

## Veze oceanografa Marsiglija s našim krajevima

Ove se godine navršava 310. godišnjica od rođenja Luigija Ferdinanda Marsiglija jednog od osnivača suvremene oceanografije.

S obzirom na nagli razvoj koji je posljednjeg decenija zabilježen u ovoj nauci, od svih Marsiglijevih rezultata mislim da je ovog časa potrebno spomenuti njegovo najveće otkriće — kontinentalnu platformu (piattaforma litorale) koja je baš u posljednje vrijeme, osim već poznate važnosti na polju fizike mora, ribarenja i podvodnih nalazišta, postala aktualna i u međunarodnom pomorskom pravu.

Kada se morala baviti topografijom oceana ili otkrivanjem valova i morskim mijenama, oceanografija je pozvala u pomoć matematiku, a fiziku i kemiju kada je nastojala razjasniti statičke i dinamičke zakone koji upravljaju vodama oceana.

Marsigli je predosjećao takav slijed razvoja oceanografije kada je svoju prvu knjigu o moru nazvao »Historia physice de la mer« (»Fizička istorija mora«).

Marsigli nije redovito pohađao nikakvu školu već je povremeno slušao predavanja na Studio di Bologna biologa Marcela Malpighija, (1628—1694) i matematičara Geminiana Montanarija (1633—1687) koji su po Marsiglijevom sudu bili odlični praktičari što je u posebno cijenio. Od Malpighija, originalnog i genijalnog istraživača i prirodnjaka u modernom smislu riječi, jednog od osnivača mikroskopske anatomije, Marsigli je naučio da gleda, promatra i mjeri prije donošenja bilo kakve teorijske tvrdnje.

Od Montanarija, vrsnog matematičara, astronoma i inženjera, koji se usput navodim, bavio hidroregulacijom rijeke Piave iz venecijske lagune te smjerom i morfološkim djelovanjem obalske struje u Jadranu, po svojoj prilici naslijedio nezasićenu glad za izučavanjem mora.

Systematskim proučavanjem mora Marsigli je započeo između 1706. i 1708. godine, za vrijeme boravka u malom primorskom provansalskom mjestancu Cassisu. Sedamnaest godina nakon toga izdaje svoju monumentalnu »Fizičku istoriju mora« (1725) koja je pod pokroviteljstvom holandskog prirodnjaka Henmana Boerhaavea (1668—1738) bila objavljena u Amsterdamu.

Međutim, svoja prva zapažanja o moru kod Provanse objavljuje na talijanskom jeziku pod naslovom »Breve ristretto del Saggio Fisico intorno alla Storia del Mare, scritto alla Regia Accademia delle Scienze di Parigi, ora esposto in una lettera all'Excellentissimo signor Cristiano Martinelli Nobile Veneto« 1711. godine u Veneciji.

Ne ograničavajući svoja zapažanja o moru samo na teoretske procjene, Marsigli je prvi koji mjeri visinu valova u Mediteranu (4,55 m) na plažama Languedoca između Maguelonne i Peyrola.

Mnogo značajnije je to što već 1707. prvi mjeri veličinu kontinentalne platforme ispred ušća rijeke Rodano. Koristeći vrlo primitivna sredstva, uspio mu je izmjeriti da platforma u iznosi 39.200 sežanja (ondašnja mjera za dužinu) ili 76.400 metara, dopuštajući tako da 130 godina poslije hidrografski inženjeri francuske mornarice utvrde da ta ista zona ima samo 36.500 metara.

Ova razlika, naime smanjenje kontinentalne platforme kod Rodana, objašnjena je pojačanom erozijom obale koja je danas nestala, a nekada se nalazio stari svjetionik Faraman.

Slijedeći Marsiglijev primjer mjerenja kontinentalne platforme Krümmel je 1884. godine vršio batimetrijski premjer površine kontinentalne platforme svih svjetskih mora; Kegel je 1909. planimetrijski mjerio područje od 29,5 milijuna kvadratnih kilometara; John Murray je 1913. izmjerio 26 milijuna kvadratnih kilometara, a Francis P. Shepard 1940. oko 27 milijuna kvadratnih kilometara.

U svom radu ilustriranom divnim kompletom bakroreza Marsigli daje sve detalje svog morfološkog i biološkog premjera dijela Lionskog zaliva, i to onog dijela između delte Rodana do Toulona, otkrivajući i nazivajući prvi ovu opsežnu obalsku zonu podvodnom nizijom (pleine ili paimura) laganog pada, koju mi danas nazivamo obalskom (kontinentalnom ili otočkom) platformom ili šelfom koja opasuje obalu sve do rubne kosine duboke od 97 do 243 m, nakon čega se morsko dno naglo spušta.

Marsiglijevi uspjesi tim su veći ako se prisjetimo da je za svoja naučna otkrića koristio dubinomjer, mrežu, bager i druge za naše današnje pojmove primitivne instrumente koje je manje-više sam izmislio i konstruirao da bi sakupio uzorke dna, životinjskih ili biljnih organizama i uzorke sedimenta.

Gotovo 175 godina nakon njegovih radova o Lionskom zalivu Marsiglijeva istraživanja dobila su i suvremenu naučnu potvrdu u radovima H. E. Mariona sa Sveučilišta u Marseilleu za vrijeme oceanografske ekspedicije francuskog broda »Travailleur« koji je potvrdio da zaista padina kontinentalne platforme u Lionskom zalivu, kako je Marsigli ustanovio, ne prelazi 250 metara.

Kontinentalna platforma ili šelf (danas najuobičajeniji termin koji je 1889. H. R. Mill uveo u američku oceanografsku literaturu) postoji uz sve obale svijeta razlikujući se po svojoj veličini i padu. To je u stvari pojas relativno plitkog morskog dna koji okružuje kontinente i blago se spušta do dubine od 200 m nakon čega se ruši prema dnu dubokog mora. Postanak kontinentalnog šelfa različito se tumači, pa i tako da je taj dio Zemljine površine nekada bio iznad morske razine.

Područja kontinentalnog šelfa najprikladnija su za pomorski ribolov, a naročito za dubinski ribolov povlačnom mrežom i zato je prostranost te platforme neobično važna za riblji primos, osobito za riblju industriju.

U Sjevernom moru, relativno hladnom i bogatom slatkom vodom i terigenim organskim prinosima, širina kontinentalnog šelfa prelazi preko 600 km, a istočna obala Sibira dostiže 1500 km. Naprotiv, u znatno toplijem i slanijem Mediteranu koji je siromašniji od Sjevernog mora ribom kontinentalni šelf je neznatan.

U gornjem Jadranu šelf je oko stotinu kilometara velik, dok u Siciliji između Capo Scalabri i Capo Passero doseže 130 km, a između Sciacca i Lilibeo do 80 km.

U najnovije vrijeme, otkad je moguće vršiti bušotine u samom moru, kontinentalni šelf je postao zanimljiv za eksploataciju nafte, pa je više država postavilo zahtjev za vlašću na prostor kontinentalnog šelfa i izvan svojih teritorijalnih voda. To je sve izazvalo razne međunarodne pravne sukobe i došlo čak i pred Međunarodni sud u Hagu i Komisiju za međunarodno pravo Ujedinjenih naroda. Kontinentalnu platformu razni su autori u svojim radovima različito nazivali.

Tako npr. D'Archiac »zone des atterrissements« (područje nanosa), Delesse i Belpaire »plateau continental« (kontinentalni plato), Cornaglia »pianura sottomarina« (podvodna dolina), Forel »bjeine« ili »blancfond«, Johnson »submarine terrace« (podvodna terasa) itd.

Pa i u našoj oceanografskoj literaturi susrećemo više termina za ovaj pojam: »kontinentalna površ« (D. Dukčić), »kontinentalni rub« (Pomorska enciklopedija) kontinentalni prag« (Enciklopedija Leksikografskog zavoda), »epikontinentalni pojas« (J. Andrassy), »kontinentalni obrub« (A. Irić) i dr.

Prvi Marsiglijev rad bio je »Osservazioni intorno al Bosforo Tracio o vero Canale di Costantinopoli« izdan u Rimu 1681. godine.

Temeljeći se na eksperimentalnoj galilejskoj metodi i produbljujući da Vincijevo usmjeravanje u naučno istraživanje ovaj Marsiglijev rad zaista predstavlja početak nove ere u nauci o moru. Osim opažanja o marinskoj biologiji i morfologiji obala Marsigli je u Bosporu 1679. naišao na protustruju ispod površinske čija je voda bila različite slanosti i gustoće od površinske struje. Tako je oceanografski potvrđen i ispitivan podatak o postojanju jedne protustruje u Bosporu u koju su neki sumnjali a koji je još u VI vijeku bio poznat Procopiju Cesareau do kojeg je došao promatrajući položaj mreža tamošnjih ribara.

Koliko je Marsigli bio cijenjen, najbolje nam svjedoči činjenica da ga je Luj XIV 1715. godine imenovao za člana Kraljevske akademije nauka u Parizu na mjesto preminulog Galilejeva učenika Vivijanija, dok ga je sam I. Newton 1722. predstavio članovima britanske Akademije nauka u Londonu.

Taj veliki učenjak zanimljiv je i za nas jer je, služeći preko dvadeset godina u austrijskoj vojsci i diplomatiji, upoznao cijelu Panonsku nizinu pa i naše krajeve koji su tada bili pod austrougarskom vlašću i sakupio bogati naučni, historijski, arheološki, etnografski i geografski materijal o našim područjima.

Boraveći u glavnom gradu Ugarske, on je 1689. neumorno ispitivao manuskripte, zakoničke, rukopise, knjige i mape praveći čak i topografske nacрте gradova. Zbog njegova strateškog položaja, osobito se zanimao za Beograd, a za mnoga utvrđena mjesta uz Dunav i Savu uz podataka o njima dao je i nacрте tih utvrda.

Rezultat njegovih ispitivanja i rada bio je monumentalni rad fiziološkog i hidrološkog karaktera »Danubius Panonicus Mysicus«, štampam u Amsterdamu 1726. godine.

Marsiglijeve veze s našim krajevima osobito su bile intenzivne u periodu od 1699. do 1701. godine. Naime, nakon primirja između Austrije i Turske sklopljenog 1699. u Sremskim Karlovcima novu granicu je trebalo terenski utvrditi i kartografski precizirati. Tursku komisiju za razgraničenje predvodio je Ibrahim Efendi, a austrijsku Marsigli.

Komisije su počele raditi na granici uz Dunav i Savu do Jasenovca, a zatim su prešli uz Unu do tromeđe kraj Kintina. Mada je bilo predviđeno mjerenje zemljišta uz samu granicu, predvođeni Marsiglijem, Austrijanci su učinili znatno više premjerivši veći dio tog područja na temelju čega su zatim sastavili više originalnih topografskih listova našeg područja.

Kada je komisija otpočela radove na premjerivanju hrvatsko-turske granice, u strahu da ne budu prevareni, hrvatski su staleži u komisiju imenovali poznatog hrvatskog historičara i književnika Pavla Rittera Vitezovića da štiti nacionalne interese Hrvatske.

Uz solidnu kartografsku i geografsku naobrazbu Vitezović se brzo snašao u komisiji, pa mu je Marsigli prepustao i povjeravao i neke odgovornije zadatke. Rezultat te inicijative je i Vitezovićeve karta hrvatsko-turske granice iz 1699. koja pukim slučajem nije dospjela u Beč već se nalazi u Državnom arhivu u Zagrebu. U vezi s radom u komisiji za razgraničavanje je i Vitezovićev rad »Croatia rediviva« (1700) u kojem pledira da se pod hrvatskim imenom ujedine svi Južni Slaveni uzimajući da su ilirski, slovenski i hrvatski tri imena za isti jezik.

S druge strane sreća je za Marsiglija što se sreo s Vitezovićem jer ga je on upoznao i s poviješću naših naroda o čemu je Marsigli malo znao. Plod njihove suradnje je i Vitezovićev spis »Responsio ad postulata illustrissimo ac excellen-

tissimo domino Aloysio Ferdinando comiti Marsiglio« iz 1699. god. kojim Marsiglija upoznaje s nekim interesantnim problemima.

Koliko je njihovo prijateljstvo bilo blisko i živo, najbolje nam svjedoči elegija »Ad comitem Marsilium, caesareum legatum« koju je 1700. Vitezović posvetio Marsigliju prigodom njihova rastanka.

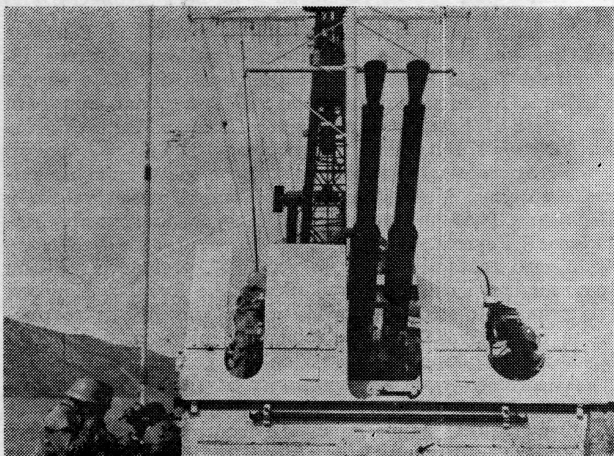
Pišući dosta s raznih naučnih polja, Marsigli je napisao preko 170 sačuvanih svezaka, no, na žalost, malo ili gotovo ništa od toga nije objavljeno već je pohranjeno u Sveučilišnoj biblioteci u Bologni, a jedan dio i u Ratnom arhivu u Beču.

Zanimljivo je da se gotovo 70 od navedenih svezaka odnosi na naše krajeve, što predstavlja veliku riznicu podataka iz tog vremena. Među tim rukopisima za nas su osobito vrijedni 37 svezaka u kojima su sabrane karte, planovi i skice naših predjela. Premda ih ima dosta bez osobite povijesne i kartografske vrijednosti, neke su od njih prvi put pravljene po ondašnjim kartografskim metodama i razmjere te su stoga dragocjene.

Nastavljajući da se i dalje bavi proučavanjem mora Marsigli na polju geohidrologije otkriva izvore slatke vode (vrućja) koja dolazi sa suprotnog kopna ili izvire iz dna Jadrana, a analogni su onima koje će Vallisneri otkriti 1729. god. na morskom dnu u zalivu La Spezije. O tim svojim opažanjima Marsigli piše liječniku G. M. Lancisiju (1715): »... na više mjesta pjeskovite obale između Riminija i Cesenatica za vrijeme oseke opazio sam mnogo malih izvora slatke vode koji stalno izbijaju na površinu mora kada je tu plima. Ovo opažanje me navodi na pomisao da tu mogu postojati ne samo ovalkvi mali izvori nego i veći kao prave rijeke, kako sam otkrio između Marseillea i Cassisa gdje su stari Rimljani na kamenitoj obali dubli vertikalne bunare i, kako se i danas vidi, iskoristavali slatku vodu. To jasno pokazuje da u moru postoje brojne rijeke u samoj masi morske vode i ispod morskog dna, a što je razlog da se u moru nalaze vode manje slane na dnu nego na površini dok bi po nekom zakonu površinske vode morale biti manje slane od pridnenih, u što sam se uvjerio brojnim ispitivanjima.«

L. F. Marsigli je svom rodnom gradu Bologni poklonio bezbroj vrijednih prirodnih zbirki i sve što je u svom dugogodišnjem pedantnom radu istraživača sakupljao i otkrio. 29. augusta 1711. godine osnoval je u Bologni Institut nauka omogućivši mu praktični rad svojim prilogom.

Poznati francuski litolog, profesor Sveučilišta u Nancyju i jedan od osnivača Oceanografskog instituta u Monacu Julien Thoulet za Marsiglija je rekao da je i on kao i skromni profesor fizike na alžirskoj gimnaziji G. Aimé, osim siromašnih ribarskih čamaca, ali zato stručan i iskusan, imao ono neprocjenjivo blago koje je i koje uvijek ostaje sveta vatra pasoniranog istraživača u cilju upoznavanja morskih tajni i načina kako da se more naučno ovlada.



U očekivanju aviona