

Mikulska, Małgorzata / Mikulski, Zdzisław

Początki oceanografii - Georges Fournier: "Hydrographie" : (w 400-lecie urodzin autora)

Analecta 5/2(10), 79-94

1996

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

**POCZĄTKI OCEANOGRAFII
– GEORGES FOURNIER: *HYDROGRAPHIE*
(W 400-LECIE URODZIN AUTORA)***

Nazwa dyscypliny: hydrografia vs. oceanografia

Aczkolwiek morza i oceany były przedmiotem badań już w starożytności, osobna dyscyplina naukowa zajmująca się tymi zagadnieniami wyłoniła się dopiero w pierwszej połowie XVII wieku. Na poparcie tej tezy przedstawiamy tu trzy argumenty:

- pojawienie się osobnego terminu na oznaczenie wiedzy o morzach i oceanach;
- ukazanie się map oceanów i mórz globu ziemskiego;
- wydanie książek poświęconych niektórym aspektom studiów nad wodami oceanów i mórz.

Od XIX wieku na oznaczenie nauki o morzach i oceanach przyjął się termin „oceanografia” (ang. *oceanography*). Termin ten – w wersji francuskiej *océanographie* – pojawił się po raz pierwszy już w 1584:

„Ainsi que ... quelque jour teneignerons en nostre oceanographie et directoire marin, avec carte a ce propre. (Cl. Grug., Div. leçons de P. Messie, éd. 1584)”¹

ale brak jest dowodów, że wszedł on w powszechne użycie. Zamiast tego terminu, w wiekach XVI–XIX przyjął się termin „hydrografia” (*hydrographie* i jego odpowiedniki w innych językach). Jest to zrozumiałe w świetle faktu, że opisem wód śródlądowych zajmowała się już geografia, a więc na oznaczenie opisu mórz i oceanów stworzono termin oparty na (greckim) rdzeniu odnoszącym się do wody (*hydro-*). A zatem oryginalne znaczenie terminu „hydrografia” to „nauka o morzach i oceanach”, a nie „nauka o wodach na kuli ziemskiej”. Oryginalne znaczenie terminu „hydrografia” zachowało się do dzisiaj w nazwach wielu organizacji,

* Tekst był referowany na V Międzynarodowym Kongresie Historii Oceanografii w La Jolla (Kalifornia) 6 VII 1993 r., jako że Kongres odbywał się dokładnie w 350-lecie opublikowania pierwszego wydania dzieła. Artykuł jest hołdem złożonym Autorowi – pierwszemu oceanografowi europejskiemu (M. M. i Z. M.).

instytucji i instytutów, jak np. International Hydrographic Organization w Monte Carlo, Monako.

Wiele współczesnych monografii i podręczników podaje, że termin *hydrografia* (w wersji łacińskiej) został użyty po raz pierwszy przez Vareniusa w *Geografia Generalis*, wydanej w Amsterdamie w roku 1650. Nasze poszukiwania wcześniejszych przykładów użycia tego terminu odbierają pierwszeństwo Vareniusowi i przenoszą nas o prawie półtora wieku wstecz.

W poszukiwaniu najwcześniejszych przykładów występowania terminu „hydrografia” (a przynajmniej jego odpowiedników w różnych językach europejskich) wzięliśmy pod uwagę dwie główne grupy źródeł: mapy i książki. Wyniki naszych poszukiwań są przedstawione poniżej.

Mapy

Zgodnie z naszymi wynikami, pierwszymi dwoma dokumentami używającymi terminu *hydrografia* lub *hydrograficzny* były mapy niemieckiego kartografa Martina Waldseemüllera (ok. 1470–ok. 1518); są to mapy (drzeworyty) świata i zawierają przynajmniej zarys niektórych części Ameryki. Waldseemüller był pierwszym kartografem, który przedstawił nowo odkryte lądy jako oddzielne kontynenty, a nie jako części Azji; on także nazwał je imieniem Amerigo Vespucciego, aczkolwiek po pewnym czasie zaprzestał używania nazwy „Ameryka”. Niemniej jednak, dzięki popularności map Waldseemüllera, nazwa ta została powszechnie przyjęta.

Pierwsza z tych map to mapa świata zatytułowana *Orbis Typus Universalis iuxta Hydrographorum Traditionem*, wydana przez Johannesa Schotta w Strasburgu w r. 1513 lub 1520 (dokładna data nieznana).² Mapa ta jest znana także jako „Mapa Admirala”, jako że niektórzy komentatorzy twierdzą, iż była ona częściowo oparta na danych dostarczonych przez Kolumba. Przedstawia ona Europę, Azję i – bardzo szkicowo – zarys części Ameryki.

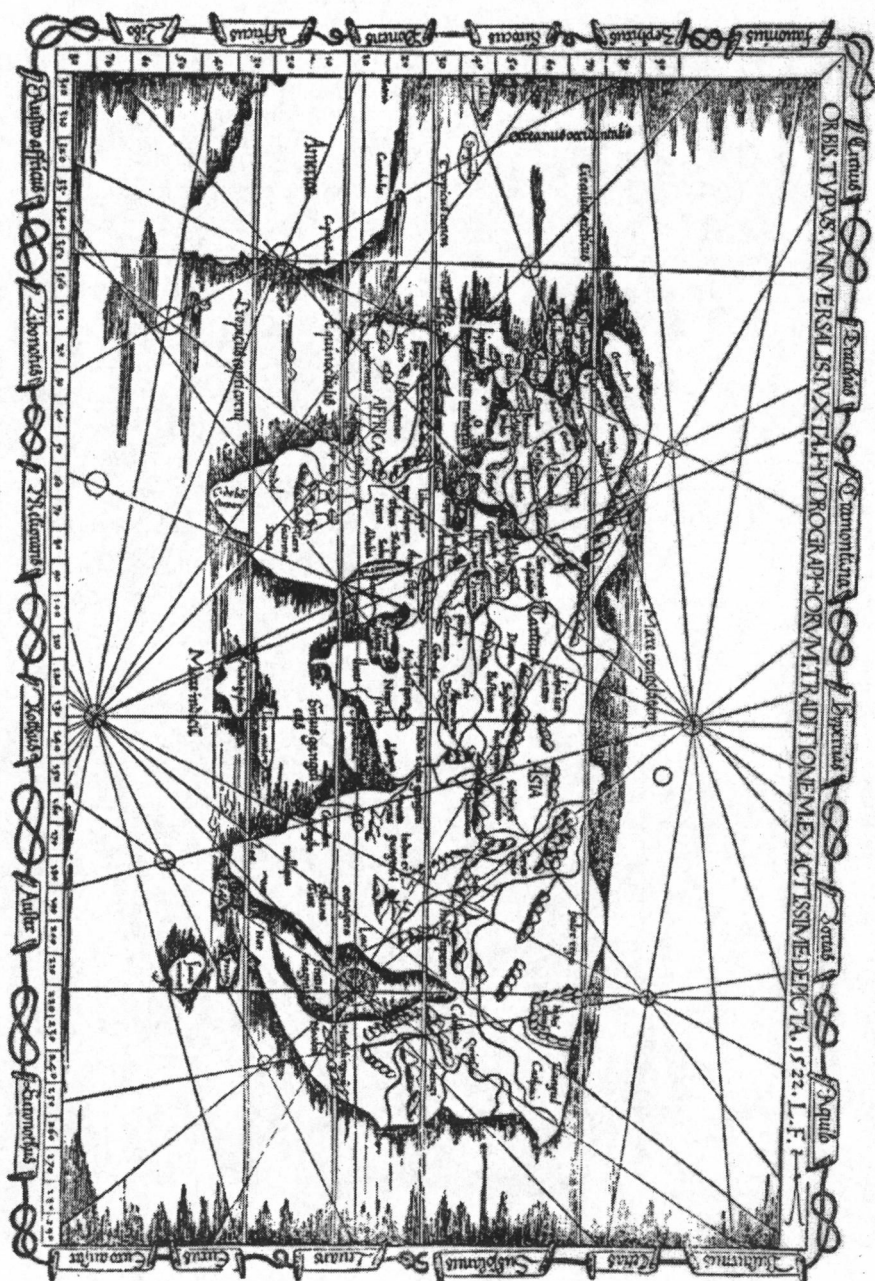
Druga z nich to zredukowana wersja poprzedniej mapy, zatytułowana tym razem *Tabu[la] Nova Orbis. Diefert situs Orbis Hydrographorum ab eoquem Ptolomeus posuit*. Podobnie jak poprzednia, mapa ta została wydana w Strassburgu w 1522 (a także powtórnie w Lyonie w 1535).³ Chociaż mapa ta jest późniejsza, przedstawia Amerykę jeszcze bardziej szkicowo niż poprzednia mapa.

Obie mapy Waldseemüllera to drzeworyty, w przeciwieństwie do późniejszych map-miedziorytów. Mapy te mogą się wydawać dzisiaj prymitywne w porównaniu z późniejszymi mapami słynnych kartografów holenderskich; należy jednak pamiętać, że miedzioryty pozwalały na umieszczenie znacznie większej liczby szczegółów, były łatwiejsze w modyfikacji i trwalsze.

Terminy „hydrografia” (łac. *hydrographia*) i „hydrograficzna” (łac. *hydrographica*) pojawiają się znowu na mapach z początku wieku XVII, w publikacjach słynnych kartografów holenderskich Willem Blaeu’a i Hendrika Hondta (Hondiusa). Willem Janszoon Blaeu (także „Blaeuw”, według niektórych źródeł),



1. Orbis Typus Universalis Iuxta Hydrographorum Traditionem. Martin Waldseemüller (red.) *Geographie des Ptolomeus*, Argentine (= Strassburg) 1513 (Bagrow, Skelton, 1994).



2. Orbis Typus Universalis iuxta Hydrographorum Traditionem. Laurentius Frisius (Laurent Fries) *Ptolomäus-Ausgabe* 1513, Strassburg 1522 (Bagrow, Skelton, 1994).

żyjący w latach 1571–1638, uczeń Tychona de Brahe’go (1546–1601), był założycielem słynnej oficyny kartograficznej w Amsterdamie. Oficyna ta przechodziła z pokolenia na pokolenie (po śmierci Willema Blaeu’a objęta została przez jego synów, Joana i Corneliusa) i istniała do roku 1672, kiedy to została zniszczona w wyniku pożaru.⁴ Szczególnie interesujące nas dzieło Blaeu’a to mapa *Nova Totius Terrarum Orbis Geographica ac Hydrographica Tabula* z roku 1606⁵, stanowiąca szczególnie piękny przykład sztuki kartograficznej tej epoki. Popyt na tę mapę był widocznie duży, skoro w ciągu wieku XVII ukazało się wiele jej wydań. Zaprojektowana jako mapa ścienna, zdobiła ona liczne kantory handlowe i prywatne domy zamożnych patrycjuszów holenderskich. Inną ważną publikacją tej oficyny był atlas świata, zatytułowany *Appendix Theatri Ortelli et Atlantis Mercatori* (1631), składający się z 103 map i jego kolejne wersje (1635, dwa tomy; 1638, trzy tomy; 1662 i 1663, 12 tomów, zawierających około 600 map).⁶

Mapa Blaeu’a z roku 1606 została przejęta przez innego słynnego kartografa holenderskiego, Hendrika Hondta (Henricus Hondius) i umieszczona w jego atlasie świata, opublikowanym w latach 1631–1634. Jeden egzemplarz tego atlasu znajduje się w Polsce, w bibliotece Towarzystwa Naukowego Płockiego. Tytuł mapy Blaeu’a i Hondiusa posłużył jako tytuł całego atlasu.

Książki

W książkach, terminy „hydrografia”, „hydrograf” i „hydrograficzny” (w ich francuskim brzmieniu) pojawiają się po raz pierwszy we Francji w połowie XVI wieku. Najwcześniejszymi znanymi nam przykładami są następujące cytaty:⁷

z *Miroir de l’air* A. Mizaulda (1548):

„Tant de ceulx qui ces deux mer journallement navigent ... qu’aussi des hydrographes”

oraz z *Sphere du monde* Oronce’a Finé (1551):

„La geographie qu’aussi des hydrographes”.

W niespełna 10 lat później, termin „hydrografia” wszedł do literatury angielskojęzycznej, po raz pierwszy w tytule traktatu Williama Cunninghama *The Cosmographical Glasse, conteyning the pleasant principles of cosmographie, geographie, hydrographie, or navigation* (Londyn 1559),⁸ a wkrótce później (Londyn 1580) w tytule książki Williama Bourne’a *An hydrographical discourse touching the five several passages into Cathay*.⁹

Jak widać z powyższych przykładów, termin „hydrografia” był początkowo prawie równoważny „nawigacji”. Tym bardziej ważne dla nas jest użycie go na oznaczenie dyscypliny naukowej, w tekście *Mathematicall Preface*, napisanym przez Johna Dee jako wstęp do pierwszego tłumaczenia angielskiego *Elementów* Euklidesa (dokonanego przez Sir Henry’ego Billingsley’a), opublikowanego w Londynie w 1570.¹⁰

John Dee (1527–1608) był jedną z barwniejszych i bardziej kontrowersyjnych postaci Anglii Elżbietańskiej. Matematyk i filozof, zajmował się także astrologią i magią; uczestniczył w życiu politycznym Anglii (był podejrzany, prawdopodobnie nie bez powodu, o szpiegostwo). Jego tekst *Mathematicall Preface* to nie tylko, wbrew pozorom, wstęp do tłumaczenia Euklidesa: jest to przede wszystkim zarys stanu nauki w drugiej połowie XVI wieku. Zawiera on dyskusję filozofii matematyki i mistycznych implikacji tejże, a także praktycznych zastosowań nauk matematycznych. Szczególnie interesująca jest ilustracja zatytułowana „Groundplat”, ukazująca hierarchię dyscyplin naukowych. Wśród wielu „nauk i sztuk matematycznych” (*Sciences, and Artes Mathematicall*) znajdujemy, jako oddzielne dyscypliny „hydrographie”, „geographie” i „geodesie”. Na uwagę zasługuje fakt, że nawigacja („navigation”) jest także zawarta w tym zarysie (jest zatem traktowana jako dyscyplina różna od hydrografii), znajduje się jednak wśród dyscyplin praktycznych.¹¹

Inną wartą wspomnienia postacią Anglii Elżbietańskiej, związaną do pewnego stopnia z Johnem Dee (a zwłaszcza z jego geograficznymi i politycznymi zainteresowaniami) był podróżnik i nawigator John Davis (także „Davys”) (ok. 1550–1605). Przez wiele lat mocarstwa europejskie były zainteresowane znalezieniem drogi morskiej z Europy przez Arktykę do Azji, a w szczególności do Dalekiego Wschodu. Spośród dwóch możliwości: Przejście Północno-Zachodnie i Przejście Północno-Wschodnie, pierwsze z nich wydawało się łatwiejsze do pokonania. John Dee był wielkim zwolennikiem podjęcia wyprawy mającej na celu znalezienie tej drogi i gdy znalazły się niezbędne środki finansowe, John Davis wyruszył w morze. W wyniku trzech podróży morskich (1585–1587), Davis dotarł do cieśniny, którą nazwano później jego imieniem (Cieśnina Davisa), nie osiągnął jednak wyznaczonego celu: znalezienia przejścia do Azji. Niemniej jednak, z jego opisu podróży *The Worldes Hydrographical Description* (Londyn 1595) wynika, że był on przekonany o istnieniu takiego przejścia.¹²

Jako doświadczony żeglarz, Davis rozumiał w pełni znaczenie praktycznej wiedzy o morzach i oceanach, a także innych umiejętności związanych z nawigacją. Aby przekazać swą wiedzę innym żeglarzom, Davis napisał praktyczny przewodnik, utrzymany w formie pytań i odpowiedzi, zawierający najważniejsze informacje dotyczące nawigacji, zatytułowany *The Seamans Secrets*. Szczególnie interesujący dla nas jest następujący fragment, zawarty w streszczeniu zamykającym pierwszy z dwóch tomów książki:

„Hydrography is the description of the Ocean Sea, with all Iles, bancks, rocks and sands therein contained, whose limits extend to the geographical borders of the earth, the perfect notice whereof is the chiefest thing required in a sufficient pylote, in his excellent practice of sayiling.

Geography is the description of the heauens, with all that is contayned within the circuite thereof, but to the purpose of navigation, we must understand Cosmography to be the vniuersall description of the terrestiall Globe, distinguished by all

such circles, by which the distinction of the celestial Sphere is vnderstoode to be giuen, with euery Country, Coast, Sea, Harborow, or other place, seated in their one longitude, latitude, Zone and Clyme.”

Z pierwszego wydania *The Seamans Secrets* (oficyna Thomasa Dawsona, Londyn 1594) nie zachował się ani jeden egzemplarz; książkę tę znamy z jej drugiego wydania (1607).¹³ O jej popularności świadczy fakt, że w latach 1594–1657 ukazało się osiem jej wydań.

Hydrographie Fourniera jako pierwsza monografia oceanograficzna

Georges Fournier (1595–1652) urodził się w Caen; jego ojciec był profesorem prawa na Uniwersytecie w Caen. Przychylając się do życzeń rodziców, młody Fournier rozpoczął studia prawnicze na Uniwersytecie w Caen, lecz jego powołanie do zawodu duchownego okazało się silniejsze i w roku 1619 Fournier rozpoczął nowicjat u Jezuitów w Caen. Wykształcenie i zainteresowania Fourniera były bardzo szerokie: obejmowały one nauki humanistyczne (w tym filologię klasyczną), teologię, matematykę i inne nauki ścisłe oraz nauki przyrodnicze. W różnych okresach swego życia i na różnych uczelniach (między innymi w La Flèche i Caen) Fournier wykładał wiele spośród wymienionych tu dyscyplin, w szczególności swoją główną specjalność: matematykę.

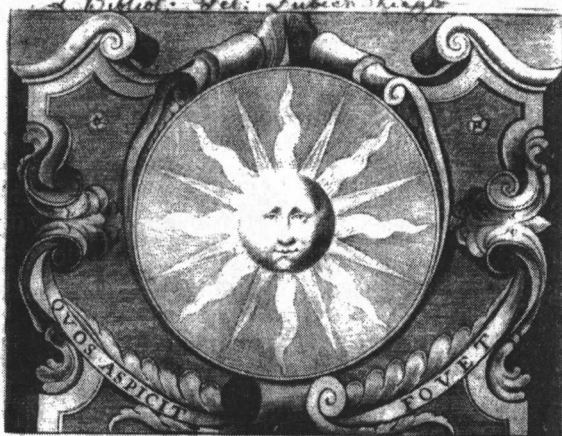
Zainteresowania naukowe Fourniera były zarówno natury teoretycznej, jak i praktycznej. Jako kapelan w służbie Francuskiej Marynarki Królewskiej, z Dieppe jako bazą, a także jako *coadjutor spiritualis*, otrzymał on pozwolenie na zaokrętowanie na jednostce Marynarki Wojennej i w latach 1630–1640 spędził wiele czasu na morzu, wypełniając swe obowiązki jako kapelan Marynarki Królewskiej oraz zbierając materiały do książek, w szczególności do *Hydrographie*, opublikowanej w Paryżu w 1643. Od roku 1640 Fournier wykładał na uczelniach w Caen i Orléans, pracując jednocześnie nad dwoma traktatami: o geografii oraz o fortyfikacjach i architekturze wojskowej. Trzeci traktat, geograficzny opis Azji, pozostał nieukończony w momencie śmierci Fourniera w 1652 roku w La Flèche.¹⁴

Hydrographie. Spośród wszystkich dzieł Fourniera, szczególnie interesujący dla nas jest jego traktat o oceanografii i nawigacji, zatytułowany *Hydrographie [universelle] contenant la theorie, et la pratique de toutes les parties de la Navigation*.¹⁵ Opublikowane po raz pierwszy w Paryżu w roku 1643 przez Michela Soly, dzieło to może być uważane za pierwsze kompendium wiedzy o morzach i oceanach, a także za pierwszą monografię zajmującą się szczegółowo i wyczerpująco zagadnieniami, które obecnie składają się na oceanografię jako dyscyplinę naukową. Warto tu zauważyć, że chociaż Fournier pisał zarówno po francusku, jak i po łacinie, wybrał on francuski jako język tego dzieła: zamierzał on z pewnością dotrzeć do szerokiego kręgu czytelników. Adresatami tego traktatu mieli być kapitanowie, piloci i oficerowie marynarki, a sama książka miała zastąpić starsze książki o nawigacji.

HYDROGRAPHIE

CONTENANT
LA THEORIE ET LA
PRACTIQUE DE TOVTES LES
PARTIES DE LA NAVIGATION.

Composé par le Pere GEORGES FOURNIER de la
Compagnie de I E S V S.



L. Bibliot. Pol. Lubimskiego
A PARIS, ~~chez~~ *chez* Michel SOLY, rue saint Jacques
au Phoenix.

M. DC. XLIII.
AVEQ PRIVILEGE DV ROY.

3. Strona tytułowa dzieła *Hydrographie contenant la theorie et la proctique de toutes les parties de la nawigation*, Georges Fournier, Paris 1643 (ze zbiorów Biblioteki Uniwersytetu Warszawskiego).

Hydrographie to imponujące dzieło formatu in-folio, o prawie tysiącu stronach, zgrupowanych w 20 „ksiąg” (*livres*, podzielonych na krótkie rozdziały (przeciętna księga zawiera 30 takich rozdziałów). Główna część traktatu poprzedzona jest – jak to było w zwyczaju – wstępem wychwalającym monarchę, któremu dzieło było dedykowane – króla Ludwika XIII z dynastii Burbonów (1601–1643), panującym w latach 1610–1643). Krótki słownik terminów morskich także poprzedza główną część traktatu. We wstępie Fournier gloryfikuje króla, który – słowami autora – jest jedyną osobą rozumiejącą znaczenie morza dla politycznej i gospodarczej potęgi Francji. Dzięki Ludwikowi XIII – pisze Fournier – Francja została potęgą morską, mającą największą marynarkę wojenną w Europie (ponad 400 okrętów na Atlantyku i Morzu Śródziemnym). Fournier jest także orędownikiem wypraw morskich, mających na celu handel oraz zbieranie informacji o morzach i oceanach.

Aby dać lepsze pojęcie o zasięgu monografii Fourniera, podamy teraz krótki zarys poszczególnych ksiąg *Hydrographie*, ze szczególnym uwzględnieniem tych ksiąg, których temat jest bliższy oceanografii.

W pierwszych siedmiu księgach autor zajmuje się głównie zagadnieniami inżynieryjnymi, handlowymi i politycznymi. Księga I opisuje różne typy statków i okrętów, ich konstrukcję, takielunek i ożaglowanie. Księga II zajmuje się portami i przystaniami, przedstawiając zasady i metody budowania i utrzymywania portów i stoczni; opisane tu są także marynarki wojenne różnych krajów europejskich i ich bazy. W księdze III autor uczy właściwego wyposażenia okrętu, a także opisuje obowiązki oficerów marynarki wojennej i marynarzy różnych stopni. Zastosowanie statków w handlu i znaczenie handlu morskiego to tematy Księgi IV; innymi tematami tej księgi są rybołówstwo i przemysł rybny. Fournier podkreśla tu, że wbrew opinii arystokracji, handel zasługuje na szacunek; sugeruje on także, aby kupcom zajmującym się handlem morskim mogły być przyznawane tytuły szlacheckie. Księgi V i VI mają charakter historyczny: w Księdze V, Fournier opisuje najstymniejszą potęgę morską, od czasów biblijnych przez starożytność do współczesności, a w Księdze VI przedstawia historię Francji jako potęgę morską. W Księdze VII przedstawione są: organizacja i przepisy Admiralicji francuskiej.

Zaczynając od Księgi VIII, której większa część to traktat o sferze i kosmografii, Fournier przechodzi do dyskusji zagadnień związanych z nawigacją. Szczególnie interesujące są: Księga IX, zajmująca się prądami i zjawiskami meteorologicznymi, takimi jak burze i mgły, oraz Księga XV, zajmująca się wiatrami, pogodą i innymi zjawiskami meteorologicznymi.

W czasach Fourniera natura i przyczyny pływów były wciąż przedmiotem dyskusji w świecie naukowym. Kepler, Galileusz i Kartezjusz próbowali – bez skutku – wytłumaczyć przyczyny tego tajemniczego zjawiska (zostało ono wyjaśnione dopiero w wieku XVII przez Newtona w dziele *Principia*: zidentyfikował on siły grawitacyjne Słońca i Księżyca jako przyczynę pływów). Teoria Keplera

była w zasadzie wersją teorii grawitacyjnej: brała ona pod uwagę przyciąganie Słońca i Księżyca. Jednakże później Kepler porzucił tę teorię na rzecz teorii opartej na astrologii. Galileusz natomiast utrzymywał, że pływy są spowodowane ruchem obrotowym Ziemi, co było zgodne z jego poparciem dla heliocentrycznego systemu Kopernika. Z tymi teoriami kontrastowała hipoteza Kartezjusza, według której przestrzeń wypełniona była niewidzialnym „eterem”, podległym ruchom pionowym; pływy miały być spowodowane kompresją eteru pomiędzy Księżycem a Ziemią i wynikającym z tej kompresji ciśnieniem.¹⁶ Chociaż Fournier nie wypowiedział się po stronie żadnej z tych teorii ani nie odrzucił żadnej z nich, warto zauważyć, że jego zastrzeżenia dotyczące teorii Galileusza były oparte na spostrzeżeniu, że teoria ta nie zgadza się z obserwacjami dokonanymi przez nawigatorów; innymi słowy, krytykował on włoskiego uczonego za nie branie pod uwagę danych doświadczalnych.

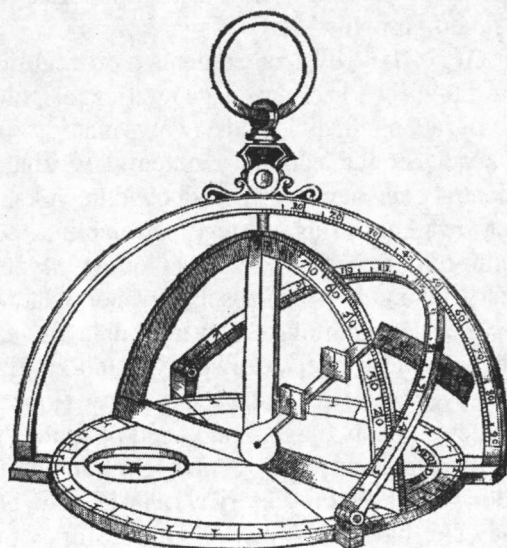
„Galilée estant Italien, et demeurant sur une Mer en la pluspart de laquelle les flux et reflux sont imperceptibles, a eu tort d'entreprendre d'ecrire un sujet qu'il ne pouvoit connoistre par sa propre expérience, avant que s'informer de ceux qui demeurent sur l'Océan, et sçavoir parfaitement ce qui se passoit de plus ordinaire dans les Mers où les marées sont hautes, sensibles et bien réglées...”¹⁷

Zjawisko prądów morskich było znane nawigatorom wiele lat przed Fournierem, ale podobnie jak w przypadku pływów, jego przyczyny były przedmiotem dyskusji wśród uczonych. Jedną z popularniejszych hipotez tłumaczyła to zjawisko parowaniem i opadami: w strefach tropikalnych, Słońce powodowało parowanie wody w oceanach, a zatem obniżenie się poziomu morza; w strefach arktycznych natomiast, deszcz i śnieg powodował podwyższenie poziomu morza. Aby przywrócić równowagę poziomów, wody morskie, w postaci prądów, płynęły od biegunów do tropików.¹⁸ Wy tłumaczenie to zostało przyjęte przez Fourniera:

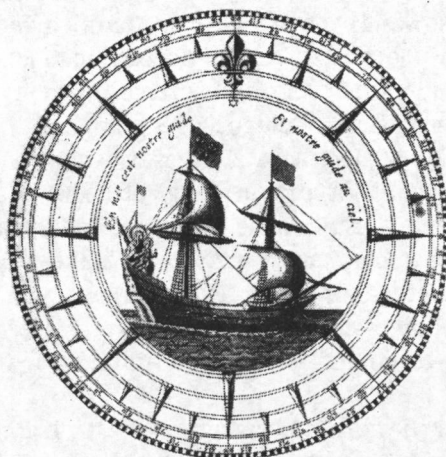
„La Presence du Soleil sur La Zone Torride, enlevant aussi tres-grande quantité d'eaux en vapeurs peut obliger l'eau à tomber de roideur des autres lieux qui son sous les Zones froides au temperées, pour retablir le niveau de la Mer”.¹⁹

W ten sposób wytłumaczone jest krążenie (obieg) wody wzdłuż południków; co do przepływu wzdłuż równoleżników (ze wschodu na zachód), Fournier tłumaczy to zjawisko w ten sam sposób, w który wytłumaczył on zjawisko pływów: wody płyną zgodnie z dobowym ruchem Słońca i Księżyca. Inne typy prądów zostały wytłumaczone w inny sposób, między innymi istnieniem i wpływem kanałów podziemnych opisanych także przez Kirchera.²⁰

Bardziej praktyczny charakter, o bezpośrednim zastosowaniu do nawigacji, mają Księgi X i XI, opisujące przyrządy pomiarowe używane przez marynarzy. W szczególności w Księdze X, Fournier opisuje najczęściej używane przyrządy



4. Astrolabium półkuliste (Georges Fournier, *Hydrographie...* 1643) (ze zbiorów Biblioteki Uniwersytetu Warszawskiego).



5. Róża wiatrów (róża kompasowa) (Georges Fournier, *Hydrographie...*) (ze zbiorów Uniwersytetu Warszawskiego).

nawigacyjne: astrolabium, kwadrant i [cross-staff], podczas gdy Księga XI jest poświęcona w całości kompasowi.

Tematami Ksiąg XII i XIII są dwa zagadnienia o szczególnym znaczeniu dla nawigacji: określenie długości i szerokości geograficznej położenia statku. To drugie było łatwiejszym zadaniem: dwie podstawowe metody znane nawigatorom (wyznaczenie wysokości Słońca nad horyzontem i wyznaczenie wysokości Gwiazdy Polarnej) opierały się na mierzeniu odpowiednich kątów. Mogło być to dokonane za pomocą kwadrantu lub prostego astrolabium, aczkolwiek oba te przyrządy były zawodne na morzu, gdyż kierunek pionowy wyznaczony był dzięki sile grawitacji i pomiary dokonane w ten sposób były niedokładne z powodu ruchu okrętu. [Cross-staff] wyznaczał natomiast kąt wzniesienia Słońca lub danej gwiazdy nad horyzontem, był zatem bardziej niezawodny na morzu. Użycie [cross-staff] wymagało jednakże, aby obserwator patrzył prosto w słońce, wskutek czego pomiary otrzymane w ten sposób były często niedokładne. (Ta niedogodność w użyciu [cross-staff] przestała być problemem dzięki Johnowi Davisowi – wspomnianemu poprzednio w tym artykule – który w roku 1595 wynalazł [back-staff]: nawigator posługujący się [back-staff] stał tyłem do Słońca i obserwował cień poprzeczki przyrządu).²¹

Wyznaczenie długości geograficznej położenia statku zostało natomiast wyjaśnione dopiero w połowie wieku XVII (już po śmierci Fourniera). Główną przeszkodą było dokładne wyznaczenie czasu: używane wówczas zegary były bardzo niedokładne. Dopiero Christiaan Huygens zbudował zegar wahadłowy wystarczająco dokładny, aby być użytecznym do obliczania długości geograficznej. W czasach Fourniera marynarze używali z konieczności mniej dokładnych metod. Najczęściej stosowana metoda była oparta na odchyleniu [declination] igły kompasu od kierunku północnego. Fournier odrzucił tę metodę na korzyść [dead-reckoning]. Tym niemniej doceniał on znaczenie dokładnych czasomierzy dla nawigacji i ich rolę w wyznaczaniu długości geograficznej.²²

Tematem Ksiąg XIV i XVI są mapy i ich zastosowanie w nawigacji. Pierwszą z nich Fournier rozpoczyna historycznym przeglądem kartografii, od starożytności do XVII wieku. Następnie opisuje różne typy map, podkreślając różnice między mapami używanymi przez marynarzy i przez podróżników na lądzie stałym, oraz przedstawia wady i zalety różnych projekcji stosowanych przez kartografów. Druga z tych ksiąg zajmuje się popularną wciąż w czasach Fourniera metodą nawigacji zwaną „dead-reckoning” oraz odpowiednimi mapami i tablicami lokso-dromicznymi.

Inny temat, bliżej związany z oceanografią, jest przedmiotem Księgi XV: wiatry, burze, sztormy i inne zjawiska meteorologiczne. Fournier opisuje tu różne rodzaje wiatrów: wiatry regularne stref gorących i arktycznych oraz wiatry nieregularne spotykane w strefach umiarkowanych. Píše on także o różnicach między wiatrami oceanicznymi i kontynentalnymi; opisuje także wykorzystanie wiatrów w nawigacji. W księdze tej Fournier poświęca wiele miejsca burzom i sztormom,

czierpiąc z dzieła Kartezjusza *Météores*. Opisuje on także takie zdarzenia, jak olbrzymia fala przyptywowa, która zdewastowała wybrzeże Peru i wskazuje na związek tego zdarzenia z trzęsieniem ziemi; innym tematem są nagle sztormy na Jeziorze Genewskim.²³

Księgi XVII i XVIII poświęcone są mechanice, a w szczególności siłom działającym na statek. Księga XVII zawiera krótki rozdział przedstawiający podstawowe zasady mechaniki i opis urządzeń i maszyn prostych używanych na statkach i okrętach: wiosł, sterów, kabestanów, krążków i pomp; Księga XVIII natomiast zajmuje się ładowaniem statków i ich wypornością. Jak w wielu innych księgach, Fournier korzysta z okazji przedstawienia historycznego przeglądu tematu, opisując słynne w historii okręty; próbuje nawet obliczyć wyporność arki Noego.

Księga XIX to zbiór różnych tematów: wiele z nich dotyczy oceanografii. Między innymi wymienia on rodzaje dna morskiego: skaliste, piaszczyste, muliste, aczkolwiek zajmuje się on tym tematem tylko w zastosowaniu do zagadnienia podejścia okrętu do brzegu morskiego. Zasolenie morza to inny temat tej księgi: Fournier powtarza tutaj przypisywane (pomyłkowo) Arystotelesowi wyjaśnienie tego zjawiska, zgodnie z którym sól w wodzie morskiej jest wytwarzana przez słońce z oparów unoszących się z dna morskiego. Fournier twierdzi tu, że tylko warstwa powierzchniowa morza jest słona i popiera te opinie argumentami, takimi jak: obserwacje podróżników, którzy spostrzegli wodę słodką pochodzącą z warstwy dennej oceanu; twierdzenie, że wielkie rzeki dostarczają duże ilości wody słodkiej; podobne twierdzenie, że woda słodka wpływa do oceanu przez kanały podziemne (przypuszczenie znane już w starożytności i poparte przez Athanasiusa Kirchera w jego *Mundus Subterraneus*). Innym tematem tej księgi jest kolor wody morskiej. Aczkolwiek Fournier myli kolor i przejrzystość wody morskiej, jego wyjaśnienie tych dwóch zjawisk bierze pod uwagę – i słusznie – stopień przenikania światła słonecznego na różnych głębokościach i jego odbicie od dna morskiego. W tej samej księdze, Fournier zastanawia się nad proporcjami oceanów i kontynentów na ziemi, dochodzi on jednak do mylnego wniosku, że powierzchnia kontynentów jest większa niż powierzchnia oceanów.²⁴

Nie związana z oceanografią, lecz warta wspomnienia jako ciekawostka historyczna jest ostatnia księga *Hydrographie*, zajmująca się pobożnością i religijnością ludzi morza. Jak przystało księdzu i kapelanowi, Fournier podkreśla znaczenie pobożności w każdej sytuacji, w jakiej marynarz może się znaleźć. Warto zauważyć, że Fournier broni marynarzy przed zarzutami barbarzyństwa i brutalności, tłumacząc ich brak ogłady ciężkimi warunkami, w jakich muszą żyć i pracować oraz ich trudnymi doświadczeniami:

„C'est à tort qu'on estime les gens de mer demi-barbares, n'y ayant façon de vivre plus raisonnable et mieux policée.”²⁵

Pierwsze wydanie *Hydrographie* (1643) spotkało się z wielkim sukcesem, będąc jednym z pierwszych wyczerpujących i nowoczesnych traktatów, poruszającym prawie każdy aspekt nawigacji i pokrewnych jej zagadnień. Sukces monografii Fourniera był tak wielki, że w latach 1643–1655 nie ukazała się prawie żadna nowa książka o nawigacji; w 1666 r. monografia Fourniera była już wyczerpana. Nic więc dziwnego, że w 1666 r. paryski księgarz Jean Dupuis zdecydował się na publikację drugiego wydania książki Fourniera, które ukazało się w lipcu 1667 r. W swej zawartości, wydanie to różni się nieznacznie od pierwszego. Aczkolwiek Fournier zmarł już w 1652 r., wydaje się, że większość uzupełnień i modyfikacji zawartych w drugim wydaniu pochodzi od autora: Dupuis wszedł prawdopodobnie w posiadanie kopii pierwszego wydania z własnoręcznymi adnotacjami Fourniera. Większe różnice są widoczne w ogólnym planie książki.

Drugie wydanie *Hydrographie* nie przyniosło oczekiwanego sukcesu. W dekadzie poprzedzającej jego publikację ukazały się nowe podręczniki nawigacji, często tańsze i bardziej poręczne niż monografia Fourniera. Dla wielu nawigatorów dzieło Fourniera – bardzo drogi wolumin – zawierało zbyt wiele zbędnych rozważań teoretycznych. W tym czasie wprowadzono także nowe metody nawigacyjne (loxodromic navigation), dezaktualizujące sporą część dzieła Fourniera. Postęp w oceanografii (wciąż jeszcze zwanej „hydrografią”) przyczynił się do pojawienia się nowych i nowoczesnych dzieł o nawigacji.

Historia monografii Fourniera nie kończy się jednak na tym. W 1679, księgarz Antoine Dezalier nabył dużą liczbę niesprzedanych egzemplarzy drugiego wydania, zmienił ich okładkę i kartę tytułową, i opublikował dzieło Fourniera jako drugie wydanie – z datą publikacji 1679. Nie ma jednakże dowodów, że przedsięwzięcie to było sukcesem.

Należy tu dodać, że monografia Fourniera została także opublikowana w 1973 r., w postaci faksymile drugiego wydania z roku 1667.²⁶

* * *

Autorzy pragną złożyć serdeczne podziękowania Dr Margaret Deacon (Dept. of Oceanography, Southampton University) oraz Mme Jacqueline Carpine-Lancré (Musée Océanographique – Bibliothèque, Monaco-Ville).

PRZYPISY

¹ Frédéric Godefroy, *Dictionnaire de l'ancienne langue française et de tous ses dialectes du IX^e au XV^e siècle* (Paris, France: Librairie des sciences et des arts, 1938), vol. 10, p. 222.

² John Goss, *The Mapping of North America. Three centuries of map-making 1500–1860* (Seacaus, NJ: The Wellfleet Press, 1990), p. 16.

³ Ibid., p. 22.

- ⁴ Szczegóły nt. pożaru oraz informacje o działalności Oficyny Wydawniczej Blaeu'a podaje John Goss we wstępie do nowego wydania atlasu „John Blaeu: Wielki Atlas XVII-wiecznego świata. Londyn – Warszawa – Wrocław 1992. Studio Editions/PPWK.
- ⁵ Por. Adnotacje W. Horna w wydaniu faksymilowym tej mapy (Götha-Lipsk: VEB Hermann Haack, Geographisch-Kartographische Anstalt, 1971).
- ⁶ Lloyd A. Brown, *The Story of Maps* (Boston, Mass.: Little, Brown and Co. 1949, reprint: New York, NY: Dover Publications, Inc. 1979), pp. 168–174.
- ⁷ Godefroy, „Dictionnaire”, p. 776.
- ⁸ William Cunningham, *The Cosmographical Glasse, conteyning the pleasant principles of cosmographie, geographie, hydrographie, or navigation* (Londyn: 1580).
- ⁹ William Bourne, *An hydrographical discourse touching the five several passages into Cathay* (Londyn: 1580).
- ¹⁰ John Dee, *A Fruitful Preface, Specifying the Chiefe Mathematicall Sciences, What they Are and Whereto Commodious; Where Also are Disclosed New Secrets Mathematicall and Mechanicall, Until These Our Daies Greatly Missed*, zwykle cytowany jako „Mathematicall Preface”. Opublikowany jako wstęp do tłumaczenia „Elementów” Euklidesa (Londyn: 1570), dokonanego przez Sir Henrygo Billingsleya.
- ¹¹ Dalsze informacje o Johnie Dee znajdują się w: Richard Deacon, *John Dee: Scientist, Geographer, astrologer and Secret Agent to Elizabeth I* (Londyn: Frederick Muller Ltd, 1968). Peter J. French, John Dee: The World of an Elizabethan Magus (London: Routledge & Kegan Paul Ltd, 199972). Książka ta zawiera faksymile „Groundplate”.
- ¹² *The Worldes Hydrographical Discription* [sic], *Published by J. Davis of Sandrug by Dartmouth, In the Countie of Devon, Gentleman. Anno 1595, May 27. Imprinted at London by Thomas Dawson, Dwelling at the Three Cranes in the Vinetree, and are there to be sold. 1595*, reprint: Albert Hastings Markham, ed., *The Voyages and Works of John Davis, the Navigator* (New York, NY: Burt Franklin, Publisher, no date), pp. 191–228. Pierwotnie wydana przez The Hakluyt Society, 1880, First Series, No. 59.
- ¹³ *The Seamans Secrets. Newly corrected by the author Iohn Daus of Sandrudge, neere Dartmouth, in the Countie of Deuon, Gent. Imprinted at London by Thomas Dawson, dwelling at the Three Cranes in the Vinetree, and are there to be solde. 1607*, reprint w: A. H. Markham, *The Voyages and Works*, pp. 229–337. Patrz także wstęp Markhama do *The Voyages and Works*.
- ¹⁴ Por. Hasło „Fournier” w *Dictionnaire de biographie française*, 1978, 14:834–835, a także: M. J. Thoulet, „Un hydrographe français du XVIIe siècle: Le P. Fournier”, *Mémoires de L'Académie de Stanislas*, 1908, 158^e année, 6^e série, 5:111–152.
- ¹⁵ Georges Fournier, *Hydrographie contenant la théorie, et la pratique de toutes les parties de la navigation*, (Paris: Michel Soly, 1643). Strona tytułowa nie zawiera słowa „universelle”; występuje ono tylko na pierwszej stronie tekstu (strona zawierająca rozdział I Księgi Pierwszej).
- ¹⁶ *Dyskusja XVII i XVIII-wiecznych teorii pływów zawarta jest w: Margaret Deacon, Scientists and the Sea 1650–1900: A study of marine science* (London: Academic Press, 1971), pp. 49–56. François de Danville, *La géographie des humanistes*, rozprawa doktorska, Université de Montpellier (Paris: Beauchesne et ses fils, éditeurs, 1940), pp. 263–264.
- ¹⁷ Fournier, *Hydrographie*, p. 348–349 (2 edition).
- ¹⁸ Dyskusja teorii prądów morskich zawarta jest w: Deacon, *Scientists and the Sea*, pp. 47–48 and 53–56; De Danville, *La géographie des humanistes*, pp. 265–266; Harold L. Burstyn, *Theories of Winds and Ocean Currents from the Discoveries to the End of the Seventeenth Century, Terrae Incognitae*, 1971, III:7–31.
- ¹⁹ Fournier, *Hydrographie*, p. 362 (2 edition).
- ²⁰ Athanasius Kircher, *Mundus Subterraneus, in XII Libros Digestus*, 3rd edition (Amsterdam: 1678).

- ²¹ Opis obu instrumentów („cross-staff” i „back-staff”) oraz ich użycia, napisany przez samego Davisa znajduje się w: Davis, *The Seamans Secrets*, p. 327–334 (w reprimie Markhama, przypis 13). Inne opisy tych przyrządów znajdują się w: J.E. D. Williams, *From Sails to Satellites. The Origin and Development of Navigation Science* (Oxford/New York/Melbourne: Oxford University Press, 1992), p. 37–38. Różne metody określania szerokości geograficznej używane w tym celu są opisane w: Brown, *The Story of Maps*, p. 180–207.
- ²² Zagadnienia związane z określaniem szerokości geograficznej są przedstawione w: Brown, *The Story of Maps*, p. 208–240.
- ²³ Cytowane wg Danville’a, *La géographie des humanistes*, p. 268.
- ²⁴ Thoulet, *Un hydrographe français*, p. 120–121 and 137–147.
- ²⁵ Ibid., p. 149–150.
- ²⁶ J. Humbert, *Présentation de l’hydrographie*, w wydaniu faksymilowym drugiego wydania *Hydrographie* Fourniera (Grenoble: Editions des 4 Seigneurs, 1973), p. 9–25, in particular p. 16–25.

Beginning of Oceanography – Georges Fournier: *Hydrographie*

SUMMARY

This paper deals with two main topics: the beginnings of oceanography as a separate scientific discipline and an examination of the first extensive monograph dealing, among other things, with a variety of issues related to oceanography.

It is argued that the appearance of terms “hydrography”, in various European languages (the term “oceanography” was introduced as late as 19th century) to denote the description and the explanation of phenomena related to the seas is an evidence of the birth of a new discipline. The first occurrences of this term are investigated; the primary sources here are 16th- and 17th-century maps, charts and books. Early German and Dutch maps of the world and of the newly discovered America provide some of the earliest examples of the term “hydrography” and “hydrographia”. Similarly, French and English books, mostly navigation textbooks and accounts of voyages, introduce and define this term.

The second part of the paper examines the mid-17th-century monograph “Hydrographie” by the French Jesuit Georges Fournier (1595–1652). A chaplain in the service of the French Navy, broadly educated and widely traveled, he was the author of several books and treatises on various topics, including mathematics, geography, and engineering. His voluminous monograph “Hydrographie”, written in French to reach a wider audience than a Latin treatise would, deals with a multitude of issues related to the theory and practice of navigation. It also includes several chapters devoted to what would be called nowadays oceanographical phenomena or topics, such as: tides, currents, thunderstorms, fog, winds, gales, salinity, types of sea beds, transparency of the water, etc. Fournier not only describes these phenomena and their practical influence on navigation, but also presents some theories explaining their causes and origins, and discusses the merits of different theories. Other chapters of his monograph are devoted to practical aspects of navigation (such as determining the latitude and longitude), ship building, sea-side fortifications, and even such topics as supervising of the crew by the officers and the importance of religion and morals among the seamen. Many chapters include an historical survey, going back to biblical times. The popularity of the monograph caused the publisher to issue a second edition, published posthumously, but probably prepared, at least partly, by Fournier himself.

The paper was presented in 1993 at the Fifth International Congress for the History of Oceanography at San Diego, California, USA. The year 1993 marked the 350 anniversary of the first edition of Fournier’s monograph (Paris, 1643).