

Mira Zore-Armanda, Dr. sc.
Nova cesta 33, 51410 Opatija, Hrvatska

Mornarički časopis u Puli i oceanografija

Sažetak

Od druge polovice devetnaestoga stoljeća do kraja Prvog svjetskog rata, Pula je bila glavna Austougarska ratna luka. Bila je odlično opremljena za tu svrhu, pa je između ostalog bila i sjedište Hidrografskog zavoda i Pomorske biblioteke. To je omogućilo svestrana hidrografska i oceanografska istraživanja. Osim raznih istraživanja Jadranskog mora, velika ekspedicija "Pola" je omogućila osnovne oceanografske spoznaje o Mediteranu i Crvenom moru. Hidrografski zavod je izdavao časopis «Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens» (Priopćenja iz područja pomorstva). U tom se časopisu pojavljuju i članci iz ocenografije, a najčešći autori za to područje su Emil Stahlberger, Julius Wolf, Joseph Luksch i Wilhelm Kesslitz. Ovaj članak će ukratko prikazati oceanografske priloge u časopisu.

Ključne riječi: ratna mornarica, Pula, Hidrografski zavod, mornarički časopis, oceanografija

1. Uvod

U drugoj polovini devetnaestoga stoljeća, Austrougarska monarhija je nastojala izrasti u veliku pomorsku silu. Jedna od pratećih aktivnosti je bila osnivanje Hidrografskog zavoda (Hydrographische Anstalt). Bio je osnovan u Trstu 1860., a 1862. je dobio podružnicu u Puli. No 1866. je ta podružnica prerasla u Zavod i sve su aktivnosti premiještene u Pulu [1]. Naime, od pedesetih godina devetnaestog stoljeća Pula se je počela razvijati kao glavna ratna luka monarhije s dobro opremljenim arsenalom i brodogradilištem. Zbog toga se je i grad naglo razvijao, pa je stanovništvo naraslo od 10 500 u 1869. do gotovo 62 000 pred Prvi svjetski rat. Željezničku vezu s Bečom Pula dobiva 1876. [2].

Hidrografski zavod u Puli raspolagao je zalihom nautičkih karata i znanstvenih instrumenata. Njegova radionica je održavala nautičke i znanstvene instrumente. Imao je i meteorološku službu, koja je izdavala meteorološke prognoze za Ratnu mornaricu od 1878. godine. Unutar svojih aktivnosti, Zavod je imao i astronomski observatorij, kao i Mornaričku knjižnicu (Marinebibliothek) [3]. Ta je knjižnica osnovana još 1802.

u Veneciji, a u Pulu je prebačena tijekom 1865. i 1866. [4]. Bila je organizirana kao mornaričko spremište za nautičku opremu, nautičke knjige i pomorske karte, ali i općenito znanstvene i tehničke knjige, te znanstvenu opremu od interesa za Mornaricu. Raspolagala je sa približno 40 000 knjiga na svjetskim jezicima iz tog razdoblja. U periodički publiciranim katalozima biblioteke, knjige su bile razvrstane prema autorima i prema znanstveno-tehničkim poglavljima [5]. Ovako dobro opremljena knjižnica omogućila je suradnicima Hidrografskog zavoda da se uz rutinske hidrografske poslove, bave i znanstvenim radom.

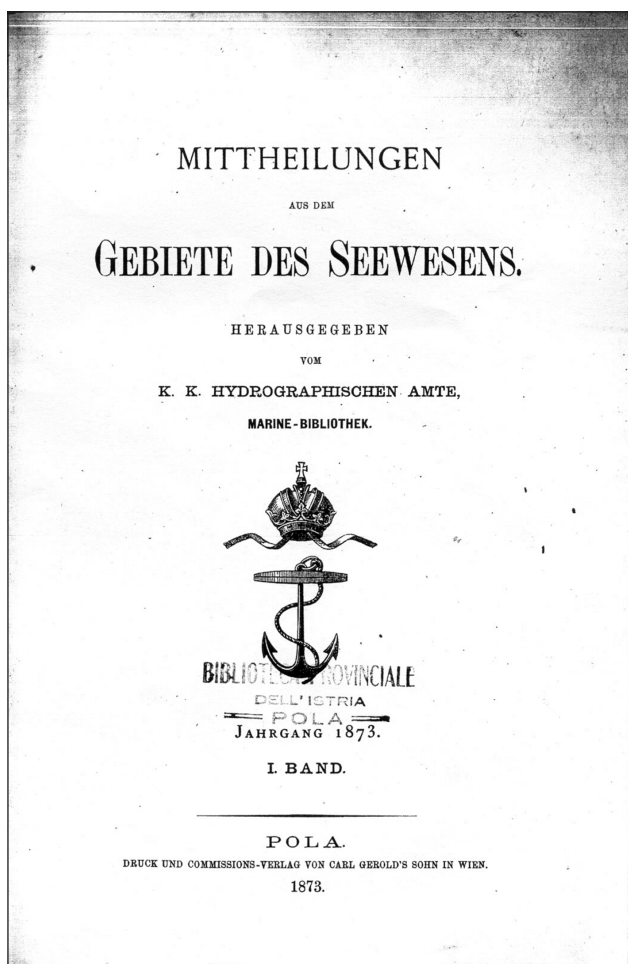
Hidrografski zavod je raspolagao i sa četiri dobro opremljena operativna plovila, koja su omogućila prikupljanje podataka. No, najvažnija je činjenica, da su sve te mogućnosti mogle biti korištene, jer je među osobljem bilo uz dobro školovane mornaričke časnike i dobrih matematičara i fizičara.

U Puli je, također, djelovao Mornaričko-tehnički komitet (K.K. Marine-technisches Komité) s više od 50 stručnjaka. Međutim, Mornarička akademija (K.K. Marine-Akademie) je smještena u Rijeci zbog strateških razloga, jer se nije htjelo akademce izložiti neposrednim ratnim opasnostima. Ipak su profesori Akademije dobro surađivali s Hidrografskim zavodom, a neki od njih bili nosioci znanstvenog rada. Rezultati istraživačkog rada su tiskani u gotovo 80 knjiga [4], ali pretežno u Zavodskoj publikaciji Priopćenja iz područja pomorstva (Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens). Među knjigama koje je tiskao Hidrografski ured ili Mornaričko-tehnički komitet, nekoliko ih je posvećeno rezultatima putovanja oko svijeta fregatom NOVARA kao i rezultatima brojnih krstarenja drugih brodova (DONAU, HELGOLAND, AURORA, FRUNDSBERG, ALBATROS, SAIDA, NAUTILUS, ZRINYI) u ediciji «Reisen S.M.Schiffe» (Kstarenja brodovima Njegovog Veličanstva). Brod NOVARA je na svoje trogodišnje (1857-1859) istraživačko putovanje krenuo iz Pule. Također su objavljivani podaci o plimi i oseci u Trstu, gdje se je razina mora opažala od 1869. Hidrografski ured je također objavljivao tehničke rječnike i pomorske priručnike, ukupno oko 200 volumena monografija i periodika [6].

Osnovni zadatak Hidrografskog zavoda su bila hidrografska mjerenja uzduž dijela jadranske obale u posjedu Austrije. Dubine su se sistematski mjerile od 1866. nadalje tijekom četiri uzastopna ljeta [1]. Upotrebljavane su različite metode od mjerenja utegom do instrumenta na principu aneroidnog barometra za mjerenje razlika tlaka na različitim dubinama. Međutim, uza svu pažnju, neke izmjerene dubine nisu bile točne. Karte su završene 1872. i tiskane u Vojno-geografskom institutu u Beču. Zbog uočenih manjkavosti revidirana su mjerenja i korigirane prethodne mape. Na bazi novih podataka, tiskan je i novi peljar 1892. pod imenom «Segelhandbuch für das Adriatische Meer» (Priručnik za jedrenje po Jadranskom moru). Zavod je također 1915. izdao mapu jadranskog površinskog strujanja na osnovi podataka bačenih boca-plovaka tijekom ekspedicije CICLOPE (1911-1914). Publicirani su i podaci meteoroloških, seizmičkih i magnetskih mjerenja, a redovito su od 1871. izlazili Oglas za pomorce i Hidrografske vijesti (od 1893. ove su publikacije spojene u Oglas za moreplovce).

2. Mornarički časopis

Časopis Priopćenja iz područja pomorstva («Mittheillungen aus dem Gebiete des Seewesens», Vol. 1-43) pojavljuje se od 1873. (Sl. 1). Naslijedio je raniji časopis «Mittheillungen aus dem Gebiete der Nautik, des Schiffbau und Maschienenwesens, der Artillerie, Wasserbauten etc. sowie der Literatur und Bibliographie des Seewesens» (Priopćenja iz područja pomorstva, brodogradnje i strojarstva, artiljerije, hidraulike itd. kao i literature i bibliografije o pomorstvu). Taj prvi časopis je počeo izlaziti u Trstu 1865., ali je osam zadnjih brojeva do 1872. tiskano u Beču. Prilikom preseljenja Hidrografskog ureda u Pulu, zadnji broj tog časopisa sadrži članak o morskim mijenama u pulskoj luci.



Slika 1. Prva stranica prvog broja časopisa «Mittheillungen aus der Gebiete des Seewesens»

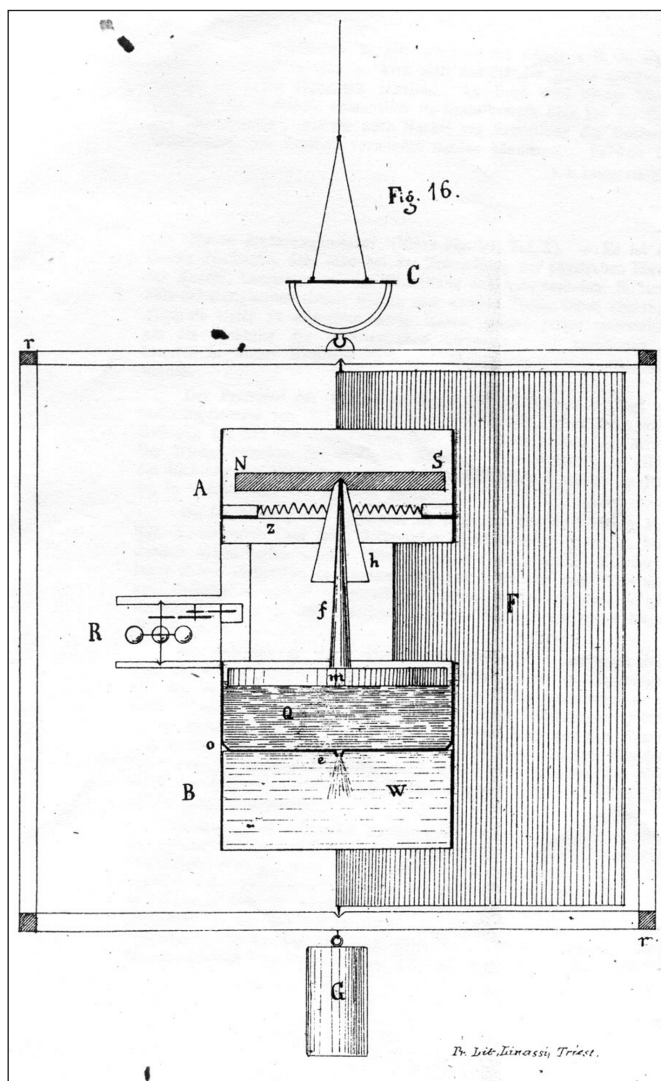
«Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens» izlazio je od 1873. do 1915. Pojedinačni brojevi su imali 50 do 100 stranica (nekiput i više). Ukupno je u 42 godine publicirano gotovo 500 brojeva. Članci su obuhvaćali znanstvene i tehničke probleme od interesa za pomorstvo, kao što je geografija, obalna hidrografija (fizikalne karakteristike kao klima, vjetar, tip obale i sl.) i opis luka; način ribarenja i ribolov na austrougarskim obalama; međuodnos morske i izvorske vode na kraškim obalama; nadalje opis i način rada brodskih instrumenata uključujući i meteorološku opremu; zatim pomorsko naoružanje (osobito torpeda); tehnička rješenja za ventilaciju brodskih spremišta; izvještaji s raznih ekspedicija (u to je doba puno europskih brodova istraživalo razne nove zemlje) i zanimljiva brodska opažanja; opis ratnih brodova drugih mornarica uključujući njihovo naoružanje; prikaze zanimljivih knjiga; prijevode članaka iz inozemnih časopisa, osobito engleskih i francuskih. Objavljeni su i neki članci na originalnim jezicima (francuski, talijanski, engleski), a jedan članak i na hrvatskom (o nautičkoj školi u Bakru). Svaki broj prilaže sadržaj, u početku prema prvim slovima članaka, a kasnije prema užim strukama.

3. Oceanografija u mornaričkom časopisu

U Priopćenjima iz područja pomorstva je objavljeno više zanimljivih prikaza iz područja oceanografije, kao napr. prikaz knjige E. Stahlbergera: «Die Ebbe und Fluth in den Rhede von Fiume» (Plima i oseka u Riječkom zaljevu), Budapest 1874, ili detaljan opis strujomjera, kojeg je konstruirao Ernst Mayer, profesor na Nautičkoj akademiji u Rijeci 1876. godine (Sl. 2). Taj strujomjer je smjer strujanja mjerio pomoću magnetske igle, što je kasnije upotrijebio i poznati oceanograf Ekman. Inače, Stahlbeger je, također, osmislio reobatimetar, koji je mogao mjeriti strujanje i dubinu, te uzimati uzorke dna. Tijekom 1878. u časopisu je objavljen prikaz Zëpritz-ove knjige s opisom teorije o morskim mijenama i Ainy-ove knjige o sešima na Mediteranu.

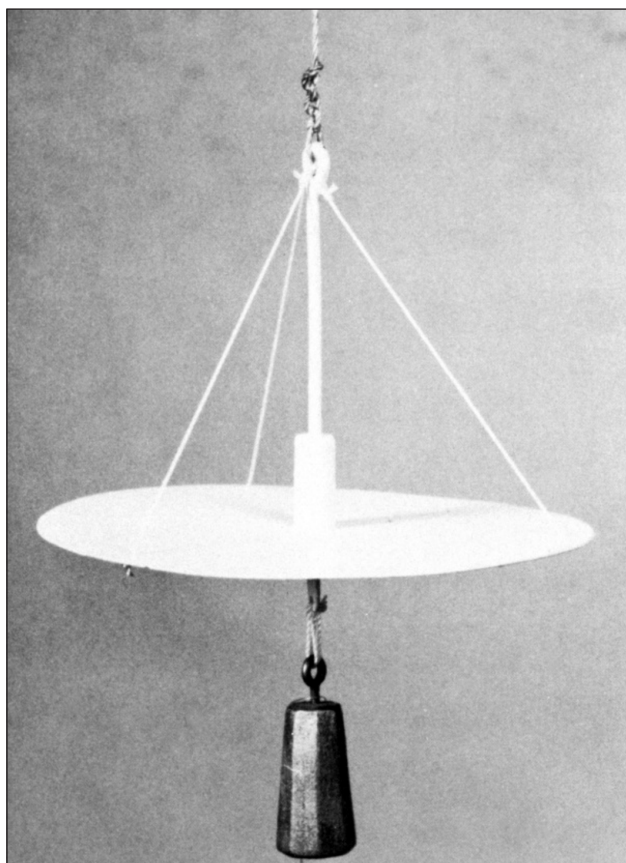
Od sedmog volumena nadalje pojavljuju se prilozi dvaju profesora Riječke akademije, Juliusa Wolfa i Josefa Lukscha (1836-1901)¹. Prvi njihov prilog iz 1879. izvještava o istraživanjima uzduž istočne obale Jadrana, tijekom 1874 - 1877, koja su se nastavljala na ranija istraživanja Stahlbergera. To je pregled njihova četiri izvještaja («Bericht»), djelomično objavljena s Köttsdorfer-om, tiskana od 1875.-1878 [7, 8, 9 i 10]. Oni su tijekom četiri uzastopna ljeta prikupljali podatke brodovima NAUTILUS i DELI uzduž Dalmatinske obale (1874), Istarske obale i Kvarnera (1876 i 1877) kao i na četiri transverzalna profila srednjeg i južnog Jadrana (1875). U tom pregledu su sumirali ta istraživanja koja se mogu shvatiti kao prva sistematska istraživanja Jadrana. Ranija istraživanja Lorenz-a, Fortis-a i Olivi-a [11] imala su lokalni značaj. U svojim istraživanjima, Wolf i Luksch su nastojali upotrijebiti najsuvremenije instrumente, naročito prateći rezultate ekspedicije CHALLENGER te nekih drugih onovremenih

¹ Prof. Josef Luksch (Obituary), 1911, The Geographical Journal 66, p.544.



Slika 2. Originalna shema strujomjera koji je konstruirao profesor Nautičke akademije u Rijeci, Ernst Mayer. Strujomjerno krilo F obješeno je na okviru r. Na istoj osovinici, pričvršćeno za krilo, stoje cilindri A i B. Unutar cilindra A je nazubljeni prsten z. Cilindar B sadrži živu Q na kojoj je slobodan plovak m. Plovak nosi klin f s magnetskom iglom NS. Pri spuštanju strujomjera na određenu dubinu, živa otječe kroz rupicu e. Kada živa iscure, magnetska igla legne u odgovarajući zubac na prstenu z. Tako se fiksira smjer između krila (strujanje) i magnetskog meridijana. Strujomjer, također, ima Robinsonov križ R za mjerenje brzine strujanja.

ekspedicija. Ispitivali su različite dubinske termometre, ali, nažalost, tijekom najdužeg perioda mjerenja, nisu imali prekretnne termometre, te su i sami bili svjesni nedostataka temperaturnih podataka iz dubljeg mora. Pod kraj svojeg rada su počeli upotrebljavati prekretnne termometre Negreti & Zambra. Slanost su mjerili areometrima, koji su se, za vrijeme lošeg vremena, otežano očitavali. U članku iz 1883. oni raspravljaju o utjecaju visine valova na točnost očitavanja areometra. Luksch se još posebno bavio opažanjima optičkih svojstava, pa je konstruirao Luksch-ovu ploču za mjerenje prozirnosti mora (Sl. 3), nalik na Sechijevu. Wolf i Luksch su 1877. na brodu DELI ispitivali i Mayer-ov strujomjer. Isprobavali su i Stahlbergerov automatski strujomjer. Tom prilikom su uočili da u kanalima između kvarnerskih i dalmatinskih otoka na strujanje utječu plima i oseka, seši i različiti vjetrovi, pa se smjer i brzina često mijenjaju, što je teško analizirati.



*Sl. 3. Luksch-ova ploča za mjerenje prozirnosti mora konstruirana oko 1880.
(NOAA Central Library, www.photolib.noaa.gov/htmls/ship4020.htm)*

Wolf i Luksch su, također, nastojali korigirati lokalni dnevni hod površinskih temperatura pomoću motrenja dnevnih fluktuacija temperature mora na fiksnoj lokaciji, koje su tijekom tri dana opažali svaki sat. Uz to su pokušali odrediti utjecaj prodora topline u dublje slojeve mjerenjem dnevnih temperaturnih fluktuacija na dubini od nekoliko fathoma.

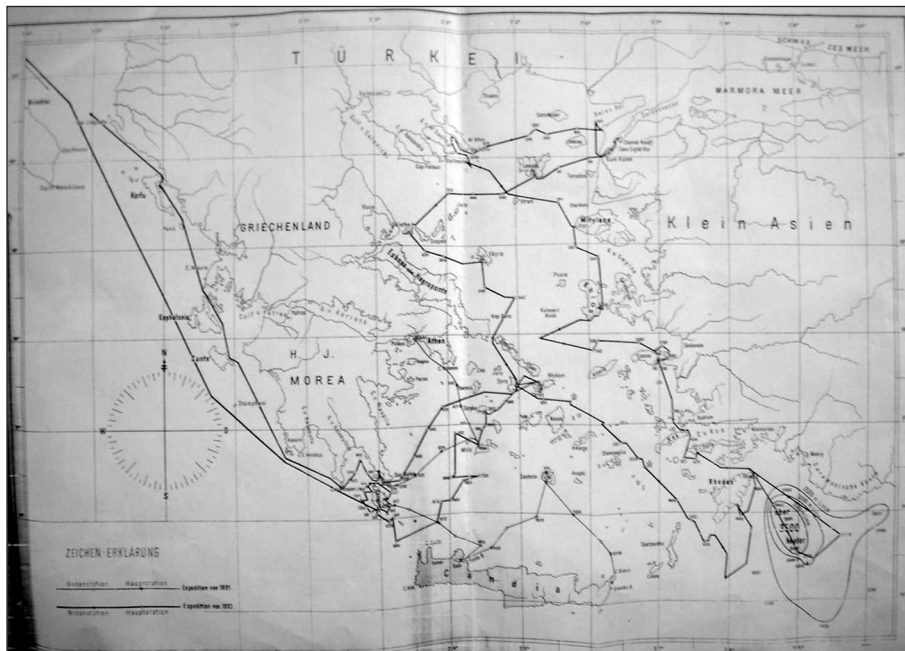
Iako su se maksimalno trudili oko točnosti, njihovi dubinski podaci o temperaturi i slanosti nisu posve vjerodostojni, s obzirom da su upotrebljavali neprekretne termometre i areometre. Ipak su pravilno uočili da Palagruški prag razdvaja u hidrografskom smislu sjeverni od srednjeg i južnog Jadrana. Raspored temperatura i slanosti u Kvarneru je znatno pouzdaniji, s obzirom na manje dubine u tom području [12].

Wolf i Luksch su razmotrili utjecaj vrulja na karakteristike morske vode. Također su analizirali utjecaj kopna na karakteristike mora. Međutim njihov naistaknutiji rezultat je konstruiranje karte površinskog strujanja Jadrana za ljetno razdoblje, na osnovi rasporeda temperature i slanosti na površini. Oni su shvatili presudni utjecaj utjecaj Coriolisove sile kao i ravnoteže između dotoka slatke vode i aveporacije na glavni tijek strujanja. Oni su pretpostavili da je ljeti utjecaj dotoka slatke vode veći od evaporacije. Iz toga su zaključili da je zbog pojačanog otjecanja lakše vode niže slanosti uz talijansku obalu, povećano i ulazno strujanje mediteranske vode u Jadran uz istočnu obalu. Taj zaključak nije kasnije potvrđen, jer je pojačano izlazno strujanje kompenzirano višom razinom površine mora u sjevernom Jadranu. Dosta su raspravljali o promjenljivosti strujanja u kanalima istočnojadranskog otočnog sustava. Zbog razlika u vertikalnoj raspodjeli gustoće morske vode na različitim lokacijama, pretpostavili su da se strujanje u dubljim slojevima razlikuje od površinskog.

Veliko oceanografsko iskustvo koristili su kao koautori knjige «Priručnik oceanografije i pomorske meteorologije», koja je izašla u Beču 1883.

U mornaričkom časopisu 1888. i 1899. (Vol. XVI i XVII), Kasperek objavljuje pregled o rasporedu fizikalnih svojstava u Crnom i Azovskom moru. U sljedećim brojevima se javljaju anonimni izvještaji o nekoliko svjetskih oceanografskih ekspedicija.

Slijedi niz izvještaja o sveobuhvatnim istraživanjima otvorenih voda Mediterana, Egejskog i Crvenog mora u razdoblju od 1890. do 1893., te tijekom 1894. istraživačkim brodom POLA. Brod POLA (910 t, 650 KS) sagrađen je u pulskom brodogradilištu 1870. Na prvom krstarenju, te iste godine, izvodio je opsežno kartiranje otoka Jan Mayen u sjevernom Atlantiku. Wolf i Luksch su izvještavali o kasnijim ekspedicijama POLE između 1891. i 1899. (Sl. 4). Uz druga otkrića, ekspedicija je otkrila tzv. Pula dubinu ($35^{\circ} 44' \text{N}$; $21^{\circ} 45' \text{E}$), jugozapadno od Cape Mantapana, s najvećom dubinom od 2046 fathoma (3742 m) i Rhodos dubinu ($36^{\circ} 50' \text{N}$; $28^{\circ} 36' \text{E}$), jugoistočno od otoka Rhodos s najvećom dubinom od 2110 fathoma (3865 m). Na Jadranu je POLA prikupljala podatke samo povremeno na putu za druge destinacije. J. Luksch je u "Mittheilungen" između 1892. i 1894. prikazao neka dodatna geofizička opažanja. On je uočio sredozemne maksimalne salinitete istočno od Krete, kao i nešto više temperature dubokog sloja istočnog Sredozemlja, te općenito ciklonalnu površinsku cirkulaciju u tom moru.



Slika 4. Krstarenja istraživačkog broda Pola u 1891. i 1893. godini.

Luksch je, također, opisao fizikalna svojstva Crvenog mora. Niz istraživača je često koristilo podatke prikupljene tijekom velike ekspedicije POLA [12]

U međuvremenu je Austrija razvila još veće ambicije za istraživanje Jadrana. «Jadranska komisija u Beču», osnovana 1865. preimenovana je 1902. u «Društvo za promicanje prirodnih znanosti Jadrana» (u kratko «Adriaverein» - Jadransko društvo). Ovo društvo je bilo zaslužno za iniciranje sveobuhvatnih istraživanja Jadrana brodom NAJADE. Razvila se i suradnja s Italijom, koja je koristila brod CICLOPE za koordinirana istraživanja. Ekspedicije NAJADE i CICLOPE (1911.-1914.) su ranije opisane u više radova [napr. 13 i 14]. Sama sam koristila te podatke za izračun geostrofičkog strujanja i određivanje vodenih masa u Jadrano [15].

Pripremne radove za te ekspedicije je prikazao W. Kesslitz u «Mittheilungen» iz maja 1912. On je, također, dao prikaz istraživačkih radova koje su proveli tršćanski oceanografi C.I. Cori, Alfred Merz i Gustav Götzinger (Trst je još unutar Austrougarske monarhije). Čvršće povezivanje austrijskih i talijanskih oceanografa počelo je 1907. Tada se na austrijski brod ADRIA, kojim su prikupljani oceanografski podaci, ukrcavaju i talijanske kolege. Italija je zatim 1909. formirala svoj Oceanografski komitet (Comitato talassografico). Zajedničku sastanak austrijskih i talijanskih oceanografa je održan u Veneciji 18. maja 1910. S talijanske strane su sudjelovali Luigi de Marchi, Giovanni

Pierro Magrini, Luigi Palazzo i Decio Vinciguerra, a s austrijske Eduard Brückner (pre-sjedatelj sastanka), C.I. Cori, Gustav Götzinger i Eduard Mazelle. Odabrano je osam transverzalnih profila i određeno koja će strana pokrivati koje profile. Također je odlučeno osnovati austrijsko-talijansku komisiju za koordiniranje zajedničkog programa i način kontaktiranja. Prvi sastanak takove «Permanentne komisije» je održan u Monaku 1911. Tom prilikom je odlučeno na Palagruži postaviti meteorološku stanicu i registrirni mareograf, te spojiti taj otok s kopnom podmorskim telefonskim kablom. Također je odlučeno da će se instalirati novi mareografi u Komiži, Tajeru (svjetionik na otoku Sestrica Vela u Kornatima) i u Viesti-u na talijanskoj obali. Zatim se je raspravljalo o postojećem instrumentariju na obje strane i načinu njihova standardiziranja. Određene su postaje na profilima, nastojeći da imaju približno iste međusobne udaljenosti. Bila je usvojena i sasvim nova ideja, da se mjerenja na istim postajama ponavljaju u svakoj sezoni, tj. 4 puta godišnje po mogućnosti u istim vremenskim razmacima. Akcija je bila vrlo zadovoljavajuća s visoko kvalitetnim prikupljenim podacima, koji se mogu bez teškoća uspoređivati s novoprikupljenim podacima.

Od 1910. Kesslitz je analizirao morske mijene i seše na raznim lokacijama. Te je godine obradio morske mijene i seše u Puli. U Vol. 29 časopisa «Mittheilungen...» (1912.) obradio je podatke mareografa u Dubrovniku, koji je bilježio podatke u luci od 1902. Osim standardne obrade (računanje harmonijskih konstanti), Kesslitz se bavi i utjecajem meteoroloških faktora na razinu mora, kao i pojavom seša. U slijedećem volumenu (Vol. 41, No. 12), on je prikazao glavne karakteristike morskih mijena i diskutirao rad Robert-a V. Sterneck-a o morskim mijenama u Jadranu, koji je bio objavljen u publikaciji Akademije znanosti u Beču. Uzduž istočne obale Jadrana bili su analizirani mareografski podaci slijedećih postaja: Trieste, Pula, Rijeka, Sestrice (Tajer), Zadar, Veli Rat (Dugi Otok), Šibenik, Rogoznica, Palagruža, Komiža, Dubrovnik, Meljine (Boka Kotorska). Povremenih mjerenja je bilo na još dosta lokacija, pa su prikupljeni podaci sa 33 postaje. To je bila dobra baza podataka za opisivanje osnovnih karakteristika plime i oseke na Jadranu. Uočeno je da amplitude rastu prema sjevernom Jadranu te da se morske mijene mogu definirati pomoću sedam harmonijskih konstituenti. Uočena je i činjenica da mijene u sjevernom i južnom Jadranu imaju obrnutu fazu, iz čega je Sterneck zaključio da se poludnevna komponenta može shvatiti kao stojni val.

Zaključak

Austrougarska monarhija je u Puli imala vrlo dobro organiziranu ratnu luku s pratećim aktivnostima. Kao logistika razvijan je i znanstveni rad koji je u oceanografiji dosegao vrhunsku onodobnu kvalitetu.

Literatura

1. M. Grakalić: Hidrografska služba na našoj obali, Pomorski zbornik, knjiga prva, Zagreb, 1962, pp.789-808.
2. D. Dukovski: Pula u razdoblju druge industrijske revolucije 1880.-1914 , Mornarička knjižnica (K.u.K. Marinebibliothek) i, austrijska/austrougarska mornarica u Puli, Sveučilišna knjižnica u Puli, ed. Bruno Dobrić, Pula 2005, pp.11-26.
3. D. Winkler: Hidrografski zavod u Puli, Mornarička knjižnica (K.u.K. Marinebibliothek) i austrijska/austrougarska mornarica u Puli, Sveučilišna knjižnica u Puli, ed. Bruno Dobrić, Pula 2005, pp. 95-110.
4. B. Dobrić: Osnivanje mornaričke knjižnice u Veneciji 1802. godine i njezino djelovanje u Puli (1855./56. – 1918.), Mornarička knjižnica (K.u.K. Marinebibliothek) i austrijska/austrougarska mornarica u Puli, Sveučilišna knjižnica u Puli, ed. Bruno Dobrić, Pula, 2005, pp. 119-138.
5. G. Meden: Mornarička knjižnica u Puli i njezino znanstveno-tehničko okruženje, Mornarička knjižnica (K.u.K. Marinebibliothek) i austrijska/austrougarska mornarica u Puli, Sveučilišna knjižnica u Puli, ed. Bruno Dobrić, Pula 2005, pp. 68-79.
6. B. Dobrić: Nakladništvo na njemačkom jeziku u Puli od druge polovice 19. stoljeća do 1918. godine, Vjesnik bibliotekara Hrvatske 48, ¾, 2005, pp. 233-257.
7. J. Wolf & J. Luksch: Bericht an die Königlich Ungarische Seebehörde in Fiume über die von Professor Emil Stahlberger und den Berichterstattem am bord des Dampfbootes NAUTILUS im Sommer 1874 ausgeführte Vorexpedition zum Zwecke physikalische Untersuchungen längs der Ostküste des adriatischen Meeres, I. Bericht, Fiume, 1875, 55 pp.
8. J. Wolf & J. Luksch: Bericht an die Königlich ungarische Seebehörde in Fiume über die am Bord der Dampfyacht DELI und des Dampfbootes NAUTILUS während des Sommers 1875 durchgeführten physikalischen Untersuchungen im Nordbecken der Adria, II. Bericht, Fiume, 1877, 29 pp.
9. J. Wolf, J. Luksch & J. Köttstorfer: Bericht an die Königlich Ungarische Seebehörde in Fiume über die am Bord der Dampfyacht DELI während des Sommers 1876 durchgeführten physikalischen Untersuchungen im adriatischen Meere, III. Bericht, Fiume, 1878, 41 pp.
10. J. Wolf, J. Luksch & J. Köttstorfer: Bericht an die Königlich ungarische Seebehörde in Fiume über die am Bord der Dampfyacht DELI und des Dampfbootes NAUTILUS in Zeitaume vom 1875 bis 1877 durchgeführten physikalischen Untersuchungen im Quarnero, IV, Bericht, Fiume, 1878, 39 pp.
11. M. Buljan & M. Zore-Armanda, 1976. Oceanographical properties of the Adriatic sea, Oceanogr. Mar. Biol. Rev., 14, 1976, pp.11-98.
12. Zore-Armanda, M. 2004. Development of Mediterranean physical oceanography, an overview. In Ocean Sciences Bridging the Millennia, A spectrum of historical accounts, Proceedings of ICHO VI, Qingdao, China, 1998, eds. S. Morcos et al., UNESCO, Paris and China Ocean Press, Beijing, pp. 179-195.
13. M. Zore-Armanda: Razvoj fizičke oceanografije na Jadranu, Pomorski zbornik 38, Rijeka 2000 (1), pp.301-331.
14. M. Buljan & M. Zore-Armanda: Aperçy historique sur les recherches hydrographiques en mer Adriatic, en particulier des navires Ciclope, Najade et Vila Velebita, Bull. Inst. océanogr. Monaco, No. spécial 2 (Congr. Int. Hist. Océanogr.,1), 1967, pp.337-349.
15. M. Zore-Armanda: The system of currents in the Adriatic Sea, Rev.gen.Fish Stud..Coun.Medit., 34, 1968, 48pp.

Mira Zore-Armanda

Maritime magazine of Pula and oceanography

Summary

From the second half of the nineteenth century to the end of the World War I, Pula used to be the main port of the Austro-Hungarian navy. The city was excellently equipped for that purpose so, amongst other things, the headquarters of the Hydrographical Institute and that of the Maritime Library were seated there. Comprehensive hydrographic and oceanographic scientific research was thus enabled. Beside various types of research of the Adriatic Sea, the great expedition of Pola provided some basic knowledge of the Mediterranean and the Red Sea. The Hydrographic Institute was issuing the «Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens» magazine ("Maritime Information"). The magazine was publishing articles on oceanography, and some of the most frequently appearing authors specialized in the field were Emil Stahlberger, Julius Wolf, Joseph Luksch and Wilhelm Kesslitz. This paper brings a brief review of the magazine's contributions on oceanography.

Key words: navy, Pula, Hydrographical Institute, shipping magazine, oceanography

