvrtom na nedavno pronađene Zadarske astronomske tablice iz XIII. stoljeća, Zbornik Više pomorske škole u Kotoru, br. 1, str. 139 - 166.
4. Hekman, Ivo: Povijest pomorske navigacije, Rijeka - Zadar 1990.
5. Hewson, J.B.: A History of the Practice of Navigation Brown, Son & Ferguson, Limited, Glasgow 1951.
6. Jelčić, Eugen: Toscanelli in der alteren und neueren Columbus Literatur. Mitteilungen der geographischen Gesellschaft, Wien 1893, str. 559 - 588.
7. Jelčić, Eugen: Columbus als Nautiker und als Seeman. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1885, str. 280 - 325.
8. Jelčić (a), Eugen: L'Infanzia della Scienza Nautica Estratto dalla Rivista Marittima, Roma, luglio-agosto 1890.
9. Jelčić (b), Eugen: La scoperta d'America e Cristoforo Colombo nella letteratura moderna Gorizia 1890.
10. Jelčić, Eugen: Losung der Martin Beahin Frage. Mitteilungen der geographischen Gesellschaft, Wien 1893, str. 100 - 116.
11. Maksimović, Borivoje: Doba velikih geografskih otkrića, Zagreb 1955.
12. Mardešić, Petar: Kolumbo i Novi svijet, Kristof Kolumbo (Od str 5 do 33), Zagreb 1955.
13. PE = Pomorska enciklopedija, knjiga 3, II. izdanje Naslov Kolumbo obradio je Petar Mardešić na str. 639 - 642, Zagreb 1976.
14. PL = Pomorski leksikon, Zagreb 1990.
15. Poparić, Bare: Pregled povijesti pomorstva, Dio I, Zagreb 1932.
16. Sagan, Carl: Kozmos, Rijeka 1983.
17. Simović, Frano: Nautička astronomija II, Viša pomorska škola, Rijeka 1952.
18. Vinja, Vojmir: Kolumbo i Novi svijet, Brodski dnevnik/Izveštaji svjedočanstva očevidaca (str. 35 - 426) Zagreb 1955.

## COLUMBUS AS NAVIGATOR

### Summary

*The paper, written on the occasion of five hundred years' discovery of the New World, has been dedicated to the enlightenment of Columbus's nautical knowledge and his capability of the first ocean navigation without any safer aids nor theoretical methods. The degree of the 15<sup>th</sup> century nautical science and Columbus's scientific principles of navigation to the west have been analysed. It has been concluded that he must have been an experienced navigator and a well-skilled seaman to have achieved his epoch-making journey under inconvenient conditions of the time.*